MediTERRA

16

CENTRE INTERNATIONAL DE HAUTES ÉTUDES AGRONOMIQUES MÉDITERRANÉENNES
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
PRESSES DE SCIENCES PO

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), or of the International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies (CIHEAM) concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. The mention of specific companies or products of manufacturers, whether or not these have been patented, does not imply that these have been endorsed or recommended by FAO or CIHEAM in preference to others of a similar nature that are not mentioned. The views expressed in this information product are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views or policies of FAO or CIHEAM.

FAO and CIHEAM encourage the use, reproduction and dissemination of material in this information product. Except where otherwise indicated, material may be copied, downloaded and printed for private study, research and teaching purposes, or for use in non-commercial products or services, provided that appropriate acknowledgement of FAO and CIHEAM as the source and copyright holders is given and that neither FAO nor CIHEAM's endorsement of users' views, products or services is implied in any way.

All requests for translation and adaptation rights, and for resale and other commercial use rights should be made via www.fao.org/contact-us/licence-request or addressed to copyright@fao.org.

FAO information products are available on the FAO website (www.fao.org/publications) and can be purchased through publications-sales@fao.org

CIHEAM information and previous publications are available on the CIHEAM website (www.ciheam.org). For any further information contact secretariat@ciheam.org

© FAO and CIHEAM, 2016.

Mediterra 2016. Zéro gaspillage en Méditerranée. Ressources naturelles, alimentations et connaissances / Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM) et Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) – Paris : Presses de Sciences Po, 2016.

ISBN papier 978-2-7246-1920-1
ISBN pdf web 978-2-7246-2030-6
ISBN epub 978-2-7246-1922-5
ISBN xml 978-2-7246-2032-0

The designations employed and the presentation of material in this information product do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), or of the International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies (CIHEAM) concerning the legal or development status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries. The mention of specific companies or products of manufacturers, whether or not these have been patented, does not imply that these have been endorsed or recommended by FAO or CIHEAM in preference to others of a similar nature that are not mentioned. The views expressed in this information product are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views or policies of FAO or CIHEAM.
FAO and CIHEAM encourage the use, reproduction and dissemination of material in this information product. Except where otherwise indicated, material may be copied, downloaded and printed for private study, research and teaching purposes, or for use in non-commercial products or services, provided that appropriate acknowledgement of FAO and CIHEAM as the source and copyright holders is given and that neither FAO nor CIHEAM's endorsement of users' views, products or services is implied in any way.
All requests for translation and adaptation rights, and for resale and other commercial use rights should be made via www.fao.org/contact-us/licence-request or addressed to copyright@fao.org.
FAO information products are available on the FAO website (www.fao.org/publications) and can be purchased through publications-sales@fao.org

CIHEAM information and previous publications are available on the CIHEAM website (www.ciheam.org). For any further information contact secretariat@ciheam.org

La loi de 1957 sur la propriété intellectuelle interdit expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit (seule la photocopie à usage privé du copiste est autorisée).

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, du présent ouvrage est interdite sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 3, rue Hautefeuille, 75006 Paris).

Les opinions exprimées dans cet ouvrage n'engagent que la responsabilité des auteurs et ne représentent en aucun cas des positions officielles du CIHEAM ou de la FAO.

La rédaction de ce rapport s'est achevée au printemps 2016. Il ne prend donc en compte que les éléments antérieurs à cette date.

© FAO et CIHEAM, 2016

MediTERRA

ZÉRO GASPILLAGE EN MÉDITERRANÉE
Ressources naturelles, alimentations et connaissances

16

CENTRE INTERNATIONAL DE HAUTES ÉTUDES AGRONOMIQUES MÉDITERRANÉENNES
ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE
PRESSES DE SCIENCES PO

CIHEAM
Centre International de Hautes Études
Agronomiques Méditerranéennes

Créé en 1962, le Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM) est une organisation méditerranéenne qui soutient l'agriculture et la pêche durable, contribue à la sécurité alimentaire et nutritionnelle, et vise à renforcer le développement des territoires ruraux et côtiers. L'organisation regroupe treize États provenant des deux rives de la Méditerranée (Albanie, Algérie, Égypte, Espagne, France, Grèce, Italie, Liban, Malte, Maroc, Portugal, Tunisie et Turquie) et collabore avec plusieurs institutions régionales et internationales.

Le CIHEAM constitue un espace de dialogue interculturel, de solidarité et de partage au sein duquel sont traitées les questions stratégiques du développement et de la coopération en Méditerranée. La recherche et la diffusion de solutions durables pour une croissance inclusive et responsable sont au cœur de ses missions.

Ses actions sont le fruit d'une collaboration *bottom-up* et reposent sur une approche holistique du développement. Avec ses États membres, ses partenaires publics et privés, les acteurs académiques et de la recherche, le CIHEAM travaille à surmonter quatre défis : lutter contre toutes les formes de gaspillage ; renforcer l'agriculture durable et la sécurité alimentaire ; investir pour les jeunes et les territoires fragiles ; prévenir les risques et gérer les tensions.

www.ciheam.org

Contact pour le rapport *Mediterra*

Secrétariat général
11, rue Newton – 75116 Paris – France
E-mail : secretariat@ciheam.org
Tél. : +33 (0)1 53 23 91 00

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

L'Organisation des Nation unies pour l'alimentation et l'agriculture est une agence spécialisée des Nations unies ayant pour mandat d'améliorer les niveaux de nutrition et les conditions de vie de toute personne, de promouvoir la production, la productivité et la distribution efficace des produits alimentaires et agricoles, d'assurer une gestion et une exploitation durable des ressources naturelles et de contribuer à la promotion de l'économie mondiale et à l'éradication de la faim et de la pauvreté dans le monde.

Dans le cadre de ses cinq objectifs stratégiques, la FAO travaille en étroite collaboration avec ses États membres ainsi qu'avec de nombreux partenaires, aux niveaux nationaux, régionaux et internationaux, afin d'atteindre ces objectifs.

www.fao.org

Siège de la FAO
Viale delle Terme di Caracalla – 00153 Rome – Italie
E-mail : FAO-HQ@fao.org
Tél. : +39 (0)6 57051

Table DES MATIÈRES

PRÉFACE
José Graziano da Silva, directeur général de la FAO
Cosimo Lacirignola, secrétaire général du CIHEAM 11

REMERCIEMENTS 13

INTRODUCTION 15

RÉSUMÉS 27

1 **RESSOURCES NATURELLES** en Méditerranée 33

> **CHAPITRE 1**
Perspective globale des ressources naturelles
Matthieu Brun, Pierre Blanc, Halka Otto 35

> **CHAPITRE 2**
Gestion des ressources marines vivantes
Anna Carlson, Francesc Maynou, Bernardo Basurco, Miguel Bernal 51

> **CHAPITRE 3**
Gestion des ressources en eau
Andre Daccache, Maha Abdelhameed Elbana, Abdelouahid Fouial, Fawzi Karajeh, Roula Khadra, Nicola Lamaddalena, Ramy Saliba, Alessandra Scardigno, Pasquale Steduto, Mladen Todorovic 71

> **CHAPITRE 4**
Développement durable des sols
Pandi Zdruli, Feras Ziadat, Enrico Nerilli, Daniela D'Agostino, Fadila Lahmer, Sally Bunning 95

> CHAPITRE 5
Les forêts face au changement global
Inazio Martínez de Arano, Valentina Garavaglia, Christine Farcy 117

> CHAPITRE 6
Diversité des ressources végétales et animales
Badi Besbes, Christini Fournaraki, Francesca Marina Tavolaro, Katerina Koutsovoulou, Grégoire Leroy, Irene Hoffmann 139

> CHAPITRE 7
Production et consommation d'énergie des systèmes agroalimentaires
John Vourdoubas, Olivier Dubois 159

> CHAPITRE 8
L'Agenda 2030 pour le développement durable en Méditerranée
Mélanie Requier-Desjardins, Dorian Kalamvrezos Navarro 181

2 PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES en Méditerranée 197

> CHAPITRE 9
Pertes et gaspillages alimentaires : perspective mondiale sous l'angle méditerranéen
Roberto Capone, Anthony Bennett, Philipp Debs, Camelia Adriana Bucatariu, Hamid El Bilali, Jennifer Smolak, Warren T. K. Lee, Francesco Bottalico, Yvette Diei-Ouadi, Jogeir Toppe 199

> CHAPITRE 10
La diète méditerranéenne, un modèle de consommation durable
Fatima Hachem, Roberto Capone, Mary Yannakoulia, Sandro Dernini, Nahla Hwalla, Chariton Kalaitzidis 255

> CHAPITRE 11
Technologies innovantes post-récolte pour des chaînes de valeur durables
Panagiotis Kalaïtzis, Elena Craita Bita, Martin Hilmi 275

› **CHAPITRE 12**
L'innovation pour limiter les pertes et gaspillages alimentaires
Biagio Di Terlizzi, Robert Van Otterdijk, Alberto Dragotta, Patrina Pink, Hamid El Bilali **295**

› **CHAPITRE 13**
Pertes et gaspillages alimentaires : la responsabilité des consommateurs
Luis Miguel Albisu **319**

3 CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE en Méditerranée **337**

› **CHAPITRE 14**
Le gaspillage des savoir-faire et des ressources humaines
Pascal Bergeret, Nora Ourabah Haddad, Rodrigo Castañeda Sepúlveda **339**

› **CHAPITRE 15**
Préserver les savoirs traditionnels agricoles
Pascal Bergeret, Juliette Prazak, Caterina Batello **357**

› **CHAPITRE 16**
L'agriculture familiale pour valoriser les savoirs et les ressources humaines
Pascal Bergeret, Nora Ourabah Haddad, Sara Hassan, Francesco Maria Pierri **373**

› **CHAPITRE 17**
Valoriser la connaissance pour la sécurité alimentaire
Biagio Di Terlizzi, Mohammed Bengoumi, Hamid El Bilali, Alberto Dragotta **385**

BIOGRAPHIES **415**

LISTE DES DOCUMENTS **433**

PRÉFACE

L'adoption de l'Agenda 2030 a constitué le point de départ d'une nouvelle ère marquée par l'engagement ferme de la communauté internationale en faveur de nombreux changements, transformateurs et universels, en vue de parvenir au développement durable, tout en respectant les spécificités locales et régionales. Les objectifs de développement durable (ODD) visent à garantir l'inclusion et l'autonomisation de chacun. La concrétisation de cette approche inclusive de la croissance et du développement repose sur l'intégration des dimensions économiques, sociales et environnementales du développement. L'agriculture et la sécurité alimentaire jouent à cet égard un rôle majeur et figurent au cœur de l'Agenda 2030.

Le monde, et notamment la Méditerranée, est confronté à un grand nombre de défis, tels que les inégalités, les flux importants de migration de détresse, l'accès limité aux ressources naturelles (en particulier l'eau, les terres et la biodiversité) et leur mauvaise gestion. Différentes formes de gaspillage, affectant la nourriture, les ressources naturelles et les connaissances, sont intrinsèquement liées à ces défis et représentent des obstacles majeurs pour parvenir à la durabilité.

En ce qui concerne la nourriture, le monde produit aujourd'hui suffisamment de denrées pour nourrir la planète, mais un tiers de cette nourriture, soit 1,3 milliard de tonnes chaque année, est gaspillé ou perdu le long de la chaîne d'approvisionnement, entre la production agricole initiale et la consommation finale des ménages.

En outre, l'utilisation exponentielle des ressources naturelles, telles que l'eau, les terres, les forêts, la biodiversité et les ressources halieutiques, sans prise en compte suffisante des risques d'épuisement ou des impacts environnementaux, peut entraîner des crises écologiques et constituer des menaces de sécurité. Dans la région méditerranéenne, par exemple, le gaspillage de ressources précieuses comme l'eau est susceptible d'intensifier ces menaces.

Le gaspillage des ressources humaines porte également préjudice aux efforts de développement. Ce gaspillage se manifeste notamment sous les formes suivantes : chômage, manque d'accès à l'éducation, en particulier pour les femmes, fuite des

cerveaux des pays en développement, disparition des savoirs locaux comme les produits et pratiques d'agriculture familiale, duplication des idées sans coordinations et manque de synergies entre les acteurs concernés.

C'est dans ce contexte que nous avons l'honneur de présenter l'édition 2016 de *Mediterra*, qui aborde toutes ces problématiques du gaspillage et propose des solutions innovantes tout en suggérant des recommandations politiques pour la gestion durable des ressources naturelles, de la nourriture et des connaissances en Méditerranée.

C'est la première fois qu'une édition de *Mediterra* est élaborée sur la base d'un partenariat entre nos deux organisations : le Centre international des hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM) et l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), qui partagent la même vision d'une région méditerranéenne prospère.

Le CIHEAM et la FAO collaborent depuis plus de trente-cinq ans en produisant en commun des connaissances, en encourageant les dialogues et en développant des projets de coopération visant à autonomiser les petits agriculteurs et pêcheurs et à développer les capacités des différents acteurs. Il leur a récemment semblé nécessaire de renouveler leur partenariat stratégique afin de prendre en compte les recommandations adoptées en 2014 à l'occasion de la dixième réunion ministérielle du CIHEAM, à Alger, au cours de laquelle les ministres ont demandé que « la FAO et le CIHEAM puissent examiner l'hypothèse de définir un agenda stratégique de coopération commune en faveur du développement agricole, alimentaire et rural durable en Méditerranée ».

Cette édition 2016 de *Mediterra* est l'expression du partenariat stratégique renouvelé entre les deux organisations. Elle représente une avancée considérable vers la recherche de consensus sur les innovations et les politiques inclusives pour répondre aux défis rencontrés en Méditerranée, en particulier à l'égard du triple gaspillage des ressources naturelles, de la nourriture et des connaissances. Nous sommes convaincus que cette nouvelle édition contribuera à favoriser les synergies dans des domaines thématiques d'intérêt commun. Nous espérons que ce travail commun sera un catalyseur de l'action en faveur de la sécurité alimentaire et du développement durable dans la région, en collaboration avec les décideurs politiques et les autres acteurs de la coopération multilatérale euro-méditerranéenne.

José **Graziano da Silva**
Directeur général de la FAO

Cosimo **Lacirignola**
Secrétaire général du CIHEAM

REMERCIEMENTS

Cette publication conjointe CIHEAM-FAO de l'édition 2016 de *Mediterra* est née de la volonté du secrétaire général du CIHEAM et du directeur général de la FAO de renforcer le partenariat entre les deux organisations et de créer des synergies dans la recherche, les actions mais aussi la production et le partage des connaissances. Fin 2014, ceci a donné lieu à un accord de collaboration comprenant la co-direction, la co-responsabilité et le co-financement de cette édition. En effet, cette co-publication a été possible grâce à une collaboration extraordinaire entre les deux organisations à plusieurs niveaux.

Tout d'abord, nous tenons à remercier particulièrement le comité de pilotage de *Mediterra 2016* qui a assuré la supervision scientifique et technique des travaux, notamment Sébastien Abis (CIHEAM) ; Luis Miguel Albisu (CIHEAM) ; Hatem Belhouchette (CIHEAM) ; Aurore Bénassy (CIHEAM), Pierre Blanc (Sciences Po Bordeaux) ; Panagiotis Kalaïtzis (CIHEAM) ; Nicola Lamaddalena (CIHEAM) ; Abdessalam Ould Ahmed (FAO, RNE) ; Nora Ourabah Haddad (FAO, OPC) ; Pasquale Steduto (FAO, RNE) ; Sara Vicari (FAO, OPC) ; Marcela Villarreal (FAO, OPC). Nos remerciements tout particuliers vont à Sébastien Abis, Nora Ourabah Haddad, Sara Vicari et Aurore Bénassy, les coordinateurs scientifiques et techniques de *Mediterra 2016* pour leurs efforts constants et leur travail sans relâche tout au long du processus de production de cette publication.

Chaque chapitre de *Mediterra* résulte d'une collaboration remarquable entre le CIHEAM et la FAO. Des remerciements particuliers vont aux points focaux de la FAO et du CIHEAM pour leurs efforts déployés pour la rédaction des chapitres, notamment : Pierre Blanc (Sciences Po Bordeaux) et Halka Otto (FAO) pour le chapitre 1 ; Bernardo Basurco (CIHEAM) et Nicola Ferri (FAO) pour le chapitre 2 ; Nicola Lamaddalena (CIHEAM) et Pasquale Steduto (FAO) pour le chapitre 3 ; Pandi Zdruli (CIHEAM) et Feras Ziadat (FAO) pour le chapitre 4 ; Antonio López-Francos (CIHEAM) et Nicolas Picard (FAO) pour le chapitre 5 ; Christini Fournaraki (CIHEAM) et Badi Besbes (FAO) pour le chapitre 6 ; John Vourdoubas (CIHEAM) et Olivier Dubois (FAO) pour le chapitre 7 ; Mélanie Requier-Desjardins (CIHEAM) et Dorian Kalamvrezos Navarro (FAO) pour le chapitre 8 ; Roberto Capone

(CIHEAM) et Anthony Bennett (FAO) pour le chapitre 9 ; Chariton Kalaitzidis (CIHEAM) et Fatima Hachem (FAO) pour le chapitre 10 ; Panagiotis Kalaïtzis (CIHEAM) et Florence Tartanac (FAO) pour le chapitre 11 ; Biagio Di Terlizzi (CIHEAM) et Robert Van Otterdijk (FAO) pour le chapitre 12 ; Luis Miguel Albisu (CIHEAM) et Fatima Hachem (FAO) pour le chapitre 13 ; Pascal Bergeret (CIHEAM) et Nora Ourabah Haddad (FAO) pour le chapitre 14 ; Pascal Bergeret (CIHEAM), Juliette Prazak (FAO) et Caterina Batello (FAO) pour le chapitre 15 ; Pascal Bergeret (CIHEAM) et Francesco Maria Pierri (FAO) pour le chapitre 16 ; Biagio Di Terlizzi et Mohammed Bengoumi (FAO) pour le chapitre 17.

L'élaboration des chapitres a été possible grâce à la contribution essentielle d'autres auteurs et experts : Matthieu Brun (Sciences Po Bordeaux) pour le chapitre 1 ; Miguel Bernal (FAO), Anna Carlson (FAO) et Francesc Maynou (CSIC Barcelona) pour le chapitre 2 ; Andre Daccache (CIHEAM), Maha Abdelhameed Elbana (Université de Beni Suef, Égypte), Abdelouahid Fouial (CIHEAM), Fawzi Karajeh (FAO), Roula Khadra (CIHEAM), Ramy Saliba (CIHEAM), Alessandra Scardigno (CIHEAM) et Mladen Todorovic (CIHEAM) pour le chapitre 3 ; Enrico Nerilli (CIHEAM), Daniela D'Agostino (CIHEAM), Fadila Lahmer (CIHEAM) et Sally Bunning (FAO) pour le chapitre 4 ; Inazio Martínez de Arano (EFIMED), Valentina Garavaglia (FAO) et Christine Farcy (Université catholique de Louvain, Belgique) pour le chapitre 5 ; Francesca Marina Tavolaro (FAO) et Katerina Koutsovoulou (CIHEAM et Université d'Athènes, Grèce), Grégoire Leroy (FAO) et Irene Hoffmann (FAO) pour le chapitre 6 ; Philipp Debs (CIHEAM), Camelia Adriana Bucatariu (FAO), Hamid El Bilali (CIHEAM), Jennifer Smolak (FAO), Warren T. K. Lee (FAO), Francesco Bottalico (CIHEAM), Yvette Diei-Ouadi (FAO) et Jogeir Toppe (FAO) pour le chapitre 9 ; Roberto Capone (CIHEAM), Mary Yannakoulia (Université d'Harokopio, Grèce), Sandro Dernini (FAO), Nahla Hwalla (Université américaine de Beyrouth, Liban) pour le chapitre 10 ; Elena Craita Bita (CIHEAM) et Martin Hilmi (FAO) pour le chapitre 11 ; Alberto Dragotta (CIHEAM), Patrina Pink (FAO) et Hamid El Bilali (CIHEAM) pour le chapitre 12 ; David Blandford (Université de l'État de Pennsylvanie, États-Unis), Ahmet Ali Koç (CREM) ; Jessica Aschemann-Witzel (Université Aarhus, Danemark) ; Abderraouf Laajimi (ministère de l'Agriculture, des Ressources hydrauliques et de la Pêche de Tunisie) et Fatima Hachem (FAO) pour le chapitre 13 ; Rodrigo Castañeda Sepúlveda (FAO) pour le chapitre 14 ; Juliette Prazak (FAO) pour le chapitre 15 ; Sara Hassan (FAO), Pascal Bergeret (CIHEAM) et Nora Ourabah Haddad (FAO) pour le chapitre 16 ; Hamid El Bilali (CIHEAM) et Alberto Dragotta (CIHEAM) pour le chapitre 17.

Des remerciements particuliers vont aussi à Vincenzo Fersino (CIHEAM), Yasmine Seghirate (CIHEAM), Mariagrazia Rocchigiani (FAO), Emma McInerney (FAO), Thierry Giordano (FAO), Boris Gandon (FAO), Denis Herbel (FAO) pour leur soutien précieux ; à Fabien Crespin pour le travail éditorial et à Elizabeth Grech, Juliette Lopez, Clare Pedrick et Clément Gautier pour la traduction de l'édition 2016 de *Mediterra*.

INTRODUCTION

La sécurité alimentaire et, par-delà, le développement agricole constituent, aujourd'hui comme hier, des enjeux stratégiques majeurs pour la planète. Aux yeux de l'opinion publique et des non-initiés, la crise alimentaire de 2008 aura révélé la centralité des questions agricole et alimentaire dans les affaires stratégiques mondiales. Or, si la conjoncture rehausse parfois le niveau de vigilance politique et médiatique à leur égard, il importe de rappeler que l'impératif alimentaire s'est imposé en tout temps et en tout lieu : c'est une histoire vieille comme le monde qui n'est pas près de s'arrêter. Sans doute, en raison du renforcement des contraintes démographiques, alimentaires et climatiques, ces problématiques revêtent-elles aujourd'hui une dimension plus structurelle.

Dans ce contexte, la question des pertes agricoles et du gaspillage alimentaire est devenue essentielle. Alors que de nombreuses inquiétudes pèsent sur l'évolution de l'offre et de la demande en produits agricoles dans les années à venir, la lutte contre ces pertes et ces gaspillages apparaît comme l'un des principaux leviers à actionner, tant au niveau local que mondial, pour tenter de réduire les insécurités alimentaires. Tous les pays sont en effet confrontés à la même difficulté : produire plus mais avec moins de ressources et donc en les ménageant davantage. Un tel enjeu n'épargne pas l'espace méditerranéen dont les faibles disponibilités en eau et en terres obligent à être particulièrement comptable de leur gestion afin de ne pas accentuer les risques futurs (cf. chapitre 1).

Cependant, en ne mesurant les gaspillages qu'à l'aune de la production et des ressources mal utilisées, le risque est grand d'en ignorer un autre, très insidieux et finalement peu considéré comme tel : celui des ressources humaines et des savoirs afférents de près ou de loin au secteur agricole et rural. La relégation de certaines zones rurales – dont la mise en valeur pourrait pourtant contribuer au développement territorial, national et régional –, le chômage qui les affecte, la disparition de savoirs et de « savoir-faire » accumulés sur la longue durée mais aussi le manque de bonne gouvernance sont autant de causes de perte de ressources ou du moins de leur mauvaise utilisation (cf. chapitre 14).

Envisagée dans toutes ses dimensions (sociale, organisationnelle, économique, technique et environnementale), la problématique du gaspillage peut être appréhendée sous l'angle des ressources naturelles, des productions agricoles et alimentaires, et

des connaissances. Toute l'ambition de l'édition 2016 de *Mediterra*, conjointement réalisée par le CIHEAM et la FAO, est de combiner l'analyse de ces trois approches, différentes mais complémentaires, afin de situer le propos dans une perspective plus globale de développement durable où l'être humain est placé au centre de la réflexion. Des innovations, à la fois techniques, sociales et environnementales, pour limiter et éviter les gaspillages, nourrissent les réflexions proposées dans ce rapport.

Inédit sur le fond comme sur la forme, *Mediterra* invite à parcourir, de manière transversale et intersectorielle, cet espace méditerranéen, emblématique des enjeux agricoles, alimentaires et environnementaux mondiaux. Cette approche apparaît en effet indispensable pour comprendre les interactions nombreuses qui agissent en faveur d'une réduction des pertes et des gaspillages. Ce rapport apporte également des éléments de réponses et des éclairages pour la mise en œuvre de recommandations politiques participatives afin de transformer ces gaspillages en opportunités et de faire évoluer les itinéraires de développement dans la région, à l'heure où doit se décliner à l'échelle méditerranéenne l'Agenda mondial de développement 2030 dans lequel sont d'ailleurs résolument engagés la FAO et le CIHEAM (cf. chapitre 8).

Préserver les ressources naturelles

Le gaspillage de nourriture ne signifie pas seulement la perte d'une substance vitale pour l'homme mais aussi celle de ressources naturelles (terre, eau, énergie, forêt, biodiversité) précieuses et indispensables pour une alimentation durable. Sans le maintien d'une assise foncière performante, sans cette eau nécessaire à l'activité agricole, sans ces espaces forestiers qui contribuent à l'atténuation des changements climatiques, sans l'apport et l'utilisation d'énergies durables pour la production alimentaire et son transport, et sans préservation de la biodiversité méditerranéenne, ce sont des déterminants majeurs pour la sécurité alimentaire qui sont perturbés. Cette terre, cette eau, ces forêts, ces pâturages et cette biodiversité constituent autant de facteurs d'équilibre d'une communauté humaine qui s'enracine dans un environnement naturel, qu'il ne s'agit pas de sacraliser ou de dominer, mais de ménager. Bien gérer chacune de ces ressources est donc riche de sens autant que décisif. Une stratégie intégrée de lutte contre les gaspillages s'avère d'autant plus nécessaire que la raréfaction et la dégradation des ressources naturelles sont déjà à l'œuvre et source de tensions et de déstabilisations territoriales dans la région méditerranéenne.

Plusieurs exemples spectaculaires en ont récemment souligné l'importance, avec en particulier l'apparition de conflits pour l'eau. La problématique hydrique est bien réelle et ses fondements connus : mal répartie entre les pays et entre les territoires, l'eau fait l'objet de convoitises croissantes, en raison notamment de la croissance démographique, du développement du tourisme non responsable mais aussi des changements climatiques déjà à l'œuvre dans une région devenue un *hot spot* des modifications thermiques et pluviométriques. Ces tensions affectent en premier lieu l'agriculture, l'irrigation étant souvent responsable des prélèvements d'eau les plus massifs. La résolution de la crise hydrique en Méditerranée ne passe pas par une mobilisation accrue de la ressource (cf. chapitre 3). Après plusieurs décennies de politique de l'offre très soutenue qui ont vu se multiplier les barrages, les grandes

adductions et les périmètres irrigués, les indicateurs de prélèvements montrent un dépassement des seuils de renouvellement en bien des endroits. L'indice d'exploitation des ressources naturelles (rapport entre les volumes prélevés et l'eau renouvelable disponible) donne en particulier une indication intéressante des tensions qui pèsent désormais sur la ressource : s'il excède les 50 %, ce qui est le cas dans de nombreux pays méditerranéens, les perspectives d'amélioration de l'offre s'avèrent réduites. Les gisements d'eau supplémentaire résident donc davantage dans la limitation des gaspillages. Or, de grandes quantités d'eau destinées à l'irrigation des terres agricoles sont aujourd'hui perdues faute de techniques appropriées ou d'infrastructures modernes. Certes, une partie de ces eaux se retrouve dans les nappes phréatiques et pourra être utilisée plus tard, mais une autre, non négligeable, est évaporée. Le développement de systèmes d'irrigation plus efficients passe donc par le déploiement d'une ingénierie hydraulique dans la région, qui exige, de fait, une organisation sociale de l'eau, autrement dit la fédération des usagers dans un même effort de gestion collective d'une ressource souvent mal utilisée aux prises avec des conflits autour de son utilisation. Cela n'est en rien nouveau dans une région qui a vu naître le code Hammurabi il y a plus de trente-huit siècles et le tribunal de l'eau en Andalousie. Mais les formes d'organisation sont, elles, toujours à repenser en impliquant l'ensemble des usagers, et les producteurs en premier chef.

Le volume total d'eau utilisé chaque année, sur la planète, pour produire de la nourriture perdue ou gaspillée (250 km^3) serait équivalent au débit annuel du fleuve Volga (Russie) ou à trois fois le volume du lac Léman. Cette comparaison est bien évidemment à considérer avec la prudence d'usage. Le problème de l'insécurité alimentaire quantitative étant dépassé dans la plupart des cas, nous perdons de vue que la production agricole n'est jamais définitivement assurée, surtout quand le facteur hydrique semble se dérober. Rappelons que pour obtenir 1 kilogramme de céréales, denrée de base pour la consommation, il faut environ 1 300 litres d'eau. Dans une région méditerranéenne qui a vu tant de civilisations hydrauliques émerger, le pari d'une nouvelle révolution hydraulique destinée à faire mieux sans faire plus n'est pas impossible. D'ailleurs, les mobilisations déjà engagées dans cette direction montrent que le chemin est pris. Ne perdons jamais de vue la capacité de résilience des sociétés méditerranéennes et leur volonté historique de toujours innover malgré des contraintes renforcées.

La problématique des sols est également fréquemment rappelée. Malgré l'avancée des techniques hydroponiques (agriculture hors sol), la ressource foncière, tout comme l'eau, demeure essentielle pour l'agriculture. La situation est suffisamment inquiétante pour que les Nations unies aient d'ailleurs déclaré 2015 « Année internationale des sols », après avoir fait de 2014 celle de l'agriculture familiale, indiquant ainsi à quel point la terre constituait un pilier majeur du développement des communautés rurales. Près d'1,3 milliard d'hectares de terres, soit 28 % des superficies agricoles du monde, serviraient actuellement à produire de la nourriture perdue ou gaspillée. À ce gaspillage « foncier » s'ajoute le grignotage des terres arables sous les avancées d'une urbanisation qui se poursuit sur tout le pourtour méditerranéen.

Si les pays de la rive septentrionale peuvent théoriquement offrir de nouvelles opportunités d'agriculture, mais au détriment d'espaces souvent très importants sur le plan éco-systémique, il n'en est rien en Afrique du Nord et au Moyen-Orient, seule région dans le monde à ne pas offrir de réserves de terres arables. En raison de l'aridité qui y sévit, des pans considérables de sols sont squelettiques, rendant très difficile la pratique agricole. Car si au Nord les terres arables occupent environ le tiers de la surface des pays, elles peinent à atteindre les 10 % dans le reste du bassin, et la présence de déserts sert au mieux de parcours pour les troupeaux. Certes, le recours à une politique d'offre en eau a pu parfois contrer cette fatalité naturelle, transformant des terres désertiques en terres cultivables, mais cette conquête du désert a atteint ses limites. Qui plus est, là comme ailleurs, les sols en culture sont dégradés par l'érosion et la salinisation qui provoquent leur désertification. Lié au surpâturage et à l'aggravation de la déclivité aux épisodes de pluies intenses propres aux climats méditerranéens, ce phénomène suppose que les sols soient le plus possible ménagés (cf. chapitre 4). Processus moins visible que la progression urbaine mais tout aussi lourd de conséquences, la salinisation des terres agricoles sous l'effet d'une irrigation mal conduite (mauvais drainage, évaporation des stocks d'eau en climats chauds et concentration des sels) est également à prendre au sérieux. Cette fragilité des espaces agricoles, sur le plan des surfaces arables comme de leurs capacités productives, montre une nouvelle fois que la meilleure voie à suivre est bien celle de la lutte contre les gaspillages agricoles. À quoi servirait-il notamment de gagner des terres arables si les productions continuaient à être perdues en bout de chaîne ?

Les forêts méditerranéennes soulèvent des enjeux similaires ou reliés à ceux de l'eau et des sols. D'une diversité extraordinaire (on compte près de 300 espèces dont quelque 200 sont endémiques) et d'une résilience acquise de longue date, elles ont, dans des conditions souvent drastiques, mis en œuvre des mécanismes d'adaptation qui leur ont permis de s'accrocher à des territoires difficiles. Leurs réponses au stress environnemental sont morphologiques (courtes feuilles des espèces persistantes, système racinaire profond, écorce épaisse), phénologiques (développement précoce et rapide de l'aire foliaire) et physiologiques (tolérance à la déshydratation, photosynthèse précoce en saison, maintien de la capacité de photosynthèse après de longues périodes de sécheresse). Même si l'on ne retient bien souvent que leur fonction productive, les forêts méditerranéennes ont une dimension multifonctionnelle. Parmi les services rendus, soulignons notamment le rôle notoire qu'elles jouent en matière de protection des sols, de protection des bassins-versants, de qualité de l'eau, de biodiversité et d'atténuation du changement climatique par la séquestration du CO_2 et l'amélioration des microclimats. Les forêts font cependant l'objet d'agressions en tous genres, à commencer par la déforestation, sous la pression combinée de l'urbanisation, du développement de l'agriculture et du commerce intensif du bois notamment. Mais ce sont les incendies qui constituent les plus grandes menaces. Comment ne pas parler de gaspillage quand on sait que la plupart des incendies pourraient être évités et que très peu d'entre eux ont une origine naturelle (comme la foudre). Pour l'heure, en dépit d'efforts déjà importants, le phénomène semble s'amplifier dans la région et fragiliser la forêt méditerranéenne menacée de voir disparaître soixante de ses essences réputées rares. Ménager la forêt en évitant le gaspillage d'une ressource aussi diversifiée est donc une obligation (cf. chapitre 5).

Il en est de même de la biodiversité terrestre et marine, particulièrement remarquable en Méditerranée du fait de la variété des sols, des reliefs et des microclimats. La région compte entre 25 000 et 30 000 espèces de végétaux, dont plus de la moitié est endémique. Ayant profité des zones de résistance à l'heure des glaciations, cette biodiversité végétale, mais aussi animale, a été pour partie adaptée aux besoins des hommes, ce qui fait de l'aire méditerranéenne un grand centre de dissémination des espèces vivantes dans le monde (races de caprins et d'ovins, variétés de céréales, de fruits et de légumes). Malheureusement, des menaces essentiellement anthropiques pèsent sur cette biodiversité : destruction des habitats naturels, changements climatiques, pollutions, activités économiques provoquent autant de gaspillages marqués de la main de l'homme (cf. chapitre 6). La diversité biologique est également riche dans les différents segments maritimes méditerranéens (mers Tyrrhénienne, Égée, Ionienne, Adriatique), qui forment chacun une biocénose particulière. La Méditerranée abrite 7 % des espèces marines mondiales, dont certaines sont endémiques. Cette grande variété de formes de vie offre à l'homme une source diversifiée d'alimentation, aujourd'hui menacée par le gaspillage causé par la surpêche et les pollutions. À l'heure de la promotion de l'« économie bleue » appelant à la mise en œuvre d'une vision holistique et intégrée du développement marin et côtier, il convient de favoriser les pratiques durables d'exploitation des ressources maritimes sur le plan à la fois écologique, social et économique. Il y va de la survie des petites communautés de pêcheurs, essentielle pour l'avenir de la pêche en Méditerranée (cf. chapitre 2).

Enfin, on ne saurait passer sous silence la question de l'énergie dont l'apport demeure capital pour l'activité agricole. La non-consommation de denrées produites et transportées sur des milliers de kilomètres induit par ricochet un gaspillage énergétique considérable. Ajoutons à cela les émissions non négligeables de gaz à effet de serre aux étapes de production et de distribution des produits. Ces aspects énergétiques doivent, tout autant que la gestion des ressources, être pris en compte dans une réflexion sur l'alimentation. Dans un monde dont on appréhende aujourd'hui les limites en termes de ressources – après avoir pensé que tout serait encore longtemps possible –, l'articulation de ces deux problématiques (énergie et ressources) est plus que jamais nécessaire pour l'élaboration de politiques de développement durable. La promotion des énergies renouvelables portée par les nouvelles initiatives en faveur du climat ouvre également des opportunités pour l'utilisation conjointe de l'éolien et du solaire dans les secteurs agricoles et alimentaires. En Méditerranée, ces enjeux sont porteurs d'avenir à condition qu'ils soient considérés de manière intégrée (selon le nexus eau-terre-énergie) et mis en œuvre à travers des politiques inclusives et de long terme (cf. chapitre 7).

Cette réflexion sur le gaspillage des ressources et sur leurs liens entre elles s'inscrit pleinement dans les dix-sept objectifs de développement durable (ODD) qui ont été définis en septembre 2015 par les Nations unies et qui ont permis de confirmer et d'approfondir les objectifs du millénaire pour le développement (OMD), lancés en 2000. La lutte contre le gaspillage des ressources est au cœur de ces objectifs, souvent de façon explicite si l'on se réfère aux objectifs 2 de la « faim zéro », 6 (eau), 7 (énergie), 14 (vie aquatique) ou à l'objectif 15 (vie terrestre) qui concerne la

protection des écosystèmes. Mais cette lutte peut aussi indirectement contribuer à réaliser d'autres objectifs, à commencer par le premier de tous, celui visant à lutter contre la pauvreté. Cela nous ramène à notre propos initial sur la nécessité de placer l'humain et le social au centre des dispositifs à mettre en œuvre pour rendre le développement plus durable. La souffrance, la frustration ou l'injustice constituent des déterminants majeurs dans l'évolution des dynamiques sociopolitiques. La réduction des inégalités et les politiques d'inclusion s'avèrent stratégiques pour enrayer les processus de décomposition sociale qui frappent certains pays.

Réduire les gâchis alimentaires

Selon la FAO, un tiers environ de la production alimentaire mondiale serait chaque année perdu ou gaspillé, ce qui représente environ 1,3 milliard de tonnes d'aliments. Ces pertes et gaspillages de nourriture destinée à la consommation humaine se retrouvent à tous les stades du système alimentaire, dans des proportions différentes selon l'étape à laquelle on se trouve dans la chaîne alimentaire et selon les contextes géographique, social et économique. Les pays en développement sont plus touchés par les pertes alimentaires durant la production agricole (au moment de la récolte, du transport et du stockage des denrées produites), alors que les régions à revenus plus élevés sont essentiellement concernées par le gaspillage alimentaire au niveau du commerce de détail et des actes de consommation (dans les foyers et la restauration). Cette polarisation du problème souligne à quel point les inégalités sont porteuses de dysfonctionnements : d'un côté, le mal-développement entrave l'investissement dans les infrastructures ; de l'autre, l'abondance (souvent mal partagée) pousse au gaspillage.

En raison de la croissance démographique et des changements socio-économiques, la demande mondiale alimentaire pourrait augmenter de 40 % à 70 % d'ici 2050. Dans cette perspective, la production agricole mondiale devra progresser de 60 % environ. Cet immense défi appelle une pluralité de réponses, à la fois agronomiques et techniques, mais aussi logistiques, sociales, organisationnelles et politiques, parmi lesquelles la réduction des pertes alimentaires et des gaspillages constitue un moyen réel d'améliorer l'efficacité et la durabilité de l'agriculture et des systèmes de production alimentaire. Les problèmes variant fortement selon les pays et les filières, elle doit être mise en œuvre à des échelles différentes (cf. chapitre 9). En effet, si l'on peut « comprendre » que des quantités de fruits et légumes, produits fragiles, soient gâchées dans les phases de transport, il est plus difficilement acceptable de voir du blé, plus facile à manipuler, être autant gaspillé. Or, trop souvent encore, une partie des récoltes est perdue faute de stockage efficace et d'infrastructures adaptées.

La prise de conscience naissante que suscitent ces problématiques doit être aiguillonnée. Dans les sociétés européennes, la lutte contre les gaspillages alimentaires est devenue un sujet d'action publique et citoyenne très prégnant ces dernières années. De part et d'autre du bassin méditerranéen, les populations prennent peu à peu conscience que cette lutte peut leur procurer des économies budgétaires personnelles mais aussi contribuer indirectement à la santé de la planète. De nouveaux réflexes

se créent, surtout en période de crise économique, et peuvent, en se multipliant, participer à la construction d'une plus grande sécurité alimentaire (cf. chapitre 13). Dans ce contexte, il est intéressant de s'interroger sur l'apport de la diète méditerranéenne dans le débat complexe de la lutte contre les gaspillages alimentaires. Considéré comme un mode de consommation « durable » dans tous les sens du terme et comme l'un des emblèmes vivants et partagés des sociétés méditerranéennes, ce fameux modèle alimentaire constitue, avec évidence, un levier pour réduire les pertes agricoles et de nourriture (cf. chapitre 10).

Le secteur de la grande distribution s'emploie également à modifier ses règles sur les invendus et sur les dates limites de consommation des produits mis sur les étals, distinguant plus nettement sur les étiquettes les dates de péremption et les dates limite d'utilisation optimale. Cette sensibilisation accrue des citoyens et des opérateurs de la chaîne agroalimentaire forme donc au nord du bassin méditerranéen un mouvement collectif de fond (cf. chapitre 11). Ailleurs, elle ne s'incarne guère pour l'heure qu'au travers d'un cadre législatif, même si certains secteurs de la société (écoles et universités, associations environnementalistes, entreprises) s'en emparent. La problématique représente désormais un axe fort des politiques d'innovation déployées tant par les opérateurs économiques privés que par les institutions publiques nationales et internationales (cf. chapitre 12).

Nul doute que la réduction drastique des gâchis alimentaires, après récoltes ou lors des consommations, représente un outil assurément plus opérationnel et soutenable pour le développement de la planète. Elle représente en outre un axe essentiel pour les agriculteurs, les pertes après récolte signifiant automatiquement une perte de revenus, puisque les quantités qu'ils vendent s'en trouvent amoindries. Il faut se réjouir de voir cette dimension, longtemps négligée, monter en puissance dans l'agenda international et dans les stratégies mises en place dans de nombreux États ou collectivités territoriales. Le G20, à l'occasion de la réunion ministérielle sur l'agriculture le 8 mai 2015 à Istanbul, a rappelé toute l'importance du sujet dans son communiqué. Les autorités turques ont naturellement porté cette problématique, fortes de leur stratégie menée contre le gaspillage du pain et dont les premiers résultats sont très encourageants. D'autres États du pourtour méditerranéen ont engagé des politiques visant à réduire les pertes agricoles et les gaspillages de nourriture. La FAO en a fait l'une de ses priorités dans son cadre stratégique global et, en particulier, l'une des trois priorités régionales pour les pays de l'Afrique du Nord et du Proche-Orient, au même titre que le soutien à la petite agriculture et la résilience face aux crises. Le CIHEAM s'est lui aussi activement engagé sur ce thème, convaincu de la nécessité de combiner les stratégies de lutte contre le gaspillage des ressources naturelles, des productions agricoles et des connaissances.

Nourrir la connaissance

La transmission intergénérationnelle des savoirs s'avère aussi stratégique au XXIe siècle que par le passé. Cette transmission ne peut être uniquement « verticale », mais doit se décliner à l'échelle d'un territoire, d'un pays, voire d'une région. En Méditerranée, les défis à relever sont d'une telle ampleur qu'il faut impérativement promouvoir les

bonnes pratiques adaptées aux milieux géographiques, échanger des expériences, s'ouvrir à d'autres techniques. Les savoir-faire transmis aux nouvelles générations seront d'autant plus efficaces dans le temps qu'ils seront partagés collectivement et évolueront avec le temps. L'accumulation de travaux de recherche sans réel partage, la duplication des idées sans coordination ou encore le manque de synergie entre les acteurs sont les facettes d'une même problématique : le gaspillage de la connaissance. Face aux changements climatiques en particulier, chaque solution compte et peut offrir des pistes d'action aux agriculteurs ou aux pêcheurs méditerranéens, attentifs aux bonnes pratiques et aux innovations des autres.

Établir une sécurité alimentaire durable passe donc par la lutte contre le gaspillage des savoirs. Pour nourrir la planète, il faut alimenter les hommes en idées et en connaissances. La recherche peut en produire, mais pour que ces savoirs en construction soient conservés et pleinement utilisés, les systèmes de formation doivent les recueillir et les diffuser. N'oublions pas non plus les savoir-faire traditionnels qui méritent aussi la plus grande attention, d'autant qu'ils sont souvent porteurs de solutions, notamment dans la lutte contre le changement climatique, les communautés rurales ayant appris depuis bien longtemps à affronter les événements météorologiques (cf. chapitre 15).

L'économie circulaire des savoirs représente une réelle puissance pour contrer les difficultés, les raretés et les menaces. Les solutions trouvées localement appellent ainsi à une meilleure diffusion dans l'espace, *via* les technologies modernes de communication. Nourrir le savoir donc, en partageant toujours davantage les expériences, les connaissances et les idées, première source de résilience des sociétés. Au-delà de la lutte contre le gaspillage des connaissances, c'est bien l'action de l'être humain qui doit être mise en perspective. Il invente des réponses face à des problèmes qui se posent, accumule des connaissances qui se sédimentent dans le temps et se diffusent dans l'espace, et devient ainsi le protagoniste des solutions qui peuvent surmonter le mal-développement. Cette lecture positive de l'action anthropique sur l'environnement se veut résolument tournée vers le génie humain, capable d'inverser des tendances, de créer et de trouver des solutions locales adaptées pour répondre aux défis globaux. Cette affirmation n'est rien d'autre qu'un plaidoyer en faveur d'un agenda 2030 du développement durable, articulé autour de trois piliers : l'économique, l'environnemental et le social, auxquels s'ajouterait l'innovation, composante importante des trois autres. Par innovation, il faut entendre tout d'abord la capacité de l'homme à créer du changement, à faire progresser la science, à nourrir la connaissance et à provoquer ces ruptures historiques qui font parfois faire des pas de géant à l'humanité. L'innovation pour le développement est ensuite forcément locale et distinctive La mise en œuvre des ODD à l'échelle locale doit tenir compte des spécificités culturelles, sociales, économiques et géographiques des sociétés. Il n'y a pas de recette magique : il faut mettre les connaissances en adéquation avec les pratiques, les besoins et les contraintes d'un territoire pour une action efficace et des résultats tangibles pour la vie des populations (cf. chapitre 17). Chaque territoire peut donc inventer son modèle (ses modèles !), à son rythme, avec ses acteurs, selon ses difficultés et ses histoires.

Les stratégies de développement durable doivent impérativement promouvoir la sécurité humaine et, de fait, soutenir les producteurs, dans leur diversité, en tenant compte de leurs spécificités et de leurs besoins. En Méditerranée, comme ailleurs, il serait périlleux de construire un futur sans accorder d'importance à la dimension humaine et sociale. La population que forment les producteurs, nombreux dans cette région, n'est pas forcément la plus connue ni la plus soutenue par les opinions et les politiques publiques. Pourtant, il n'y aura pas de développement durable des villes sans développement des espaces ruraux, ni de dynamiques dans ces territoires périphériques sans une organisation des producteurs et sans la participation des populations locales.

Aucune amélioration quantitative et qualitative de la production, nécessaire à tout développement local, ne peut être pérenne sans l'implication de producteurs organisés, véritables forces de proposition et vecteurs de changement lorsqu'il s'agit de contribuer à structurer de façon optimale leur secteur d'activité. En dépit de leur utilité économique et sociale, de leur présence indispensable pour mettre en œuvre des politiques de développement cohérentes, en phases avec les réalités du territoire, et de leur légitimité à participer aux processus décisionnels, les petits producteurs et les producteurs familiaux restent trop souvent éloignés de la gouvernance locale. Alors que leur présence est indispensable pour mettre en œuvre des politiques de développement cohérentes, en phases avec les réalités de terrain, ils restent trop peu écoutés. Il convient de renverser cette tendance pour progresser sur le chemin d'un développement durable responsable et inclusif (cf. chapitre 16).

Les initiatives en cours, relatives à l'amélioration de la structuration et de la gestion collective des filières, risquent de ne pas atteindre leurs objectifs si les agriculteurs ne sont pas suffisamment associés, comme partenaires à part entière, à l'élaboration des cadres institutionnels comprenant législations, réglementations et politiques agricoles. Or le mouvement coopératif en agriculture montre à quel point les producteurs sont capables de s'impliquer dans les dynamiques de gouvernance, certes, dans ce cas, à une échelle locale.

Le constat est similaire concernant les transferts de connaissances et de savoirs. Les échanges entre producteurs et chercheurs restent insuffisants au regard des enjeux à relever en matière de dépendance alimentaire, d'accès aux ressources naturelles ou de préservation de la biodiversité. C'est un tort : les instituts de recherche gagneraient à s'inspirer davantage de l'inventivité déployée par les producteurs et des bonnes pratiques existantes. La terre de l'agriculteur est un laboratoire à ciel ouvert. Les solutions qu'il met en œuvre reposent sur une analyse fine et cherchent à tirer profit des contraintes et des opportunités qui se présentent. Cette habile adaptabilité, transmise localement, lui confère une expertise sans égale que les chercheurs pourraient davantage valoriser et diffuser.

De la même manière, il est important d'associer les producteurs aux réflexions sur la diversification des activités et de leur laisser jouer un rôle dans les actions visant à renforcer l'attractivité rurale. Les jeunes des territoires ruraux pourraient ainsi s'y projeter professionnellement et s'y sentir socialement valorisés. On ne le répète pas assez, mais l'exode rural apparaît aujourd'hui encore aux jeunes comme la seule

issue de secours possible. En quête de travail, de services essentiels et de loisirs, ils rejoignent les villes, tandis que le monde agricole vieillit. L'âge moyen des agriculteurs au Maghreb dépasse 50 ans et la relève se fait rare. Les politiques publiques doivent surmonter une double fracture entre villes et campagnes : à la fracture économique et sociale s'ajoute une fracture générationnelle qui se creuse progressivement. La prise en compte des besoins et des aspirations des nouvelles générations rurales passera notamment par la valorisation d'une agriculture en mutation, de plus en plus ancrée dans l'économie numérique, qui sait combiner savoirs traditionnels, innovations techniques et évolutions sociétales (y compris la féminisation de l'agriculture) pour s'inscrire définitivement dans le futur.

Indéniablement, l'agriculture ne peut, à elle seule, répondre aux besoins des populations rurales souvent vulnérabilisées par la pauvreté, le chômage, l'isolation ou l'enclavement géographique. Mais une politique publique intégrant le développement de l'agriculture sur le long terme, soucieuse des populations qui en vivent, permettra l'instauration d'un cycle vertueux dans les territoires méditerranéens. Nous parlons ici essentiellement d'agriculture. Or les secteurs de la pêche et de la sylviculture sont menacés par les mêmes dangers de relégation sociale et d'érosion des savoirs. Quand on connaît la contribution à la sécurité alimentaire du premier et le rôle que le second joue dans la lutte contre les changements climatiques, ce rapport ne saurait les ignorer.

Ces considérations soulignent en creux la nécessité de replacer les enjeux du développement agricole et rural au cœur de la problématique très large et éminemment complexe des migrations et des mobilités humaines dans l'espace méditerranéen. Des déplacements importants de population ont actuellement lieu sur fond de détresses sociales et territoriales. La gestion humanitaire d'urgence, où la question alimentaire s'avère centrale, est un élément essentiel, auquel il convient d'apporter des réponses de moyen et de long termes. La FAO et le CIHEAM rappellent régulièrement l'acuité stratégique de ce défi pour la région et travaillent à l'élaboration de programmes concrets capables de faire progresser le développement inclusif (social et spatial) en Méditerranée.

Mediterra 2016 : une invitation à dépasser les gaspillages

Le sujet du gaspillage dans ses différentes composantes (ressources naturelles, produits alimentaires et connaissances) constitue un enjeu important pour la Méditerranée. Afin d'améliorer la sécurité alimentaire des populations de la région, mieux gérer les ressources naturelles, savoir réduire les pertes agricoles et adapter les connaissances aux besoins premiers représentent des leviers stratégiques pour une action concrète et pragmatique. C'est pour cette raison que le CIHEAM et la FAO ont décidé d'un partenariat en vue de proposer une analyse transversale de ces gaspillages.

Cette vision en trois dimensions, complémentaires et imbriquées, du gaspillage et des innovations pour y faire face est au cœur de l'Agenda stratégique 2025 du CIHEAM, élaboré dans le cadre de sa mission de coopération méditerranéenne et qui s'articule autour de quatre objectifs : la lutte contre les gaspillages, le

renforcement de la sécurité alimentaire et nutritionnelle, le développement inclusif et la gestion des risques/prévention des tensions. Elle est également promue par les cinq piliers du cadre stratégique de la FAO (éradiquer la faim, rendre l'agriculture, les forêts et la pêche plus productives et plus durables, réduire la pauvreté rurale, mettre en place des systèmes alimentaires plus ouverts et efficaces, améliorer la résilience des moyens d'existence face aux catastrophes) et par l'une des initiatives régionales pour l'Afrique du Nord et le Moyen-Orient.

Les trois dimensions du gaspillage correspondent aux trois parties de cette nouvelle édition de *Mediterra*. La première partie fait le point sur les gaspillages de chacune des ressources naturelles, gaspillages bien réels qui appellent une remise en question dans le contexte particulièrement contraint de la Méditerranée. La deuxième partie, consacrée aux pertes agricoles et aux gâchis alimentaires (produits de la terre et de la mer) dont on découvre l'ampleur, identifie en même temps des pistes d'action pour améliorer la sécurité alimentaire mais aussi, par ricochet, la gestion des ressources. La troisième partie alerte sur l'érosion des savoir-faire, le défaut de diffusion des connaissances, le risque d'effondrement de modèles traditionnels d'agriculture et la nécessité de redécouvrir de nouveaux systèmes de connaissances et d'innovations.

Éclairage pour la réflexion et catalyseur pour l'action, *Mediterra* se veut aussi résolument tourné vers les innovations et les politiques inclusives qui tentent de remédier à ces gaspillages. Nous sommes convaincus qu'il faudra aller plus loin dans cette direction et donc œuvrer avec tous les acteurs de la coopération multilatérale euro-méditerranéenne et les décideurs politiques souhaitant s'investir en faveur de l'Agenda du développement post-2015 dont la mise en œuvre dans cette région repose pour beaucoup sur l'agriculture, la pêche, la sylviculture et l'alimentation. C'est-à-dire, répétons-le, sur les êtres humains et les dynamiques sociales avant tout.

RÉSUMÉS

CHAPITRE 1

L'urbanisation, les mutations économiques, sociales et démographiques conjuguées aux effets du changement climatique exercent une pression toujours plus grande sur des ressources naturelles déjà menacées. En Méditerranée comme au niveau mondial, la gestion de l'eau, du foncier, de la forêt mais aussi de la biodiversité est plus que jamais essentielle pour atteindre les objectifs de développement durable à l'horizon 2030. Ce chapitre revient sur l'état des ressources naturelles au niveau mondial en insistant à la fois sur la nécessité de lutter contre les pertes et gaspillages des ressources naturelles mais aussi sur les besoins de coopération et d'innovations sociales et organisationnelles à plusieurs échelles.

CHAPITRE 2

Une gestion efficace qui garantisse l'exploitation durable des ressources marines vivantes est cruciale pour la vitalité biologique, environnementale et socio-économique des pêches méditerranéennes. Ce chapitre examine les caractéristiques de la gestion du secteur dans la région et met en lumière les défis auxquels elle doit faire face, réduction des rejets et des prises accessoires notamment, mais aussi lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementée. Les efforts entrepris, comme la mise œuvre des interdictions de pêche de certaines espèces, les mesures de sélectivité du matériel ou l'établissement de zones de restriction des pêches, sont étudiés ainsi que le cadre juridique et les mécanismes de conformité qui soutiennent son application. Les difficultés actuelles et les actions à venir sont présentées, dans l'optique d'établir une meilleure gestion de la ressource et d'améliorer les moyens durables de subsistance dans le secteur.

CHAPITRE 3

Au moment où l'agriculture méditerranéenne souffre de la pénurie d'eau et de grandes lacunes en termes de productivité et de connaissances, ce que traduit un gaspillage permanent de nourriture et de ressources, les scénarios d'avenir sur la

distribution de l'eau semblent confirmer qu'une action sur plusieurs plans doit nécessairement être entreprise pour assurer la sécurité alimentaire de la région. Dans cette optique, ce chapitre présente les principales composantes de la gestion des ressources en eau afin d'offrir une compréhension globale des problèmes et d'élaborer des solutions correspondantes. Ces dernières reposent sur une combinaison d'interactions technologiques et de gestion au sein du nexus eau-énergie-alimentation, qui ne peuvent être mises en œuvre qu'après identification des difficultés sectorielles. À cette fin, les problèmes et leur solution sont exposés sous la forme de recommandations pour l'élaboration de politiques efficaces, point de départ indispensable pour espérer parvenir à une sécurité alimentaire durable.

CHAPITRE 4

Ce chapitre examine l'état des ressources en terres dans le bassin méditerranéen, en particulier en Afrique du Nord et au Moyen-Orient. La rareté du capital naturel, les options limitées d'extension des cultures et les menaces de changement climatique pouvant aggraver la dépendance de la région aux importations de produits agricoles, la gestion durable des sols devient dès lors un enjeu stratégique. La région se doit de préserver ses terres productives et de mettre en œuvre des politiques qui réglementent leur utilisation, fondées sur leur potentiel biophysique, social et économique, et axées sur les besoins des agriculteurs. Afin de renverser la tendance actuelle de dégradation des sols et de limiter la perte de terres arables, les décideurs politiques des différents échelons doivent pouvoir s'appuyer sur un plan d'action qui propose des solutions applicables.

CHAPITRE 5

La pression humaine à laquelle sont soumises les forêts méditerranéennes depuis des millénaires a donné naissance à des écosystèmes hautement anthropisés formant des systèmes socio-écologiques complexes. L'utilisation non soutenable du patrimoine forestier a conduit à la fois à l'abandon de terres et à une surexploitation qui, conjuguée aux changements climatiques et socio-économiques, crée les conditions d'une dégradation accélérée du patrimoine forestier. Afin d'éviter sa perte et de préserver les multiples fonctions des forêts, des approches innovantes de gestion durable des forêts sont plus que jamais nécessaires.

CHAPITRE 6

La zone méditerranéenne est un pôle majeur de biodiversité, laquelle joue un rôle crucial pour la sécurité alimentaire et représente une source de revenus et de services dont dépendent les populations pour leur subsistance et leur bien-être. Ce chapitre présente un état des lieux de la diversité des ressources végétales, animales et génétiques dans la région méditerranéenne, pour les espèces domestiques et sauvages, en se concentrant sur les problématiques transversales. Compte tenu de la menace que font peser sur elles à la fois l'intensification de l'agriculture, le tourisme, l'accroissement démographique, et donc celui de la demande alimentaire, et le changement climatique, il souligne leur importance, rappelle la nécessité d'une gestion raisonnable de ces ressources et identifie des pistes de solution. Les divers conventions et

accords en faveur de la biodiversité dont sont signataires la majorité des pays méditerranéens doivent se traduire dans les politiques nationales par des plans stratégiques qui adoptent des approches agro-écosystémiques. L'état des lieux révèle aussi la nécessité de mieux renforcer les cadres institutionnels et les capacités, notamment dans les pays du sud de la Méditerranée, et d'améliorer la collaboration entre organisations et programmes déjà en place.

CHAPITRE 7

Les pays du nord de la Méditerranée présentent généralement une meilleure efficacité énergétique que ceux du sud et de l'est de la région. C'est également vrai dans le domaine des énergies renouvelables, où de nombreuses solutions éprouvées et rentables existent. Combiner une meilleure efficacité énergétique et une utilisation accrue des énergies renouvelables permettrait de réduire la dépendance du secteur agricole aux énergies fossiles et contribuerait ainsi à la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Une telle avancée suppose toutefois que les mesures politiques comme les cadres institutionnels évoluent, et qu'une approche fondée sur le nexus eau-énergie-alimentation soit adoptée. Les initiatives visant à promouvoir l'efficacité énergétique et le recours accru aux énergies renouvelables dans la région bénéficient actuellement d'un appui international. Un soutien similaire devrait également être assuré dans le secteur agroalimentaire.

CHAPITRE 8

Alors que l'Agenda 2030 est conçu comme un cadre global, peu de discussions ont jusqu'à présent porté sur sa déclinaison en Méditerranée, une région aux caractéristiques uniques, à l'intégration politique limitée et confrontée à des défis particuliers. Malgré de nombreuses avancées pour atteindre les OMD dans la région, plusieurs difficultés demeurent pour garantir à la fois la sécurité alimentaire et inverser le processus de dégradation des ressources naturelles. Le gaspillage de ces dernières constitue un frein majeur au développement rural et agricole durable, tandis que le déficit de connaissances environnementales locales est étroitement lié à leur disparition. Ce chapitre met en lumière les principaux défis auxquels sont confrontées l'agriculture méditerranéenne et les ressources naturelles de la région, dans le contexte de l'Agenda 2030 vers les objectifs du millénaire pour le développement (OMD), en exposant les améliorations notables et les efforts à réaliser pour atteindre les nouveaux objectifs de développement durable (ODD). Il présente en particulier les principales initiatives régionales en matière de durabilité rurale et agricole avant d'aborder en détail les implications et les exigences liées à la mise en œuvre de l'Agenda 2030 aux échelles régionale, nationale et locale.

CHAPITRE 9

Face aux menaces qui pèsent sur la sécurité alimentaire et à la raréfaction croissante des ressources, la question des pertes et des gaspillages alimentaires (PGA) est devenue très importante pour l'agenda international, en raison de leurs profondes implications sociales, économiques et environnementales. Les PGA étant particulièrement préoccupants pour la région méditerranéenne, leur réduction est largement

reconnue comme un levier essentiel pour relever les défis de durabilité, insécurité alimentaire, changement climatique et pénurie d'eau. Ce chapitre se concentre sur les liens qu'ils entretiennent avec le développement durable, la sécurité alimentaire, la nutrition et les systèmes alimentaires durables, tout en soulignant leurs impacts économiques et environnementaux. L'énumération de leurs principales causes et la description de leur ampleur permettent de conduire une analyse comparative des pertes alimentaires de différents produits. L'évocation des opportunités et des défis qu'impliquent leur réduction et leur prévention en Méditerranée offre un aperçu du cadre juridique et de l'environnement institutionnel à construire. Une action coordonnée et une approche systémique et holistique, favorisées par une politique globale qui traite efficacement la question des PGA, sont nécessaires. L'organisation et la gouvernance au sein de la chaîne agroalimentaire doivent également être améliorées. À ce titre, le CIHEAM et la FAO ont un rôle crucial à jouer pour l'harmonisation et la coordination des initiatives régionales.

CHAPITRE 10

À la fois modèle alimentaire et style de vie, la diète méditerranéenne se caractérise par ses multiples bénéfices nutritionnels et par ses effets sur l'environnement, la société et l'économie. Le déclin régulier que ce modèle a connu au cours des dernières décennies a entraîné un gaspillage croissant de nourriture, de connaissances et de ressources naturelles. Afin de promouvoir la diète méditerranéenne comme modèle de consommation alimentaire durable, il importe d'identifier et de quantifier ses éléments constitutifs et de soutenir des politiques qui intègrent ces caractéristiques dans les styles de vie des sociétés modernes.

CHAPITRE 11

Selon de récentes estimations, les pertes et le gaspillage alimentaires représentent en Méditerranée un coût de plus de 50 milliards de dollars par an pour les producteurs. Ces pertes étant le plus souvent attribuées au manque d'infrastructures adaptées, il apparaît nécessaire de mettre rapidement en place des chaînes de valeur alimentaires « vertes » centrées sur les produits, les processus et les systèmes afin de répondre aux objectifs spécifiques de prévention, de réduction et de récupération. Dans ce contexte, les problématiques centrales de la gestion post-récolte doivent être traitées par la mise en œuvre de nouvelles technologies, telles que les emballages actifs et intelligents, les nanotechnologies, l'utilisation de capteurs, d'indicateurs et de solutions innovantes pour supprimer l'éthylène. Des investissements dans la R&D sont également indispensables pour initier l'écologisation des chaînes de valeur alimentaires, le défi principal étant de stimuler le développement d'infrastructures écologiques innovantes afin d'augmenter les exportations tout en assurant la sécurité alimentaire. Parce que ces questions participent de la sécurité alimentaire (et sanitaire), de l'atténuation du changement climatique, de la création d'emploi et de la lutte pour l'égalité des sexes, il devient urgent que les décideurs politiques et industriels s'en saisissent.

CHAPITRE 12

Le potentiel de l'innovation pour faire face aux défis rencontrés par le système agro-alimentaire est aujourd'hui unanimement reconnu. Ce chapitre a pour objectif d'étudier l'apport de l'innovation pour prévenir et limiter les pertes et gaspillages alimentaires (PGA) qui fragilisent la durabilité de la sécurité alimentaire et du système alimentaire méditerranéens. Après une présentation des différents modèles et types d'innovation (de produit, de procédé, organisationnelle, sociale, politique, institutionnelle), il décrit les stratégies et les hiérarchies élaborées pour la gestion des déchets alimentaire, et fournit des exemples concrets d'innovations mises en œuvre dans divers pays et contextes pour prévenir et/ou réduire les PGA à tous les échelons de la chaîne alimentaire. Certaines initiatives ainsi que des bonnes pratiques visant à recycler et à réutiliser les déchets alimentaires sont par ailleurs évoquées. Cartographier et faire circuler ces pratiques innovantes paraît indispensable pour sensibiliser les acteurs concernés au sein de la filière agroalimentaire et développer un environnement politique et institutionnel favorable.

CHAPITRE 13

Le gaspillage alimentaire est directement lié au comportement des consommateurs, et indirectement à celui des commerçants. Ce chapitre aborde successivement les tendances actuelles des pays méditerranéens en développement et celles observées dans les pays développés, et présente certaines initiatives de pays qui réforment leurs politiques nationales. Il ressort de cette analyse que les pays en développement auraient intérêt à tirer les enseignements de l'expérience des pays les plus riches, plus massivement concernés par le gaspillage alimentaire. La crise économique a entraîné un changement d'habitudes de consommation et une prise de conscience accrue de la production de déchets. Les banques alimentaires, qui collectent de grandes quantités de nourriture à destination des plus démunis, se sont amplement développées. Les campagnes de sensibilisation visant à faire évoluer le comportement des consommateurs sur le court et le long termes semblent être l'instrument le plus efficace pour réduire le gaspillage alimentaire.

CHAPITRE 14

Ce chapitre et la partie du rapport qu'il introduit traitent d'un sujet peu souvent abordé et pourtant très important : le gaspillage des savoirs et des ressources humaines. Il brosse un tableau d'ensemble de la constitution et de l'évolution des savoirs agricoles sous leurs diverses formes (connaissances techniques, savoir-faire, styles de vie associés). Il met en lumière aussi bien les facteurs qui les menacent que leur redécouverte sous forme de nouveaux systèmes de connaissances et d'innovations, avant de conclure sur un certain nombre de recommandations pour des politiques inclusives en vue de leur sauvegarde et de leur remobilisation.

CHAPITRE 15

La notion de savoir traditionnel agricole désigne les savoirs accumulés tout au long des siècles, que les échanges, les confrontations, le commerce et le brassage des cultures ont lentement construits jusqu'aux échelles les plus locales du bassin

méditerranéen. Même s'il existe des différences marquées entre le nord et le sud du bassin, chaque localité a pu acquérir au cours de son histoire une identité propre et une forte individualité. L'affaiblissement de ces identités, intimement lié à la perte des connaissances traditionnelles, dessine aujourd'hui une nouvelle Méditerranée, à la fois nord et sud, locale et globale, technique et traditionnelle, ensemble complexe et instable en rééquilibrage constant, où il devient urgent de sauvegarder des savoirs en voie de marginalisation (et de disparition) et de les harmoniser avec les progrès scientifiques de la décennie écoulée, si l'on veut répondre de façon intégrée aux diverses crises actuelles et annoncées qui menacent les équilibres fragiles soutenant la vie dans le bassin. Ce chapitre plaide en faveur de l'émergence de nouveaux systèmes de production, en rupture avec la tendance actuelle à la dégradation des ressources et à la marginalisation des zones rurales. L'agroécologie est ici présentée comme l'une des voies possibles pour passer collectivement ce cap dans l'évolution culturelle, scientifique et économique du bassin méditerranéen.

CHAPITRE 16

Ce chapitre traite de l'agriculture familiale méditerranéenne et de ses atouts pour promouvoir le développement et la lutte contre toutes les formes de gaspillage, à commencer par celui des connaissances et des ressources humaines. Il met l'accent sur la nécessité d'agir en faveur de cette agriculture confrontée à de nombreux défis. Les orientations, bien connues, d'une telle action sont ici rappelées et de nouveaux champs d'intervention sont identifiés, pour s'assurer que les systèmes de connaissance et d'innovation qui se mettent en place, ou encore la révolution numérique en cours dans l'agriculture ne laissent pas de côté l'agriculture familiale.

CHAPITRE 17

Ce chapitre identifie les manières de mieux articuler les connaissances agroalimentaires avec les besoins de la région méditerranéenne, confrontée aux défis de la durabilité alimentaire, insécurité alimentaire et malnutrition notamment. Il offre tout d'abord un aperçu de la production et de la diffusion des connaissances agricoles et analyse le rôle des services d'extension et de conseils agricoles au sein du système d'innovation agricole. Il met ensuite en lumière les principaux besoins en connaissances et en recherche liés aux quatre dimensions de la sécurité alimentaire (disponibilité, accès, utilisation, stabilité). Il décrit enfin les différentes options et stratégies pour le développement d'un système de connaissances efficace pour une sécurité alimentaire durable, en soulignant la nécessité d'adopter une nouvelle science transdisciplinaire des systèmes alimentaires durables et d'impliquer l'ensemble des producteurs (hommes, femmes, jeunes) et leurs organisations. De nombreuses difficultés en matière de sécurité alimentaire et nutritionnelle étant communes à tous les pays méditerranéens, ce chapitre conclut sur l'urgence à établir des programmes de recherche et d'enseignement collaboratifs, et à renforcer la collaboration régionale et la diplomatie agroalimentaire.

1

PREMIÈRE PARTIE

RESSOURCES NATURELLES

en Méditerranée

CHAPITRE 1

PERSPECTIVE GLOBALE DES RESSOURCES NATURELLES

Matthieu **Brun**, *Sciences Po Bordeaux*
Pierre **Blanc**, *Bordeaux Sciences Agro et Sciences Po Bordeaux*
Halka **Otto**, *FAO*

Les intenses négociations de 2015 ont conduit l'humanité à questionner ses modèles de développement face aux conséquences du changement climatique et à la croissance des inégalités. Deux inquiétudes majeures persistent en particulier : pouvoir nourrir une population croissante tout en préservant l'environnement et les ressources naturelles pour les générations futures.

Les populations de la planète ont faim de terre et soif d'eau, et les tensions sont nombreuses sur les ressources essentielles à la satisfaction de leurs besoins en nourriture, en logement, en chauffage et en divertissement. Toutes ces activités qui, à l'échelle des territoires, sont de plus en plus en concurrence, ont un impact sur l'état des ressources naturelles et débouchent parfois sur des crises et des conflits violents menaçant la paix et la sécurité de pays ou de régions, comme c'est aujourd'hui le cas au Moyen-Orient (Werrell et Femia, 2013, p. 15 ; IRIN, 2009). Si la tendance actuelle au gaspillage et à la pression sur les écosystèmes, sur les forêts primaires mais aussi sur l'eau et sur les terres s'aggrave, les conditions de vie des populations pourraient connaître dans le futur une profonde transformation, voire une dégradation lourde de conséquences. Un changement de paradigme n'est donc plus seulement souhaitable, il est vital, et des efforts immenses mais nécessaires sont à fournir pour gérer collectivement les ressources naturelles en conciliant le global et le local.

La Méditerranée est loin d'échapper à ce constat alarmant. Elle offre au contraire un reflet de toutes les tensions qui gravitent autour de la gestion des ressources naturelles et de l'agriculture. Bien que son poids démographique dans le monde diminue, la croissance de sa population continue d'exercer une très forte pression sur des ressources naturelles déjà très rares. L'évolution démographique conjuguée à une forte urbanisation du littoral conduit en effet à une surexploitation des ressources et fait peser un poids considérable sur les potentialités de développement de la région. Avant de revenir de façon détaillée dans les chapitres suivants sur l'état

des ressources naturelles dans le bassin méditerranéen, ce premier chapitre propose de fournir une perspective globale sur l'environnement et de rendre compte des menaces et des défis qui pèsent sur les ressources naturelles à l'échelle de la planète.

Entre rareté et distribution inégale : quelques perspectives globales sur l'état des ressources naturelles

La planète est soumise à des transitions multiples et concomitantes. Deux parmi elles affectent directement les ressources naturelles : la transition démographique, en portant vers les sommets une population mondiale, et la transition alimentaire, en enrichissant les rations quotidiennes, suscitent des besoins de production inédits. Les populations de tous les continents ont ainsi intensifié les usages de la terre et de l'eau et étendu la surface foncière. Parfois au détriment des forêts et de la biodiversité terrestre qui reculent de façon inquiétante dans certaines parties du monde. Devant assouvir des besoins de plus en plus lourds, les populations ont aussi sollicité de plus en plus les fonds marins qui offrent des réserves alimentaires immenses et une biodiversité elle aussi affectée en certains endroits. La transition démographique combinée à l'essor global du revenu moyen tend aussi à peser sur les ressources énergétiques.

Ressources marines et halieutiques

Les ressources marines et halieutiques sont, pour une partie importante de la population mondiale, un élément clé de leur subsistance et de leur prospérité. Leur exploitation, des rives de la Méditerranée aux mers intérieures d'Europe et d'Asie jusqu'aux rivages continentaux du Canada, du Brésil et de la Chine, a permis l'émergence de grandes civilisations et de puissances majeures. La contribution des produits de la pêche et de l'aquaculture à l'alimentation des populations a d'ailleurs été reconnue par les États membres du Comité de la sécurité alimentaire mondiale, preuve de l'importance capitale de ce secteur pour lutter contre la faim et la malnutrition (HLPE, 2004). Cependant, en raison de l'activité humaine, les ressources halieutiques sont fragilisées et souvent surexploitées pour satisfaire une population en pleine croissance qui n'a jamais autant consommé d'aliments issus des mers et des rivières (FAO, 2014a). Les progrès technologiques, l'accroissement des densités de population sur les côtes et l'urbanisation sont autant de pressions supplémentaires sur les ressources et la diversité biologique des milieux marins. Déjà dramatiquement touchés par la pollution et la surexploitation, ces espaces sont en outre transformés par une multitude d'activités économiques, comme la pêche, l'extraction de minerais, de sable, de gaz ou de pétrole, le transport ou les activités de loisir, mais encore menacés par le changement climatique dont on mesure aujourd'hui l'effet négatif sur les ressources et les écosystèmes aquatiques.

L'état des stocks et la situation des ressources halieutiques sont on ne peut plus préoccupants. Si la production mondiale de la pêche maritime a atteint son niveau maximal en 1996 avec 86,4 millions de tonnes, la production globale des pêches, qui s'élevait à 93,7 millions de tonnes en 2011 (FAO, 2014a, p. 23), ne cesse de croître. Selon le rapport

de la FAO sur la situation mondiale des pêches et de l'aquaculture publié en 2014, le Pacifique nord-ouest a enregistré la production la plus élevée en 2011, suivi par le Pacifique sud-est. Dans l'océan Indien, les captures continuent d'augmenter avec une croissance de 17 % de 2007 à 2011. Les ressources halieutiques de l'Atlantique ont beaucoup souffert des niveaux d'exploitation. Si certains stocks dans l'Atlantique nord ont donné des signes de relèvement grâce à des dispositifs de gestion améliorés, au sud-ouest, 55 % des stocks surveillés étaient pêchés à un niveau biologiquement non viable à long terme. Au niveau mondial, les stocks surexploités ont augmenté depuis les années 1970 et représentaient 28,8 % des stocks de poissons pêchés en 2011. En Méditerranée et en mer Noire, 52 % des stocks évalués étaient pêchés à des niveaux non viables. Ceux de merlus et de rougets sont par exemple surexploités, et ceux de soles, de sardines et d'anchois (pélagiques) sont considérés comme exploités au maximum. Selon la Liste rouge des espèces menacées, élaborée par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), 43 espèces de poissons marins autochtones sont considérées comme menacées au niveau régional (Abdul Malak *et al.*, 2011, p. 17). La situation du thon rouge en Méditerranée, dont le potentiel de reproduction a baissé de 50 % depuis les quarante dernières années, demeure des plus préoccupantes même si la mise en place en 2006 d'un plan de reconstitution et donc de quotas de pêche l'a quelque peu améliorée.

Ressources en eau : vers un déficit global ?

Alors que la décennie internationale d'action « L'eau, source de vie » s'est achevée en 2015, la gestion de la ressource en eau doit faire face à des défis plus prégnants que jamais. L'accès inégal à une ressource de plus en plus rare, dont la qualité pour une vie saine et équilibrée est loin d'être optimale, exacerbe les tensions sociales et les conflits à travers le monde tout en inspirant les velléités de puissance des États (Blanc, 2012 ; Galland *et al.*, 2008). Les ressources en eau de la planète sont de plus en plus sollicitées pour satisfaire la demande des populations. Or la part que l'espèce humaine peut mobiliser demeure extrêmement faible : plus de 97 % de l'eau sur terre est salée, et, une fois soustraite l'eau des glaciers et des neiges permanentes, les êtres humains ne disposent que de 0,7 % de l'eau terrestre pour des usages aussi différents que l'agriculture, l'assainissement, l'industrie, etc.

La distribution géographique de l'eau sur la planète est des plus inégales. Aujourd'hui, un tiers de l'humanité vit dans une situation de stress hydrique, c'est-à-dire avec moins de 1 700 m^3 d'eau douce disponible par habitant et par an, quand la moyenne mondiale est plutôt autour de 5 000 à 6 000 m^3. L'ONU prévoit que, d'ici à 2025, près de 1,8 milliard de personnes vivront dans des zones touchées par des pénuries d'eau, alors qu'aujourd'hui, 9 pays se partagent 60 % des ressources naturelles renouvelables d'eau douce[1]. Selon AQUASTAT[2], le taux de dépendance en eau vis-à-vis de l'extérieur dépasse les 95 % en Égypte contre 8 % aux États-Unis, et ces chiffres s'aggraveront dans le futur pour des pays comme l'Égypte, Malte, la Libye, la Jordanie, Chypre ou encore le Yémen et les Émirats du Golfe qui disposent de ressources en eau extrêmement faibles, voire quasi nulles. Bien que le stock global

1 - Il s'agit du Brésil, de la Russie, de l'Indonésie, de la Chine, du Canada, des États-Unis, de la Colombie, du Pérou et de l'Inde.

2 - AQUASTAT est la base de données et d'informations sur l'eau de la FAO.

des ressources en eau soit resté suffisamment stable au cours de l'histoire de l'humanité, les besoins, eux, n'ont cessé d'augmenter (FAO, 2011). Au premier rang des secteurs consommateurs d'eau se trouve l'agriculture qui doit nourrir une population qui a été multipliée par 4,5 entre 1914 et 2014. Les prélèvements d'eau destinés à l'irrigation ont progressé de plus de 60 % depuis les années 1960 et représentent aujourd'hui environ 70 % du total des prélèvements mondiaux. La surface mondiale des terres irriguées a été multipliée par 5 au cours du XXe siècle, cette extension concernant principalement l'Asie et les régions arides ou semi-arides où la croissance démographique est la plus forte. Avec la diffusion et la mise en valeur des innovations technologiques et organisationnelles, les surfaces irriguées sont supposées augmenter de 14 % d'ici à 2035 pour rehausser le niveau de productivité encore faible dans certaines régions d'Afrique (FAO, 2011). L'urbanisation et les niveaux d'industrialisation constituent également des facteurs qui influencent la consommation d'eau. La croissance des villes et l'urbanisation en Afrique et en Asie contribuent à exercer une pression sur les ressources et à accroître les pollutions sur celles déjà mobilisées. En effet, le nombre de mégapoles de plus de 10 millions d'habitants pourrait atteindre les 50 en 2025, quand en 1950 on en comptait que 3. La question d'un déficit hydrique mondial (si tant est que l'on puisse mesurer la ressource en eau à une telle échelle) est donc posée si l'on ne change pas les modes d'utilisation et de distribution de cette ressource (UNESCO, 2015). Le Programme mondial des Nation unies pour l'évaluation des ressources en eau (WWAP) estime ce déficit à hauteur de 40 % d'ici 2030 et met l'accent sur les risques qui pèsent sur les eaux souterraines (WWAP, 2015) : à l'heure actuelle, les aquifères fournissent de l'eau potable à la moitié de la population mondiale ; un sur cinq déjà est surexploité.

Les sols : une ressource menacée et délaissée politiquement

Bien que l'année 2015 ait été déclarée année internationale des sols, la mobilisation politique autour de cette question demeure relativement faible. Pourtant, comme le rappelle la FAO, 33 % des terres sont modérément ou gravement dégradées du fait de l'érosion, de la salinisation, du compactage, de l'acidification et de la pollution chimique des sols (FAO, 2011, p. 138). Le taux de dégradation des sols menace la capacité des générations futures à satisfaire leurs besoins alimentaires et énergétiques de base. D'ici 2050, la demande de denrées alimentaires, d'aliments pour animaux et de fibres devra augmenter de 60 % pour nourrir une population mondiale qui comptera alors entre 8 et 11 milliards d'individus (Dorin *et al.*, 2010, p. 31). Les possibilités d'expansion de terres cultivables sont limitées puisque l'essentiel des terres encore disponibles ne conviennent pas à la production agricole. Celles pouvant être mises en culture sont pratiquement inexistantes en Asie du Sud-Est ainsi qu'au Proche-Orient et en Afrique du Nord. Dans de nombreux autres pays se pose la question des modèles agricoles à adopter pour augmenter la productivité des terres déjà cultivées. L'intensification agricole qu'ont connue certains pays européens au cours de la deuxième moitié du XXe siècle a montré ses limites par la dégradation de l'environnement, et notamment la pollution des sols et des eaux, ainsi que l'appauvrissement de la diversité biologique des espèces qu'elle a provoqués. Comme les autres ressources naturelles, les terres sont menacées par l'activité humaine et le

changement climatique. L'artificialisation des surfaces *via* l'occupation des terres, la pollution des sols et des sous-sols ainsi que l'érosion forment les trois contraintes majeures qui pèsent sur l'état des sols au niveau mondial et renforcent le besoin de coordination autour de l'objectif de développement durable (ODD) n° 15 de préservation et de restauration des écosystèmes terrestres. La problématique de la terre se pose non seulement en termes de surface mais aussi en termes de répartition. Un capitalisme agraire en expansion cible des États faillis et investit dans le foncier de par le monde, empêchant de nombreux paysans à accéder à la terre. Près de soixante ans après la période des grandes réformes agraires, on assisterait à une forme de re-concentration foncière qui modifierait en profondeur les droits et les régimes d'exploitation des terres. Cette compétition condamnerait les paysanneries familiales à exploiter des surfaces insuffisantes pour assurer leur sécurité alimentaire et celle des circuits d'approvisionnements locaux et régionaux.

Forêt : une tendance négative qui s'inverse ?

La mobilisation pour la protection et la conservation des ressources forestières, particulièrement visible en 2011, proclamée année internationale de la forêt par l'ONU, a trouvé un écho particulièrement favorable auprès de la société civile, permettant de ralentir au niveau mondial le rythme de déforestation. Les forêts remplissent des fonctions essentielles à la survie de la vie sur terre : poumons de l'humanité, barrières contre l'érosion des sols, puits à carbone et réservoirs de biodiversité, de ressources alimentaires et énergétiques. Au cours des trois derniers siècles, les forêts mondiales ont cependant diminué d'environ 40 %, et 29 pays ont perdu près de 90 % de leur couverture forestière (FAO, 2010). 6,6 millions d'hectares de forêt ont disparu chaque année entre 2010 et 2015, date à laquelle la FAO a recensé 3,7 milliards d'hectares de forêts (FAO, 2015). Notons que ce taux annuel de perte de forêts a diminué entre 1990 et 2015. La Russie, le Brésil, le Canada, les États-Unis et la Chine concentrent à eux seuls la moitié de la surface forestière mondiale.

Les forêts formées d'espèces indigènes dans lesquelles il n'y a pas de traces d'activités humaines visibles, c'est-à-dire les forêts primaires, représentent 36 % de la superficie forestière (FAO, 2010, p. 87). Elles ont cependant reculé de près de 40 millions d'hectares depuis 2000 selon la FAO. Les forêts plantées représentent quant à elles 7 % de la superficie totale en 2010 et ont augmenté de 5 millions d'hectares entre 2000 et 2010. Cette hausse est notamment liée à la croissance de la demande en matières premières liées à l'exploitation du bois (énergie, construction, etc.). Enfin, 12 % des forêts sont affectées à la conservation de la biodiversité. Au niveau mondial, il existe une grande diversité de forêts, avec des spécificités locales et des caractères phénotypiques particuliers. Les forêts tropicales et subtropicales (61 % de la superficie forestière mondiale), toujours vertes, sont dotées d'une grande richesse en termes de biodiversité : dans ces écosystèmes complexes, on compte ainsi plus de 50 000 espèces d'arbres. La forêt boréale ou polaire composée de conifères, que l'on trouve autour du cercle polaire dans l'hémisphère nord, représente 25 % de la surface forestière mondiale, et la forêt tempérée d'arbres à feuilles caduques (bouleaux, chênes, etc.) et de conifères, 13 %. D'autres types de forêt existent comme la toundra ou les forêts méditerranéennes. Ces dernières s'étendent, en 2010, sur 25 millions d'hectares dans les pays du pourtour méditerranéen qui dispose d'une superficie

forestière totale de 85 millions d'hectares (CIHEAM, 2013). Particulièrement fragiles, elles ont vu leur surface se réduire de manière drastique, malgré leur rôle écologique très important dans les écosystèmes méditerranéens. Leur disparition constitue une préoccupation majeure pour la région. Certaines essences sont particulièrement emblématiques de cet espace et de son histoire, comme le cèdre, le pin d'Alep ou encore l'arganier. De fait, plus de 3 500 espèces endémiques rares sur les 6 000 recensées en Méditerranée sont vulnérables ou menacées. La pression démographique, les incendies ravageurs[3], le surpâturage et la réduction du couvert forestier pour l'agriculture forment autant de menaces directes pour l'écosystème forestier méditerranéen et, plus globalement, pour la forêt mondiale.

Entre 2000 et 2010, 13 millions d'hectares de forêts ont été convertis chaque année à d'autres usages, alors que ce chiffre s'élevait à 16 millions dans les années 1990. Si cette conversion et la déforestation ont reculé au cours des vingt dernières années, le rythme auquel ces phénomènes se produisent demeure très alarmant. L'Amérique du Sud, marquée par les stigmates de la monoculture de soja, ainsi que le continent africain subissent les pertes nettes de forêts les plus élevées au monde. L'Australie, réputée pour ses essences endémiques, a également connu de très grosses pertes forestières causées par les sècheresses et les incendies (FAO, 2010, p. 18). Les superficies des forêts restent relativement stables en Amérique du Nord et ont augmenté en Europe et en Asie. S'il existe bel et bien des gains nets de forêts dans certaines parties du monde, il ne faut pas manquer de relever le risque croissant de la conversion de forêts primaires en monoculture d'hévéa ou de palmier à huile qui mettent en péril la biodiversité locale dans les espaces tropicaux. Menacée par l'être humain, par les insectes ravageurs, par les maladies et par le changement climatique, la conservation durable des forêts devra occuper une place centrale dans le Programme de développement durable à l'horizon 2030, comme l'a rappelé le secrétaire général de l'ONU, Ban Ki-moon, en mars 2011.

Biodiversité : vers une « sixième extinction de masse » ?

L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire a permis de caractériser l'ampleur et les conséquences des modifications subies par les écosystèmes pour répondre aux besoins de la population mondiale. Selon le rapport final, les transformations des écosystèmes ont connu au cours des cinquante dernières années le rythme le plus soutenu dans l'histoire de l'humanité (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Elles ont certes permis de satisfaire les besoins en alimentation, en eau douce, en caoutchouc, en fibre et en énergie mais ont conduit à des pertes substantielles et irréversibles pour la diversité de la vie terrestre et aquatique. La protection de la biodiversité, comprise selon la Convention sur la diversité biologique de 1992 comme « la quantité et la variabilité au sein des organismes vivants d'une même espèce, d'espèces différentes ou d'écosystèmes différents », a été mise sur l'agenda de la communauté internationale. Chaque jour, la science progresse dans la catégorisation, la découverte et l'évaluation des espèces menacées. Les controverses scientifiques demeurent nombreuses sur le rythme de disparition et d'extinction des espèces vivantes. Cependant,

3 - Selon le département des Forêts de la FAO, entre 2016 et 2010, 269 000 feux de forêts ont été recensés dans les pays méditerranéens brûlant plus de 2 millions d'hectares.

qu'il soit 50, 100 ou 1 000 fois supérieur à celui qui prévalait depuis le début de la vie sur terre, les conséquences pour l'espèce humaine et son environnement sont catastrophiques. Certains scientifiques n'hésitent pas à parler d'une sixième extinction de masse, la dernière remontant au Crétacé qui a vu la disparition des dinosaures, il y a 65 millions d'années (Billé *et al.*, 2014 ; Dirzo *et al.*, 2014 ; Ceballos *et al.*, 2015).

Parmi les nombreux écosystèmes menacés, on compte les récifs coralliens qui présentent des niveaux de biodiversité plus élevés que ceux des forêts tropicales. Selon un chercheur australien, 30 % de ces récifs ont été endommagés par la pêche, par les maladies et par la pollution (Wilkinson, 2004). 35 % des mangroves ont également disparu au cours des deux dernières décennies en raison de la conversion à l'aquaculture, de la surexploitation et des tempêtes (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). La dernière version de la Liste rouge de l'UICN, établie en 2015, classe « menacées d'extinction » 22 784 espèces sur les 77 340 étudiées : 41 % sont des amphibiens, 13 % des oiseaux, 31 % des requins et 25 % des mammifères. La mégafaune (éléphants, rhinocéros, ours polaire, etc.) et les invertébrés (papillons, araignées, coccinelles, etc.) qui ont connu une baisse de 45 % depuis 1980, connaissent les plus forts déclins (Dirzo *et al.*, 2014).

Cinq grandes pressions pèsent sur la biodiversité : la dégradation des milieux naturels (par exemple la déforestation), la surexploitation des ressources naturelles (par exemple celle des ressources halieutiques), l'introduction d'espèces invasives (poissons d'élevage, animaux exotiques de compagnie, graines, mollusques introduits en Méditerranée par le canal de Suez et les eaux de ballast, etc.), les pollutions (par exemple celle causée par les métaux lourds) et le changement climatique. En raison de l'ouverture commerciale, de l'augmentation des échanges et de la circulation des biens et des personnes en Méditerranée, les risques d'introduction et de dissémination d'organismes nuisibles augmentent de manière préoccupante[4]. La lutte contre les pertes liées aux organismes nuisibles est notamment essentielle pour préserver la sécurité alimentaire de la Méditerranée qui est importatrice nette de céréales.

En matière de production agricole, l'intensification agricole, qu'ont connue certains pays depuis plusieurs décennies, a des conséquences majeures sur la diversité des ressources génétiques pour l'agriculture et l'alimentation. On relèvera, parmi de nombreux exemples, la sélection de certaines races de vaches laitières qui pousse à l'abandon et à la disparition de populations supposées moins performantes, mais aussi la spécialisation de régions dans un nombre limité de productions végétales.

L'énergie au cœur d'un système interconnecté pour la sécurité alimentaire

Au XXe siècle, le développement de l'industrie et des transports a mobilisé une quantité croissante de ressources, multipliant par plus de 20 la consommation d'énergie totale. Plus de 30 % de cette consommation est aujourd'hui absorbée par le secteur

4 - La *Watch Letter* du CIHEAM n° 33 (CIHEAM, 2015) examine les différentes menaces phytosanitaires comme la mineuse de la tomate ou la *Xylella fastidiosa* qui a déjà contaminé les oliveraies des Pouilles au sud de l'Italie et menace l'arboriculture méditerranéenne. Les publications soulignent les besoins de coopération pour examiner les menaces et développer les mesures de prévention et de protection sanitaire.

agroalimentaire, principalement pour la production agricole. Mais ce n'est pas le seul secteur énergivore : le transport, le chauffage, la construction requièrent de plus en plus d'énergie pour satisfaire les besoins de l'humanité. Selon un scénario élaboré par l'Agence internationale de l'énergie, à l'horizon 2040, la demande énergétique mondiale augmentera de 37 % (IEA, 2014), et le *mix* énergétique mondial se divisera en quatre parts d'importance presque égale : le pétrole, le gaz, le charbon et les sources d'énergie « à faibles émissions de carbone ». Dans un contexte où la contrainte climatique contribuera à rebattre les cartes du jeu énergétique mondial se posent donc avec acuité les problèmes de limitation des ressources naturelles fossiles, de politiques publiques de soutien aux énergies renouvelables et d'interdépendances entre les secteurs producteurs et consommateurs d'énergie. Le changement climatique et la hausse des émissions de gaz à effet de serre constituent d'importants facteurs de pression sur les niveaux de consommation et les politiques nationales. Le secteur agroalimentaire contribuant à lui seul à hauteur de 20 % des émissions de gaz à effet de serre[5], il devient urgent d'envisager des trajectoires de développement décarbonnées[6]. Les systèmes alimentaires sont aujourd'hui fortement dépendants des énergies fossiles à toutes les étapes de la production. Poursuivre dans cette voie ne représente aucune option viable pour le secteur agricole, ni pour ceux du chauffage ou du transport. Or, l'équilibre entre la sécurité alimentaire et les besoins énergétiques est devenu un sujet brûlant et une source d'instabilité politique, comme en témoigne la hausse des prix agricoles après 2007 liée en partie à la demande croissante de biocarburants. Il est primordial d'adopter une approche qui intègre l'interconnection des différentes ressources, formant un système dans lequel une intervention sur un élément du système (une politique d'encouragement de production d'éthanol par exemple) a des effets en chaîne sur d'autres éléments (les niveaux d'eau ou une dimension de la sécurité alimentaire). Il s'agit donc de prendre en considération les externalités positives ou négatives ainsi que les interdépendances entre les politiques et les usages relatifs à l'eau, à l'énergie et à la production alimentaire, à différents niveaux, du local au global (FAO, 2014b). Nous savons par exemple que la culture de céréales pour produire des agrocarburants, et sécuriser ainsi les approvisionnements énergétiques, consomme à la fois de l'eau et du foncier, et rentre de fait en compétition avec la production alimentaire. Il faudrait d'ailleurs s'interroger sur les niveaux d'énergie fossiles que requiert dans différents contextes la production d'éthanol, et voir si cela n'aboutit pas parfois à des non-sens économiques et environnementaux. Eau, énergies, alimentation, foncier sont des ressources essentielles pour satisfaire les besoins humains. Rappelons que près de 800 millions de personnes n'ont pas accès à une eau de bonne qualité et que 1,5 milliard d'habitants ne dispose pas d'électricité. L'accès à ces ressources naturelles et leur gestion durable sont une priorité pour permettre le développement économique et social et lutter contre la pauvreté. L'approvisionnement, voire l'autonomie, en énergie doit être assuré aux exploitants agricoles qui souffrent de l'insécurité alimentaire et de la pauvreté. Ils ont un rôle très important à jouer à la fois dans la hausse de leur productivité et dans l'atténuation du réchauffement climatique, à la condition qu'ils adoptent des solutions compatibles avec les cultures vivrières. Les

5 - Plus de 30 % si l'on considère le changement d'usage des sols.

6 - Voir à ce sujet le projet *Deep Decarbonization Patway* porté par l'Institut du développement durable et des relations internationales et le Sustainable Development Solution Network.

paysans, exposés au fléau de l'insécurité alimentaire et à l'incertitude économique, sont les premiers acteurs à pouvoir intervenir dans ce *nexus* « eau, énergie et alimentation », en diminuant les pertes et les gaspillages, en adoptant des pratiques économes d'énergie, en développant les sources locales d'énergie et les modes de gestion décentralisée de toutes les ressources. Cette transformation, au Sud comme au Nord, n'est cependant possible que grâce à l'accompagnement des politiques publiques, à l'engagement du secteur privé et de partenaires techniques et financiers, comme les banques de développement, et à la mise en œuvre de politiques de coopération entre pays. Ne négligeons d'ailleurs pas les effets d'une gestion décentralisée des ressources naturelles comme l'énergie sur la démocratisation des sociétés et la participation de chacun aux choix collectifs.

L'humain et son environnement : plaidoyer pour une gestion des ressources naturelles

« Là où croît le péril, croît aussi ce qui sauve ». Ainsi que le suggérait déjà Hölderlin au XVIII[e] siècle, l'humanité est vouée à faire émerger des réponses aux menaces qui se présentent et qu'en l'occurrence elle s'est imposées. C'est une véritable révolution que l'humanité est invitée à opérer si elle veut ménager les ressources dont elle dispose. Déjà moult initiatives techniques et institutionnelles sont à l'œuvre.

Gérer au profit des générations futures

Nous l'avons vu, la protection de l'environnement et des ressources naturelles apparaît plus essentielle que jamais pour faire face aux défis cumulés du changement climatique et de la croissance démographique. Devant l'urgence de la dégradation des écosystèmes, de nombreuses voix se sont élevées au cours de l'histoire moderne pour que les femmes et les hommes planifient et gèrent la manière dont ils interagissent avec leur environnement. Le rapport publié par le Club de Rome en 1972, intitulé *Les Limites à la croissance (dans un monde fini)*, plus connu sous le nom de rapport Meadows, prévoyait par exemple, à travers une série de scénarios, qu'une consommation excessive de ressources naturelles pour satisfaire l'appétit de croissance pourrait entraîner une crise économique durable majeure. Si, malgré le progrès technique, l'être humain ne peut pas ramener à la vie une espèce éteinte ou faire refleurir des terres désertiques autrefois couvertes de forêts, les sociétés ont su, au cours de leur histoire, développé des modèles de gestion collective des ressources naturelles qui ont formé un héritage commun. L'agriculture et l'exploitation de ces ressources pour satisfaire les besoins de l'humanité ont ainsi permis de faire société et sont aujourd'hui encore un moyen de fonder le lien social à de multiples échelles. Au cœur de ce tissu de sociabilité redynamisée doivent se trouver les agriculteurs.

La gestion des ressources naturelles telle qu'on la connaît aujourd'hui fait appel à trois principes élémentaires, moraux et éthiques, présentés dans le rapport Brundtland, *Notre avenir à tous*, qui a institutionnalisé la notion de développement durable[7] :

7 - Le rapport, rédigé en 1987, définit le développement durable comme devant répondre « aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs » (Brundtland, 2011).

– Le principe d'intendance (*stewardship* en anglais) dispose que les ressources naturelles sont un bien qui dépasse la seule existence humaine. Étant héritées, elles doivent être transmises aux générations futures en ayant été le moins possible altérées.
– La gestion des ressources naturelles requiert ensuite un contrôle par des représentants des utilisateurs, au premier rang desquels les agriculteurs et leurs organisations, mais aussi les entrepreneurs, les consommateurs et la société civile. Dans un monde où les frontières de l'urbain et du rural dessinent les nouveaux contours de territoires en réseau, utilisateurs et gestionnaires des ressources naturelles doivent être représentés à chaque échelle de décision, que ce soit au niveau d'un village, d'un bassin versant, d'une région, d'un État ou d'une organisation multilatérale.
– L'accès aux ressources naturelles comme leur redistribution doivent être équitables et transparents.

Ces trois dimensions plaident fortement en faveur de l'action collective et de la mise en œuvre de nouvelles dynamiques de coopération locale et internationale. Sans une prise de conscience mondiale et la pleine réalisation des agendas internationaux déjà lancés, comme les objectifs d'Aichi adoptés en 2010 par la Convention sur la diversité biologique ou les engagements pris à la COP21 à Paris, la tendance à la dégradation de l'environnement et des moyens de production ne pourra que s'accélérer, et difficilement s'inverser. Selon un rapport de l'OCDE, les coûts de l'inaction en matière de conservation des sols, de lutte contre le réchauffement climatique ou la dégradation de la biodiversité s'annoncent énormes si aucune nouvelle politique n'est mise en place (OCDE, 2012). D'après ces mêmes projections, d'ici 2050, la biodiversité terrestre devrait à nouveau diminuer de 10 % et plus de 40 % de la population mondiale vivrait dans des bassins hydrographiques soumis à un stress hydrique élevé comme en Afrique du Nord. Les difficultés pour se nourrir, se loger ou se chauffer ne cesseraient donc de grandir et des changements irréversibles mettraient en péril les acquis de plusieurs siècles d'amélioration des conditions de vie. Il est donc essentiel de renverser cette tendance et de travailler à la mobilisation la plus large possible pour une transition énergétique, agricole et alimentaire.

Mieux gérer c'est aussi moins gaspiller !

Pour faire face aux défis futurs en matière de sécurité alimentaire, de prospérité et de lutte contre la dégradation de l'environnement, on ne peut envisager de continuer à suivre la trajectoire des sociétés de consommation d'Europe, des États-Unis et de certains pays émergents. Le modèle de croissance hérité des Trente Glorieuses, poussé à son paroxysme, conduit à une réelle surexploitation des ressources naturelles. Il nous faut aujourd'hui nous interroger sur la part des ressources gaspillées dans la satisfaction de nos besoins. Ce gaspillage concernant une large partie du monde, il ne s'agit pas ici de jeter l'opprobre sur un pays en particulier. Les générations futures grandiront dans un monde où les inégalités de revenus entre pays se réduiront alors qu'elles continueront de s'accroître à l'intérieur même des pays. Dans cette perspective, la question de l'utilisation des ressources naturelles à l'échelle des pays doit être reliée à celles des inégalités sociales et économiques. Ces dernières sont non seulement une conséquence de la rareté et de la mauvaise gestion des ressources naturelles mais sont aussi une source d'accroissement des problèmes environnementaux et de la dégradation des écosystèmes. Les modèles de croissance les plus inégalitaires, que

l'on voit se développer rapidement dans les pays émergents, affaiblissent d'ailleurs le consensus des citoyens autour de la gestion des biens communs au profit d'un mouvement d'appropriation privée des ressources (Genevey, Pachauri et Tubiana, 2013). Des politiques de redistribution pensées de manière collective et participative, dans l'esprit de la déclaration du sommet de Rio de 1992, permettraient de lutter contre les inégalités et d'accélérer la transition vers des modèles économiques et sociaux durables. La consommation alimentaire et énergétique est à ce titre fortement marquée par ces inégalités socio-économiques. Les niveaux de consommation et de gaspillage des ressources naturelles témoignent des écarts de richesse entre pays et des choix de modèles de développement. Ainsi, lorsqu'un Californien consomme 4 500 litres d'eau potable par jour, un Parisien en utilise 240, alors que la moyenne mondiale s'élève à 40 litres. L'alimentation, le logement et les transports sont non seulement des secteurs où les inégalités sont les plus criantes mais aussi les postes les plus gourmands en ressources naturelles. Les gaspillages gigantesques qu'occasionnent les modes de vie dans lesquels une partie de la population mondiale est enfermée – parfois contre son gré – sont autant de pertes de ressources sur lesquelles on ne pourra pas revenir. Or, 40 % des énergies primaires utilisées dans le monde à l'horizon 2050 pourraient être économisées en traquant et en réduisant systématiquement les gaspillages (Perthuis, 2009, p. 182). De même, selon la FAO, un tiers de la production du système alimentaire mondial, de la « fourche à la fourchette », est chaque année perdu ou gaspillé, ce qui représente près de 1,3 milliard de tonnes de nourriture (Gustavsson, 2011). N'oublions pas non plus une autre forme de gaspillage, celle des connaissances et des savoirs. Lutter contre les pertes et les gaspillages dans tous les contextes géographiques et à tous les stades de production et de consommation constitue donc un puissant levier d'économie des ressources naturelles et, par là, une opportunité pour repenser la durabilité des systèmes alimentaires. La lutte contre les pertes alimentaires a également un effet sur les trois dimensions du développement durable : économique, social et environnemental (Brun et Agamile, 2015, p. 96).

Les initiatives sont aujourd'hui nombreuses pour réduire l'empreinte carbone de nos régimes alimentaires et de nos modes de consommation, que l'on songe par exemple au développement des circuits courts et de l'agroécologie, des constructions de haute qualité environnementale ou encore de l'économie du partage ou économie collaborative qui révolutionne les modes de consommation et d'utilisation des services individuels. Les politiques publiques doivent être mobilisées pour permettre à ces modèles innovants et alternatifs d'émerger et de trouver des débouchés. De fait, la région méditerranéenne a déjà pris à bras-le-corps cette problématique des pertes et des gaspillages, comme en témoignent le Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) et l'action des organisations internationales comme le CIHEAM, l'OCDE ou la FAO et récemment le G20 sous présidence turque. Les ministres de l'Agriculture du G20 réunis en mai 2015 à Istanbul se sont d'ailleurs engagés à mettre en place une plateforme d'échanges sur les pertes et gaspillages agricoles et alimentaires.

Si des changements dans les pratiques de consommation et de production alimentaires sont nécessaires, se pose la question de l'ampleur des transformations et des efforts de chacun. La meilleure gestion et protection des ressources naturelles est

une responsabilité commune à tous. Cependant, les efforts à fournir pour y parvenir ne sont pas les mêmes du législateur au consommateur en passant par les opérateurs privés. L'Année internationale de l'agriculture familiale déclarée en 2014 a permis de rappeler l'importance de cette agriculture pour la sécurité alimentaire, la conservation de la biodiversité agricole mondiale et l'utilisation durable des ressources naturelles. Or, dans un monde marqué par l'incertitude climatique, la compétition sur les terres et l'urbanisation croissante des modes de vie, et face à la modernisation des agricultures des pays d'Europe ou d'Amérique du Nord, les transformations de ces agricultures paysannes et familiales sont un enjeu de taille. Au-delà des conséquences économiques et sociales qu'elles auront sur des millions de paysans, c'est la cohabitation entre une agriculture de firme et une agriculture familiale qui mérite aujourd'hui toute l'attention des décideurs et de la société civile. Ces deux agricultures n'ont pas accès aux mêmes ressources financières, politiques, techniques ou organisationnelles. Des politiques publiques nationales et locales doivent donc être définies pour aider les agricultures familiales à subvenir à leurs besoins alimentaires, à commercialiser leur production dans des filières courtes, à produire leur propre énergie, etc., et pour accompagner les initiatives innovantes comme l'agroécologie qui permet d'adapter aux milieux naturels ainsi qu'aux systèmes économiques et sociaux les modes de production et de transformation. La régulation et l'édification de normes, si elles sont un préalable nécessaire, ne sont pas les seuls moyens pour parvenir à cette meilleure gestion et utilisation des ressources naturelles. L'information et l'affichage environnemental peuvent par exemple contribuer au déblocage des verrouillages technologiques et sociaux dans les chaînes de production dans une optique « *business to business* » (commerce inter-entreprise). Il convient donc d'adopter une approche systémique pour favoriser le changement tout en s'efforçant de rendre les différents acteurs redevables de leurs engagements. Cette redevabilité sera d'ailleurs un élément déterminant de l'atteinte des objectifs de développement durable au même titre que la gouvernance des changements qui en découleront.

Des processus innovants pour la gestion des ressources naturelles

Les difficultés à conserver les ressources naturelles malgré le rythme soutenu de la croissance démographique mondiale affectent les modes de production et nécessitent des politiques différenciées. Il s'agit à la fois d'agir sur les processus destructeurs déjà engagés et de soutenir les processus innovants qui proposent une alternative prometteuse, sans cesser d'explorer de nouvelles solutions. Les sciences et le progrès technique ont certes permis d'améliorer nos connaissances des écosystèmes mais ces dernières demeurent incomplètes. Bien que jouant un rôle moteur pour la science, les controverses sont encore trop nombreuses lorsqu'il s'agit d'évaluer la biodiversité ou l'effet de l'activité humaine sur les autres ressources naturelles. Les besoins en recherche-développement sont donc immenses. La recherche doit sortir de ses laboratoires pour aller interroger les pratiques et contribuer à l'établissement de politiques de soutien aux innovateurs, en particulier aux producteurs, créateurs de solutions locales pour la protection de l'environnement. L'apport des sciences humaines pour améliorer la gestion des ressources naturelles est également essentiel. La science doit par exemple questionner la manière dont est attribuée une valeur

marchande aux services écosystémiques ainsi que les limites d'une telle attribution. De même, de nombreuses recherches, développées au début des années 1990, ont montré l'apport de la gestion participative à la conservation des ressources naturelles, et *a contrario* l'insuffisance dans ce domaine des décisions administratives qui suivent une approche descendante. L'efficacité des premières expériences menées en Tunisie, avec le programme de développement Douar, ou au Maroc, avec les projets d'aménagement des bassins versants, atteste l'importance d'associer les populations locales (y compris les producteurs agricoles et les pêcheurs) à la conception, à la mise en œuvre et à l'évaluation des politiques environnementales (Pintus, 2009, p. 29). Porter plus d'attention à la gestion participative des ressources naturelles s'avère en outre une nécessité au regard du récent retour à la terre de populations citadines, observé dans les pays méditerranéens. Ces processus innovants qui impliquent des changements profonds en termes de gouvernance et de conduite de l'action publique exigent des politiques publiques déclinées à plusieurs échelons, du local à l'international – si tant est que l'on puisse parler de politiques publiques internationales –, pensées en cohérence avec les agendas du développement durable et de la lutte contre la pauvreté. Leur mise en œuvre constituera un levier puissant de la transition écologique et énergétique souhaitée par la société civile.

La gestion des ressources naturelles et la promotion du développement durable, une question d'échelle

Si de nombreuses menaces pèsent sur les écosystèmes au niveau mondial et en Méditerranée, un large éventail de solutions demeure disponible et la communauté internationale négocie des agendas communs d'action. L'année 2015 a marqué un nouveau tournant avec des événements qui feront date pour les décennies à venir comme la conférence de Paris sur le climat, la conférence sur le financement du développement d'Addis-Abeba ou encore la définition de l'agenda du développement des Nations unies pour l'après-2015. Trois objectifs visent spécifiquement les ressources naturelles mais leur protection reste essentielle pour la réalisation des quatorze autres. En effet, l'accès aux ressources naturelles et leur préservation pour les générations futures ont des conséquences directes sur la réduction de la pauvreté, sur l'éradication de la faim et de la malnutrition ou encore sur la promotion des droits de la femme et de l'éducation pour tous. La compétition pour l'eau, la terre, l'énergie, et la destruction des écosystèmes peuvent d'ailleurs être à l'origine de conflits violents, comme ce fut le cas au Liberia ou en Angola, et conduire à des violations des droits humains[8]. La reconnaissance du rôle des questions environnementales dans les conflits violents ou dans la lutte contre la pauvreté souligne également celui que la gestion des ressources naturelles peut jouer dans la consolidation de la paix et, plus généralement, dans la coopération ou la promotion de la démocratie.

8 - Selon le Programme des Nation unies pour l'environnement (PNUE), depuis les années 1990, au moins 18 conflits violents ont été attisés par l'exploitation de ressources naturelles. Le bois, les diamants, l'or, les minerais précieux ou les hydrocarbures et la course aux ressources de grande valeur sont reconnus pour avoir joué un rôle dramatique dans plusieurs guerres civiles récentes (PNUE, 2009).

Le diagnostic établi au début de ce chapitre d'une dégradation trop rapide des ressources naturelles tend à être partagé par l'ensemble des territoires, qui en perçoivent tous aujourd'hui les impacts. Il est donc urgent de porter une attention particulière à l'emboîtement des échelles pour atteindre un objectif commun : si les ressources naturelles sont un bien public global, les politiques relatives à leur gestion s'échelonnent selon un horizon spatial à double sens, du local vers le global et du global vers le local. En matière de mise en œuvre des agendas internationaux, la question de savoir comment les différents pays chercheront à atteindre ces objectifs dans un cadre global et sectoriel demeure centrale. Le choix des communautés locales incluant les producteurs et les organisations qui les représentent, parfois encadrées par des politiques publiques volontaristes, peut avoir des conséquences sur des collectivités ou même des États voisins. Ainsi de la gestion des ressources en eau d'un fleuve qui traverse plusieurs pays ou d'une régulation sur la qualité de l'air. Des arbitrages politiques doivent être opérés à plusieurs échelles et, pour que l'action soit cohérente, la concertation doit plus que jamais être favorisée dans des enceintes démocratiques aux niveaux régional et mondial. La mise en œuvre des ODD et l'impératif de gestion durable des ressources naturelles peuvent ainsi constituer de puissants facteurs de revitalisation de la coopération régionale. Gérer durablement les ressources ou lutter contre le réchauffement climatique dans le cadre de l'agenda du développement de l'après-2015 implique en effet que les acteurs privés transnationaux et les collectivités infranationales disposent d'un espace d'expression, garant de leurs engagements et surtout de leur redevabilité.

Bibliographie

Abdul Malak (D.), Livingstone (S.), Pollard (D.), Polidoro (B.) et Cuttelod (A.) (2011), *Aperçu du statut de conservation des poissons marins présents en mer Méditerranée*, Gland et Málaga, UICN.

AIE (2014), *World Energy Outlook*, Paris, OCDE-Agence internationale de l'énergie (AIE).

Billé (R.), Cury (P.), Loreau (M.) et Maris (V.) (2014), *Biodiversité : vers une sixième extinction de masse ?*, Montreuil, La Ville brûle.

Blanc (P.) (2012), *Proche-Orient : le pouvoir, la terre et l'eau*, Paris, Presses de Sciences Po.

Brun (M.) et Agamile (P.) (2015), « Les pertes et gaspillages alimentaires dans l'agenda du développement : une opportunité de repenser le système alimentaire », dans C. Lacirignola (dir.), *Terre et mer : ressources vitales pour la Méditerranée*, Paris, L'Harmattan, p. 91-104

Brundtland (G.) (2011), *Notre avenir à tous. Rapport Brundtland*, s. l., Books LLC, Classics Series.

Ceballos (G.), Ehrlich (P. R.), Barnosky (A. D.), García (A.), Pringle (R. M.) et Palmer (T. M.) (2015), « Accelerated Modern Human-induced Species Losses : Entering the Sixth Mass Extinction », *Science Advances*, 1 (5), e1400253.

CIHEAM (ed.) (2013), « The Future of the Mediterranean Forests », *CIHEAM Watch Letter*, 25, juin (www.ciheam.org).

CIHEAM (ed.) (2015), « Invasive Species in the Mediterranean », *CIHEAM Watch Letter*, 33, juin (www.ciheam.org).

Dirzo (R.), Young (H. S.), Galetti (M.), Ceballos (G.), Isaac (N. J. B.) et Collen (B.) (2014), « Defaunation in the Anthropocene », *Science*, 345 (6195), p. 401-406.

Dorin (B.), Paillard (S.) et Treyer (S.) (2010), *Agrimonde. Scénarios et défis pour nourrir le monde en 2050*, Versailles, Quae.

FAO (2010), *Évaluation des ressources forestières mondiales 2010 : rapport principal*, Rome, FAO.

FAO (2011), *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture : Managing Systems at Risk*, Rome et Londres, FAO-Earthscan.

FAO (2014a), *State of the World Fisheries and Aquaculture 2014*, Rome, FAO.

FAO (2014b), *The Water-Energy-Food Nexus : A New Approach in Support of Food Security and Sustainable Agriculture*, Rome, FAO.

FAO (2015), *Évaluation mondiale des ressources forestières*, Rome, FAO.

Galland (F.), Bauer (A.) et Fauchon (L.) (2008), *L'Eau : géopolitique, enjeux, stratégies*, Paris, CNRS Éditions.

Genevey (R.), Pachauri (R.) et Tubiana (L.) (2013), *Regards sur la terre 2013. Réduire les inégalités : un enjeu de développement durable*, Paris, Armand Colin.

Gustavsson (J.) (2011), *Global Food Losses and Food Waste : Extent, Causes and Prevention : Study Conducted for the International Congress « Save Food ! » at Interpack 2011 Düsseldorf, Germany*, Rome, FAO.

HLPE (2014), *La Durabilité de la pêche et de l'aquaculture au service de la sécurité alimentaire et de la nutrition*, Rome, CSA.

IRIN (2009), « Syria : Drought Driving Farmers to the Cities », *IRINnews*, 2 septembre.

Millenium Ecosystem Assessment (2005), *Ecosystems and Human Well-being : Synthesis Report*, Washington (D. C.), Island Press.

OCDE (ed.) (2012), *OECD Environmental Outlook to 2050 : The Consequences of Inaction*, Paris, OCDE.

Perthuis (C. de) (2009), *Et pour quelques degrés de plus... Nos choix économiques face au risque climatique*, Paris, Pearson.

Pintus (F.) (2009), « Préserver les ressources naturelles », dans CIHEAM et Plan Bleu (dir.), *Mediterra 2009. Repenser le développement rural en méditerranée*, Paris, Presses de Sciences Po-CIHEAM, p. 27-64.

PNUE (ed.) (2009), *From Conflict to Peacebuilding : The Role of Natural Resources and the Environment*, Nairobi, PNUE.

UNESCO (2015), *Water for a Sustainable World*, Paris, UNESCO.

Werrell (C.) et Femia (F.) (2013), *The Arab Spring and Climate Change*, Washington (D. C.), The Centre for Climate and Security.

Wilkinson (C.) (2004), *Status of Coral Reefs of the World*, Townsville, Australian Institute of Marine Science.

WWAP (2015), *The United Nations World Water Development Report 2015 : Water for a Sustainable World*, Paris, UNESCO, *World Water Assessment Programme* (WWAP).

CHAPITRE 2

GESTION DES RESSOURCES MARINES VIVANTES

Anna **Carlson**, *FAO*
Francesc **Maynou**, *CSIC, Barcelone*
Bernardo **Basurco**, *CIHEAM*
Miguel **Bernal**, *FAO*

La région méditerranéenne, l'une des zones les plus peuplées au monde, se compose de plus de vingt pays présentant diverses étapes de développement économique et des systèmes politiques variés. Malgré la diversité de la région, ces pays sont liés par leur dépendance à la mer Méditerranée et leurs intérêts communs dans l'exploitation de ses ressources marines vivantes.

La mer Méditerranée abrite plus de 694 espèces décrites de vertébrés marins, dont plus de 500 sont des poissons ; 363 d'entre eux constituent des ressources marines vivantes qui font l'objet d'une pêche. C'est cette incroyable diversité qui attire depuis des milliers d'années les pêcheurs vers cette région. Les activités de pêche en Méditerranée ont en effet connu une évolution et une expansion constantes depuis le Paléolithique supérieur, il y a plus de 40 000 ans (Van Neer *et al.*, 2005), et ont laissé une empreinte indélébile dans le tissu socio-économique et culturel de la région.

Toutefois, l'activité anthropogène a eu un impact important sur la biodiversité des écosystèmes côtiers et humides de la région. La pollution d'origine atmosphérique et côtière fait payer un lourd tribut à l'environnement marin. De plus, la surpêche, les méthodes de pêche générant des prises accessoires et des rejets importants ainsi que la pêche illicite, non déclarée et non réglementée (INDNR) entraînent un gaspillage dans l'exploitation des ressources marines et nuit à l'état des stocks de poisson.

Pour répondre à ces menaces, une gouvernance durable de la mer Méditerranée nécessite la coordination d'un grand nombre de pays et l'harmonisation d'intérêts divers en matière d'environnement et de développement économique. Ce chapitre examinera les efforts de gouvernance et se penchera en particulier sur les mesures de gestion destinées à améliorer la santé des pêches méditerranéennes et à réduire les activités entraînant un gaspillage. Il décrira en premier lieu les caractéristiques des pêches méditerranéennes et mettra en lumière les principales causes des faibles rendements et du gaspillage dans l'exploitation des ressources marines. La présentation d'actions concrètes menées pour répondre à ces défis, aux niveaux régional

et international, et celle des mesures de gestion et des cadres juridiques en vigueur nous permettrons de débattre des difficultés actuelles et d'envisager des propositions d'action pour l'avenir.

Caractéristiques de l'activité de pêche en Méditerranée et principaux défis

Cette partie sera consacrée à l'impact des activités de pêche sur l'environnement marin méditerranéen, aux étapes accomplies pour améliorer la gestion de ces ressources et aux difficultés restant à résoudre. On trouvera ici un résumé des principales caractéristiques des pêches en Méditerranée et de leur gestion, développées dans le rapport *The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries* (SOMFI) (FAO, 2016) et les publications du CIHEAM (CIHEAM, 2014 ; Oliver, 2002 ; Basurco, 2008).

L'environnement marin

La mer Méditerranée est un environnement riche et varié, caractérisé par son climat tempéré, sa couleur d'un bleu profond et ses nombreux écosystèmes importants. Bien qu'elle ne représente que 0,8 % de la surface et moins de 0,25 % du volume des océans dans le monde, la Méditerranée abrite environ 7 % de la faune marine mondiale connue et 18 % de la flore marine connue, dont 28 % d'espèces endémiques (Oliver, 2002 ; FAO, 2011). Pour reconnaître et protéger cette diversité, l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) a d'ailleurs désigné la Méditerranée comme un haut lieu de la biodiversité dans le monde (Cuttelod *et al.*, 2008 ; Bazairi *et al.*, 2010).

Un haut lieu de la biodiversité malheureusement confronté à de nombreuses menaces. En particulier, le développement incontrôlé, l'urbanisation, les polluants terrestres et atmosphériques menacent la santé des écosystèmes méditerranéens. L'eutrophisation, qui résulte de la pollution terrestre et atmosphérique, a un impact particulièrement négatif sur les pêches méditerranéennes (Caddy, 1993), entraînant en particulier des phénomènes d'algues toxiques et la prolifération de phytoplancton et de diatomées benthiques conduisant à une mortalité locale des poissons par anoxie (PNUE et FAO, 1990). Les impacts négatifs de la pollution sur les pêcheries sont aggravés par la surpêche et d'autres activités de pêche nocives, qui exacerbent encore les conséquences négatives sur les stocks de poisson.

Des efforts ont été entrepris pour freiner ces dégradations. Ainsi, l'adoption du Fond pour l'environnement mondial (FEM) par l'ensemble des vingt pays méditerranéens dans le cadre de la Convention de Barcelone[1] a entraîné la création d'un programme d'action stratégique (PAS) pour les sources terrestres de pollution marine, les ressources vivantes et les habitats critiques. De plus, la Commission générale des pêches pour la Méditerranée de la FAO (CGPM ou « commission », cf. encadré *infra*) a réalisé des progrès importants dans le développement de plans de gestion, de cadres juridiques et d'efforts de conservation pour soutenir la durabilité des ressources marines vivantes en Méditerranée.

1 - Plan d'action pour la Méditerranée (1999).

Caractéristiques socio-économiques de l'activité de pêche

Contrairement à d'autres régions du monde, l'espace méditerranéen ne se caractérise pas par une dépendance excessive à des stocks d'une espèce unique (Farrugio *et al.*, 1993). En raison de la grande diversité d'espèces que l'on trouve dans la mer Méditerranée, la pêche moderne a recours à de nombreux équipements et techniques de pêche, qui lui ont permis de s'adapter à la variété des environnements, des contextes socio-économiques, des matériaux disponibles et des espèces cibles de la région. La plus grande partie de l'activité s'exerce à bord de bateaux de pêche, bien que certaines techniques de pêche passives et actives soient encore utilisées depuis les côtes sans recours à des bateaux.

La nécessité urgente de mesures de gestion de l'activité de pêche en Méditerranée ne doit pas sous-estimer l'impact socio-économique important de ce secteur. À cette fin, il est nécessaire d'élaborer des stratégies de gestion qui, certes, suivent les conseils scientifiques mais prennent aussi en compte les problématiques de subsistance ou celles de réduction de la pauvreté. La réduction du gaspillage constitue en cela une stratégie politique potentielle pour répondre aux problèmes liés à la durabilité environnementale, sociale et économique des pêches. Les politiques qui abordent sous cet angle cette question importante permettent à la fois de réduire la pression sur la ressource, mais également de rendre l'activité de pêche plus efficace sur le plan économique.

L'exploitation des ressources marines vivantes joue un rôle important dans la subsistance des populations qui résident le long des côtes de Méditerranée, et l'état des stocks dépend largement de leur importance socio-économique. La valeur totale des débarquements de poisson en Méditerranée s'élève à environ 2,7 millions de dollars, ce qui représente environ 0,04 % du PIB total des États riverains de la Méditerranée, valeur sous-estimée dans la mesure où tous les pays n'ont pas communiqué ces données. Cinq pays comptent pour plus de 85 % de cette valeur totale des débarquements : l'Italie, qui détient la valeur la plus élevée de la région (environ un million de dollars), la Turquie, l'Espagne, la Grèce et la Tunisie (FAO, 2016).

Le secteur de la pêche primaire (emplois à bord des bateaux de pêche) représente près d'un quart de million d'emplois en Méditerranée. Les données sur le travail des jeunes et des femmes ne sont pas recueillies par tous les pays européens, bien que certains indices laissent penser que les femmes contribuent de manière importante au secteur, en particulier dans le domaine des activités de petite échelle. L'emploi total lié aux pêches en Méditerranée est bien plus important si l'on prend en compte les secteurs secondaires associés, notamment la transformation du poisson, la maintenance des navires ou les services portuaires. Les données pour les pays membres de l'Union européenne (UE) indiquent en effet que le secteur de la transformation du poisson représente en moyenne un tiers de l'emploi total dans les pêcheries (CSTEP, 2015), et que l'emploi féminin représente en moyenne 45 % de l'emploi dans ce secteur (CSTEP, 2014).

Dans l'ensemble, la petite pêche et la pêche artisanale constituent la flotte dominante en Méditerranée. Ces pêcheries artisanales peuvent être décrites comme des « entreprises à faible capital dans lesquelles le pêcheur est souvent le propriétaire du navire,

contrairement aux pêcheries industrielles impliquant des investissements importants par des sociétés ou groupes financiers » (Oliver, 2002). Elles sont souvent associées à la notion de « pêche côtière », c'est-à-dire effectuées sur le plateau continental et à proximité immédiate de la zone côtière – les zones d'exploitation peuvent être atteintes en quelque heures depuis les ports, voire les plages (Oliver, 2002). Leur rôle a toujours été vital pour la région et elles incarnent le lien crucial entre connaissances locales, patrimoine culturel et environnement local.

À cet égard, ce secteur se caractérise par son dynamisme, avec de très fortes variations entre les différentes localisations, le ciblage d'une grande variété d'espèces et une capacité d'adaptation élevée. Les pêcheries artisanales sont capables d'ajuster assez facilement leurs techniques et de s'adapter aux saisons de pêche sur la base d'un système de rotation ; plus de cinquante types d'équipement sont utilisés pour cibler des centaines d'espèces, poissons démersaux, crustacés ou espèces pélagiques grandes et petites. Elles contribuent également de manière substantielle à la sécurité alimentaire et au développement économique rural et tendent à engendrer un faible gaspillage (FAO, 2016).

67 000 navires environ sont officiellement déclarés comme navires de pêche artisanale, ce qui représente environ 80 % de la flotte totale en Méditerranée. Le secteur emploie au moins 60 % du total des personnes travaillant directement dans le secteur de la pêche, soit près de 132 000 personnes. On peut toutefois supposer que les chiffres réels sont bien plus élevés, étant donné la dispersion sur tout le littoral des sites de débarquement pour la pêche artisanale, ce qui affaiblit en général son suivi, son contrôle et sa surveillance. De la même manière, la contribution des pêcheurs travaillant dans les activités post-capture des pêcheries artisanales est difficile à quantifier. Par ailleurs, ces estimations ne prennent en général pas en compte les petits navires non enregistrés, en particulier les navires sans moteur, ni les pêcheurs, amateurs ou non, exerçant leur activité sans bateau, depuis le littoral.

En dépit de leur importance sociale, le poids total capturé par les pêcheries artisanales est relativement faible et ne représente qu'environ 12 % du total des prises en Méditerranée et en mer Noire. On estime toutefois que ce faible volume représente un pourcentage élevé de la valeur des prises dans la région : la production du segment de la petite pêche représente environ 23 % de la valeur totale de capture des pêcheries de la région. Ces chiffres indiquent que le poisson produit par les pêcheries artisanales a une valeur économique élevée. Les prises sont en général vendues fraiches sur les marchés locaux ou commercialisées directement auprès de consommateurs privés ou restaurants, ou encore directement exportées (CGPM, 2016).

Le rôle des organisations ou coopératives de pêcheurs est particulièrement important pour le secteur de la petite pêche et constitue souvent une manière efficace de gérer l'activité, à la fois d'un point de vue biologique et économique. Ainsi, sur la côte méditerranéenne française, des organisations de pêcheurs producteurs appelées « prud'homies » participent à la régulation de l'activité de pêche artisanale, résolvent les conflits et assurent la durabilité économique de leurs membres. En Espagne, les *cofradias*, guildes de pêcheurs, couvrent quant à elles 83 % de l'emploi dans le secteur et sont présentes sur tout le littoral espagnol et dans les îles. Outre des mesures de

gestion communes, elles formulent des directives économiques importantes pour la vente et la commercialisation des prises, ce qui leur permet d'utiliser les mécanismes de marché, d'imposer la conformité aux normes et de punir les infractions (FAO, 2016).

Le rôle des organisations de pêcheurs est également mis en lumière dans les « directives d'application volontaire visant à assurer la durabilité de la pêche artisanale dans le contexte de la sécurité alimentaire et de l'éradication de la pauvreté » (juin 2014), récemment adoptées par la FAO, qui soulignent l'importance de la pêche artisanale et la nécessité que cette pêche continue à assurer aux communautés côtières des moyens de subsistance décents. Leur rôle dans la promotion du développement durable est essentiel, et des efforts doivent être entrepris pour préserver ce secteur, face à l'accroissement des autres usages concurrents de la mer. Soutenir les pêcheries artisanales, c'est maintenir dans la région la vitalité des communautés de pêche.

En Méditerranée, le secteur de la pêche industrielle est relativement important. Même s'il ne représente que 20 % de la flotte en activité dans cette région, ses navires sont responsables de la majorité des débarquements, en termes de volume comme de valeur : les senneurs à senne coulissante de plus de 12 mètres assurent 38 % du volume total des débarquements, les chalutiers entre 12 et 24 mètres, 13 %, les navires polyvalents de plus de 12 mètres, 10 %. Les segments de flotte qui représentent la valeur de débarquement la plus importante sont les chalutiers de 12 à 24 mètres (27 % de la valeur débarquée totale) et les senneurs à senne coulissante (21 %). Ils sont surtout concentrés dans les sous-régions de la Méditerranée occidentale et de l'Adriatique. L'impact économique de ce secteur industriel est important, avec une valeur débarquée annuelle (valeur de la première vente avant transformation) de près de 2 milliards de dollars. Environ 80 000 personnes sont employées à bord de ses navires de pêche en Méditerranée, ce qui représente environ 40 % de l'emploi total (FAO, 2016).

La valeur totale du commerce des produits de la pêche tous pays méditerranéens confondus (somme du commerce intra- et extraméditerranéen) s'élève à plus de 26 milliards de dollars. Cette valeur comprend à la fois la valeur ajoutée de la transformation du poisson, les coûts de commercialisation et de transport et les tarifs douaniers pour les produits de la pêche et de l'aquaculture des pays de la région. Dans l'ensemble, la majorité des pays riverains de la Méditerranée sont des importateurs nets de poisson, à l'exception du Maroc, de Malte, de la Tunisie, de la Croatie, de l'Albanie et de la Grèce qui sont des exportateurs nets (FAO, 2016). Bien que les importations de produits de poisson dans la région suivent une courbe ascendante sur la période 1999-2009, l'augmentation moyenne de 24 % est sensiblement inférieure à celle des importations mondiales de 39 % (Basurco *et al.*, 2014).

Ces tendances reflètent la disparité des habitudes de consommation de poisson dans la région. D'un côté, cette consommation est particulièrement élevée dans de nombreux pays européens : l'Espagne (12,4 % de la consommation de protéines issue des produits de la mer), la France (8,1 %), Malte (7,8 %), Chypre (7,7 %) et la Croatie (6,7 %) ont une consommation supérieure à la moyenne mondiale (6,6 %). D'un autre côté, par traditions culturelles et culinaires, de nombreux pays méditerranéens consomment peu de produits de la mer, en dépit de leur proximité avec la

mer, voire très peu, en particulier dans de nombreux pays des Balkans et d'Afrique du Nord (par exemple, 1,6 % en Algérie et en Albanie)[2]. De manière générale, la forte croissance démographique et l'accroissement des revenus dans la région ont entraîné une hausse de la demande en produits de la mer. En moyenne, la consommation de poisson dans la région méditerranéenne a crû d'environ 10 % ces dix dernières années.

Évaluation des stocks et collecte des données

Nous l'avons mentionné, les ressources marines vivantes en Méditerranée sont confrontées à de nombreuses menaces, notamment la surpêche, la pollution de l'environnement et les impacts nocifs de l'activité commerciale dans la région (CIHEAM, 2014). Combinés à une demande régionale de poisson en augmentation, ces facteurs intensifient la pression subie par les ressources marines vivantes de la Méditerranée et constituent les principales causes d'une mortalité non soutenable des poissons. Pour réduire cette pression, des mesures de gestion sont indispensables, et notamment des efforts pour réduire le gaspillage et protéger les habitats vulnérables.

Une étape cruciale consiste à s'assurer des connaissances précises sur l'état des ressources marines vivantes. Des évaluations scientifiques de l'état des stocks sont réalisées régulièrement en Méditerranée. Les plus récentes concluent qu'environ 85 % des principaux stocks commerciaux subissent actuellement en Méditerranée et en mer Noire des niveaux de mortalité des poissons non soutenables (en moyenne, environ 2,5 fois supérieurs au niveau considéré comme soutenable). En Méditerranée, l'espèce qui connaît la mortalité la plus élevée est le merlu, avec une mortalité moyenne près de cinq fois supérieure au niveau recommandé (cette moyenne peut atteindre pour certains stocks 12 fois le niveau soutenable visé). Les taux de mortalité des espèces connaissant de fortes variations en Méditerranée, une démarche de gestion par sous-régions est souvent recommandée. De manière générale, les espèces démersales subissent des taux d'exploitation supérieurs à ceux des petits pélagiques (sardines, anchois et sprats), dont les taux de mortalité sont plus proches des niveaux soutenables. Seules quelques espèces démersales, notamment le merlan, certaines espèces de crevette, le picarel et le rouget-barbet, subissent une pêche considérée comme soutenable dans certaines zones[3].

En dépit des efforts de la communauté scientifique, certains problèmes nuisent à la précision des informations générales sur l'état des stocks. Tout d'abord, étant donné la grande diversité des espèces dans la zone et le manque d'informations sur les prises, la biologie, l'écologie et la répartition de certaines des espèces capturées, tous les stocks ne sont pas évalués. De plus, la pêche INDNR et le rejet des prises non désirées faussent les données de débarquement. Bien qu'il existe des techniques pour prendre en compte ces activités dans l'évaluation des stocks, ces biais ne permettent pas de produire des connaissances scientifiques précises et réduisent donc l'efficacité des conseils de gestion élaborés.

2 - FAOSTAT, quantité de protéines fournies (en grammes par personne et par jour).

3 - On trouvera plus de détails sur l'état des stocks, ainsi que les résultats des formulaires d'évaluation des stocks et les statistiques de débarquement dans le chapitre 3 du rapport SOMFI (FAO, 2016).

Pêche INDNR

La pêche INDNR constitue un obstacle à la gestion rationnelle des ressources marines vivantes. Malgré les efforts accomplis pour promulguer des réglementations sur l'activité de pêche et améliorer la bonne conformité à ces normes au niveau national, une part importante de l'activité de pêche en Méditerranée a encore lieu dans un contexte illégal et échappe donc à toute régulation. La pêche INDNR peut donc faire dérailler les plans de gestion et remettre en cause les progrès réalisés. Dans le monde, on estime qu'elle entraîne une perte annuelle d'environ 10 milliards d'euros, soit environ 19 % de la valeur mondiale des prises déclarées. En Méditerranée, cette activité (pêche non déclarée essentiellement) est particulièrement importante pour les petits pélagiques, le thon, l'espadon, le turbot, le merlan, la crevette et la langoustine (Ozturk, 2015). La lutte contre la pêche INDNR est un défi majeur et une priorité pour la gestion des pêches dans la région[4].

Prises accessoires et rejets

Un problème récurrent pour les pêches dans le monde entier concerne la récolte d'espèces non désirées ou de parties non désirées d'espèces commerciales (« prises non désirées » [Kelleher, 2005]), due en grande partie au défaut de sélectivité des équipements de pêche. Dans de nombreux cas, les prises non désirées sont rejetées à la mer (« rejets »), le plus souvent mortes, ce qui constitue un gaspillage des ressources naturelles (Condie *et al.*, 2014). Ces rejets étant en général mal documentés, la mortalité réelle des poissons est souvent sous-estimée et de fait mal prise en compte dans les modèles d'évaluation des pêches. Les prises non désirées nuisent à la productivité des stocks, tuant des individus jeunes avant qu'ils aient atteint leur potentiel optimal de production. Par exemple, la sélectivité actuelle des chaluts est telle que les individus de taille insuffisante prédominent dans les prises de merlus et de rougets-barbets en Méditerranée, pendant les période de recrutement surtout (Sala et Lucchetti, 2011).

En Méditerranée, les pratiques de rejet et les quantités rejetées varient considérablement d'une zone à l'autre et selon les équipements de pêche. Les chaluts de fond présentent en général les taux de rejet les plus élevés : ils peuvent rejeter jusqu'à 40 % du merlu ou du rouget-barbet pêché, en particulier pendant les périodes de recrutement (Commission européenne, 2011). Les taux de rejet des autres équipements sont en général plus faibles grâce à la meilleure sélectivité par espèce ou par taille de la plupart des équipements statiques (Kelleher, 2005). Les senneurs à senne coulissante produisent également des rejets importants, malgré une proportion plus faible de prises non désirées (15 % ou moins) (Tsagarakis *et al.*, 2013), tout simplement parce qu'ils représentent la majorité des prises. La pêche artisanale présente généralement des taux faibles en Méditerranée, bien que des exceptions existent avec, par exemple, les filets maillants pour la capture de la langouste (42 % de taux de rejet) (Quetglas *et al.*, 2014) ou les dragues hydrauliques pour les palourdes (50 %) (Morello *et al.*, 2005).

4 - OTH CPGM 38/2014/1, feuille de route pour la lutte contre la pêche INDNR en Méditerranée ; OTH CPGM 37/2013/2, feuille de route pour la lutte contre la pêche INDNR en mer Noire.

Une étude récente (Tsagarakis *et al.*, 2013) montre que les rejets peuvent varier de 10 % à 90 % du poids total capturé par les pêches méditerranéennes, avec des taux de rejet faibles pour les pêches côtières du bassin oriental (pêches mixtes en Turquie et en Égypte par exemple) et des taux de rejet élevés pour les pêches au chalut de fond (environ 30 % du poids total capturé). Néanmoins, ces moyennes ne reflètent pas la grande hétérogénéité des pratiques de rejet dans les différentes flottes, selon les saisons et selon les marchés visés par la production. Une étude plus approfondie de la répartition de l'activité de rejet par type d'équipement et par sous-région est proposée par le SOMFI, le rapport phare de la CGPM (FAO, 2016).

Les prises non désirées peuvent être partiellement ou totalement rejetées. Certaines espèces communément capturées et commercialisées peuvent être rejetées à certaines saisons pour des raisons économiques (congestion du marché notamment). Le rejet est généralement lié à des technologies inadéquates de traitement du poisson ou à des contraintes de marché (Catchpole *et al.*, 2005). Par exemple, dans certains cas, les prises non désirées sont inévitables en raison d'une sélectivité limité de l'équipement de pêche ou d'une faible capacité de stockage à bord. Le marché peut également conditionné le rejet d'espèces à faible valeur commerciale, de spécimens endommagés ou de mauvaise qualité.

En plus de produire des prises non désirées d'espèces réglementées, les méthodes et pratiques de pêche imparfaites ont un impact direct sur les systèmes marins exploités, notamment sur les habitats sensibles et les espèces protégées, entraînant une baisse de leur valeur sociale (Suuronen *et al.*, 2012). Les équipements de pêche peu sélectifs sont nuisibles aux mammifères marins, aux tortues et aux oiseaux de mer, qui sont capturés accidentellement et relâchés avec de faibles chances de survie (Tudela *et al.*, 2005 ; Snape *et al.*, 2013). Les oiseaux de mer sont un autre exemple de l'impact écologique négatif du rejet : en prenant l'habitude d'exploiter les rejets comme une ressource alimentaire prévisible, leur population a connu des accroissements artificiels qui, en définitive, affectent la structure des communautés marines en créant des interférences de concurrence (Arcos *et al.*, 2008 ; Oro *et al.*, 2013). Certaines opérations de pêche génèrent également des rejets importants d'invertébrés servant d'habitat en pêchant dans des habitats sensibles (Barberà *et al.*, 2003).

Étant donné qu'il est impossible de prévenir totalement les prises non désirées, il est nécessaire de concevoir des solutions techniques ainsi que des incitations économiques et sociales pour les éliminer. Au travers de la politique commune de la pêche et de l'« interdiction des rejets », les pays européens ont accepté d'éliminer progressivement le rejet d'espèces commerciales soumises à des quotas ou à une taille minimale de référence de conservation[5]. Divers projets de recherche subventionnés par la Commission européenne cherchent actuellement à atteindre cet objectif (notamment les projets MINOUW[6], DiscardLess[7] et DISCATCH[8]). De plus, tous les pays méditerranéens ont accordé une priorité à la réduction des prises accidentelles

5 - Règlement (UE) nº 1380/2013.
6 - http://minouw.icm.csic.es
7 - http://www.nsrac.org/category/project/discardless
8 - http://fr.med-ac.eu/index.php

d'espèces vulnérables en approuvant les décisions de la CGPM[9], tandis qu'un programme général de lutte contre les rejets au niveau méditerranéen est en cours de lancement par la CGPM.

Progrès en matière de gestion : les réponses institutionnelles

Face aux défis que pose la gestion des ressources marines vivantes en Méditerranée, un certain nombre d'actions concrètes ont été entreprises au niveau régional afin d'assurer leur durabilité. Le cadre juridique et les mesures de gestion présentés ici sont le résultat d'une coopération internationale et régionale productive visant à résoudre ces difficultés de gestion.

Cadre juridique international

En premier lieu, un cadre international solide doit être mis en place pour mettre en œuvre des mesures de gestion efficace. Certains objectifs ne peuvent être atteints par les États seuls. Par exemple, des pêches soutenables ne seront assurées que par une coopération entre les États, les stocks, les écosystèmes et, dans certains cas, l'exploitation des ressources étant partagés. Différents cadres juridiques ont été développés pour soutenir et faciliter cette coopération régionale. Ils forment la base nécessaire à l'accomplissement d'un certain nombre d'objectifs de développement durable post-2015, en particulier ceux liés à la conservation et à l'utilisation durable des océans, des mers et de ressources marines, ainsi que les objectifs de lutte contre la faim et la pauvreté et de promotion du développement économique et du travail décent.

La Convention des Nations unies sur le droit de la mer (CNUDM) de 1982, aussi appelée la « Constitution de la mer », joue un rôle crucial dans la gestion mondiale des ressources marines[10]. Elle définit les responsabilités des États dans la gestion et l'utilisation des ressources halieutiques dans leurs zones économiques exclusives (ZEE) et leur impose de coopérer avec les organisations régionales de gestion de la pêche (ORGP) compétentes de leurs régions.

Les efforts de gestion en Méditerranée peuvent également s'appuyer sur les cadres juridiques suivants : le Code de conduite de la FAO pour une pêche responsable (1995), le Plan d'action international visant à prévenir, à contrecarrer et à éliminer la pêche INDNR (2001), l'Accord sur les mesures du ressort de l'État du port (2009) et, plus récemment, les directives volontaires visant à assurer la durabilité de la pêche artisanale (FAO, 2015) mentionnées plus haut. Ces « directives sur la pêche artisanale » sont particulièrement importantes, car elles ont été développées au moyen d'une procédure consultative unique qui a rassemblé les différents acteurs afin de résoudre conjointement les problèmes de la pêche responsable et du développement social des communautés de pêche de la côte et de l'intérieur.

9 - REC.CM-GFCM/35/2011/3 sur la réduction des captures accidentelles d'oiseaux de mer dans la zone de compétence de la CGPM ; REC.CM-GFCM/35/2011/4 sur les prises accidentelles de tortues de mer dans la zone de compétence de la CGPM.

10 - Division des affaires maritimes et du droit de la mer des Nations unies, 1998 (www.un.org/depts/los/convention_agreements/convention_historical_perspective.htm).

Le rôle de la CGPM

En tant qu'ORGP compétente pour la Méditerranée, la CGPM s'appuie largement sur les cadres juridiques internationaux mentionnés plus haut. Elle constitue l'organisme approprié pour coordonner les pays riverains de la Méditerranée et de la mer Noire afin de parvenir à une gouvernance des ressources marines vivantes qui s'adapte à la nature changeante de l'environnement marin méditerranéen. Bien que la responsabilité de la supervision et de la coordination des mesures régionales de gestion soit du ressort de la CGPM, son travail complète et soutient celui des gouvernements des États riverains, de l'UE et de nombreuses organisations partenaires, institutions académiques et experts scientifiques.

Le fonctionnement de la CGPM

L'évolution de la CGPM

La Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM) a été fondée en 1952. Contrairement à d'autres organismes de pêche, ce comité régional en charge de la sauvegarde des ressources marines vivantes de la Méditerranée et de la mer Noire a été crée dans le cadre institutionnel de la FAO, devenant ainsi le vecteur des politiques de pêche de la FAO ajustées aux besoins régionaux et sous-régionaux spécifiques de l'espace méditerranéen (principale zone de pêche nº 37 selon la cartographie de la FAO). Au fil des années, le rôle de la CGPM a considérablement évolué. Elle propose aujourd'hui un cadre juridique et institutionnel plus moderne, des mécanismes de conformité renforcés et une coopération approfondie avec les États et organisations. Évolution majeure de son histoire, la Commission est habilitée depuis 1997 à prendre des mesures de conservation et de gestion sous forme de recommandations contraignantes pour les parties contractantes. La promulgation de ces mesures obligatoires a permis d'améliorer la capacité de la Commission à sauvegarder les ressources marines vivantes dans sa zone de compétence.

La CGPM et ses organes subsidiaires

La CGPM compte aujourd'hui 24 parties contractantes, dont 22 pays riverains de la Méditerranée et de la mer Noire, le Japon et l'Union européenne[11]. D'un point de vue institutionnel, la CGPM constitue le mécanisme primaire pour la coordination des politiques de pêche des pays riverains des deux mers. Lors des sessions de la Commission – son organe de gouvernement se compose des délégués nationaux de chacune des parties contractantes –, des décisions sont prises sur la gestion des pêches, la conformité et les efforts de mise en application dans la zone de compétence de la CGPM. Les recommandations contraignantes émises doivent être transposées dans les législations nationales des parties contractantes.

Les organes subsidiaires de la Commission organisent des réunions rassemblant les scientifiques des différents pays pour répondre aux questions techniques. Ces groupes de travail et ateliers thématiques permettent en particulier de collecter et d'analyser les données. Les parties contractantes et les parties coopérantes non contractantes doivent fournir des données sur les prises nationales, les prises accessoires, la flotte, les efforts déployés, les composants socio-économiques et les aspects biologiques. À

11 - L'Union européenne est une partie contractante à la CGPM et sa participation à la Commission est soumise aux règles européennes applicables. Pour une explication plus détaillée de cette relation et des politiques de pêche de l'UE, voir Churchill et Owen (2010).

partir de ces informations, une opinion scientifique est alors formulée, puis revue et validée par les comités techniques subsidiaires, comme le comité scientifique consultatif (CSC). Dans le but d'encourager la transparence et la consultation, toutes les activités de la CGPM, y compris les réunions techniques et statutaires, sont ouvertes aux organisations partenaires et aux observateurs.

De meilleures connaissances scientifiques et des évaluations de stocks plus nombreuses

Les efforts de gestion des ressources marines vivantes ont pu être déployés grâce à la construction d'un cadre juridique solide mais aussi grâce à la progression des connaissances scientifiques sur l'état des stocks. Élément important pour la gestion, le nombre d'évaluations de stocks dans la région est en progression croissante ces dernières années. Chaque année, entre 20 et 40 stocks sont évalués par le sous-comité de l'évaluation des stocks (SCES) de la CGPM, évaluations validées par le CSC de la CPGM. Environ 200 évaluations de stocks validées sont actuellement valables (les évaluations pour les petites espèces pélagiques restent valables au maximum deux ans, celles pour les espèces démersales quatre ans maximum). En 2014, le pourcentage des débarquements évalués (45 %) a presque doublé par rapport à l'année précédente, soit une augmentation de 20 % par rapport à 2013[12]. Ces améliorations des évaluations des stocks en Méditerranée permettent de mettre en œuvre des solutions de gestion mieux ciblées et plus efficaces.

Plans de gestion régionaux

La mise en œuvre de mesures de gestion exploitant les connaissances scientifiques issues des évaluations de stocks et des autres activités de recherche constitue une autre avancée. Citons les plans de gestion régionaux, les zones de pêche à accès réglementé (*Fisheries Restricted Areas*, FRA), les mesures de sélectivité et les interdictions et restrictions d'espèces. Ces mesures ne visent pas seulement à limiter l'activité de pêche, mais aussi à lutter contre les prises accessoires, les rejets et tout autre gaspillage.

Pour assurer la durabilité des stocks, la CGPM a principalement recours à des plans de gestion pluriannuels[13] dont elle a la charge de contrôler la bonne conformité, conformément aux règles qu'elle a établies. Plusieurs plans ont été adoptés ces dernières années. Notons en particulier le plan de gestion pluriannuel pour la pêche des stocks de petits pélagiques en mer Adriatique, révisé en 2014 et en 2015 sur l'avis du CSC. Des directives de gestion existent également pour le corail rouge en Méditerranée, dont les populations sont quasiment éteintes dans certaines zones. Deux recommandations formulées en 2011 et 2012 constituent une mesure temporaire de conservation de cette espèce qui présente une valeur particulière d'un point de vue

12 - Pour plus d'informations sur les autres efforts en vue de l'amélioration des évaluations de stocks en Méditerranée, se reporter au chapitre 7 du rapport biennal de la CGPM (CGPM, 2016).

13 - *Guidelines for Multiannual Management Plans towards Sustainable Fisheries in the GFCM Area* (CGPM, 36e session, 2012).

écologique et économique. Plus récemment, lors de sa 39e session, la CGPM a adopté une recommandation sur la zone sensible du canal de Sicile, première étape vers la mise en place d'un plan de gestion pour les pêches démersales dans cette zone[14]. Cette recommandation contraint les parties contractantes et les parties coopérantes non contractantes à pêcher exclusivement des crevettes roses d'eau profonde et des merlus dont la taille dépasse la taille minimale de référence de conservation. Ces éléments de la recommandation sont en cours de transposition dans les plans de gestion nationaux.

Les membres de la CGPM sont en général favorables à l'adoption de mesures communes ou harmonisées pour la gestion des pêches sélectionnées. Toutefois, des difficultés techniques et opérationnelles persistent quant à la meilleure manière d'évaluer les mesures de gestion alternatives, la prise de décisions sur les plans de gestion et l'assurance d'une entière participation des acteurs. Avant tout, une volonté politique forte est nécessaire pour l'application efficace de ces plans de gestion.

Zones de pêche à accès réglementé (FRA)

Afin de préserver les ressources halieutiques et de minimiser l'impact de la pêche sur certains habitats d'une grande valeur écologique, des outils de gestion par zone ont également été utilisés, par exemple les zones de pêche à accès réglementé (FRA) (CGPM et CAR/ASP, 2007 ; CGPM, 2012 ; CGPM, 2013). À cet égard, la CGPM est l'une des seules ORGP au monde à pouvoir restreindre l'activité de pêche en fermant certaines zones ou en interdisant l'utilisation de certains équipements dans certaines zones.

À ce jour, huit FRA ont été établies en Méditerranée afin de protéger des habitats sensibles des fonds marins[15]. La pêche utilisant des dragues remorquées ou des chaluts de fond a ainsi, à la suite des décisions prises en 2006 et en 2009, été interdite dans le récif de Lophelia au large du cap Santa Maria di Leuca, en Italie, la zone de suintement d'hydrocarbures froids dans le delta du Nil en Égypte, la chaîne d'Ératosthène à Chypre et le golfe du Lion en France. Au total, ces quatre FRA représentent une surface totale de 17 678 km^2, soit approximativement 0,7 % de la surface de la Méditerranée.

En 2016, la CPGM a établi trois nouveaux FAR, interdisant la pêche avec des chaluts de fond dans trois régions du canal de Sicile : l'est du banc de l'Aventure, l'ouest du bassin de Gela et l'est du banc de Malte. La même année, la CPGM a également déclaré officiellement toutes les eaux au-dessous de 1 000 mètres comme FRA, sur la base de la décision de 2005 d'interdire les activités de chalutage de fond dans l'environnement benthique des fonds marins[16]. Cette décision a entraîné la protection de plus de 58 % de la surface totale cumulée de la Méditerranée et de la mer Noire.

14 - Recommandation CGPM/39/2015/2 relative à l'établissement d'un ensemble de normes minimales pour la pêche au chalut de fond des stocks démersaux dans le canal de Sicile, dans l'attente de l'élaboration et de l'adoption d'un plan de gestion pluriannuel.

15 - Recommandation CGPM/30/2006/3, recommandation CGPM/33/2009/1 et recommandation CGPM/40/2016/4.

16 - REC.CM-CGPM/29/2005/1 sur la gestion de certaines pêcheries exploitant des espèces démersales et de grand fond.

Mesures de sélectivité des équipements

La mise en œuvre de mesures de sélectivité des équipements est un exemple d'acte de gestion entraînant directement une réduction du gaspillage dans l'activité de pêche (réduction des prises non désirées et des rejets notamment). L'utilisation de filets dérivants de plus de 2,5 km est interdit en Méditerranée[17]. Une taille de maille minimale a également été adoptée dans toute la région, avec un minimum de 40 mm pour les filets à maille carrée au cul du chalut et de 50 mm pour les mailles en losange pour le chalutage démersal[18]. L'interdiction d'utilisation d'équipements remorqués et de véhicules téléguidés pour la récolte du corail rouge et l'interdiction totale de toute récolte de corail rouge à une profondeur supérieure à 50 m sont également en vigueur[19]. Ces mesures sont destinées respectivement à assurer la protection des grands vertébrés marins comme les requins pélagiques, les cétacés, les tortues de mer et les oiseaux de mer, la protection des stocks démersaux et la protection des coraux rouges.

Interdictions et restrictions d'espèces

Des mesures ont également été prises pour promouvoir la protection et la conservation de certaines espèces menacées. À cette fin, un certain nombre de restrictions d'espèces sont en vigueur. Il est par exemple interdit, dans toute la Méditerranée, de détenir à bord, de transborder, de débarquer, de stocker, de vendre ou de proposer à la vente toute partie ou carcasse entière de requin-renard à gros yeux (*Alopias superciliosus*) ou de requin-marteau (à l'exception de *Sphyrna tiburo*)[20]. Pour accroître la protection des requins et des raies dans la région, la CGPM a également interdit l'« enlèvement de nageoires », réduit la pêche au chalut dans les zones côtières et interdit la capture des espèces mentionnées à l'annexe II du protocole ASP/DB (aires spécialement protégées/diversité biologique)[21]. La CGPM a mis en place une saison de fermeture des pêches utilisant les dispositifs de concentration du poisson (DCP) afin de protéger les coryphènes[22]. Elle a de même interdit la récolte des colonies de corail rouge dont le diamètre basal est inférieur à 7 mm[23] et imposé une taille de débarquement minimale pour protéger les espèces de petits pélagiques (sardines et anchois) dans l'Adriatique[24].

17 - REC.CM-CGPM/22/1997/1 relative à la limitation de l'utilisation des filets maillants dérivants en Méditerranée.

18 - REC.CM-CGPM/33/2009/2 relative au maillage minimal des culs de chalut de pêche démersale.

19 - REC.CM-CGPM/35/2011/2 sur l'exploitation du corail rouge dans la zone de compétence de la CGPM.

20 - REC.CICTA-CGPM/34/2010/4 (C) : recommandation [09-07] de la Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique (CICTA) sur la conservation des renards de mer capturés en association avec les pêcheries dans la zone de la convention de la CICTA ; REC.CICTA-CGPM/35/2011/7 (C) : recommandation [10-08] de la CICTA sur le requin marteau (famille *Sphyrnidae*) capturé en association avec les pêcheries gérées par la CICTA.

21 - REC.CM-CGPM/36/2012/3 concernant des mesures de gestion des pêches pour la conservation des requins et des raies dans la zone de compétence de la CGPM.

22 - REC.CM-CGPM/30/2006/2 établissant une saison de fermeture pour la pêcherie de coryphène utilisant des dispositifs de concentration du poisson.

23 - REC.CM-CGPM/36/2012/1 relative à des mesures supplémentaires concernant l'exploitation du corail rouge dans la zone de compétence de la CGPM.

24 - REC.CM-CGPM/37/2013/1 relative à un plan de gestion pluriannuel de pêches pour les stocks de petits pélagiques dans la sous-région géographique 17 de la CGPM (Adriatique nord) et relative à des mesures de conservation transitoires pour la pêche concernant les stocks de petits pélagiques dans la sous-région géographique 18 (Adriatique sud) ; REC.CM-CGPM/38/2014/1 modifiant la recommandation CGPM/37/2013/1 et relative à des mesures de précaution et d'urgence en 2015 pour les stocks de petits pélagiques de la sous-région géographique 17 de la CGPM.

Des mécanismes de conformité améliorés

Parallèlement à l'établissement de mesures de gestion rationnelles fondées sur les meilleurs conseils scientifique disponibles, des efforts ont également été entrepris pour consolider les mécanismes de conformité qui assurent l'application de ces mesures. Au cours des dernières années, la CGPM a œuvré pour la clarification et l'identification du statut de conformité de chacun de ses membre. Chaque année, le comité de conformité de la CGPM (*Compliance Committee*, COC), chargé de vérifier la bonne application des décisions de la CGPM, s'assure que les parties coopérantes non contractantes et les parties contractantes sont en conformité avec les recommandations de la CGPM et le cadre juridique international. Ce comité a la capacité de prendre des mesures pour résoudre les situations de non-conformité. Depuis 2013, ce processus de clarification a déjà porté des fruits et a, dans les faits, contribué à renforcer la coopération en permettant aux membres et aux non-membres de demander une assistance technique pour mieux se conformer aux décisions de la CGPM.

Efforts de réduction de la pêche INDNR en Méditerranée

Des progrès ont également été accomplis en matière de réduction de l'activité INDNR dans la région, garantie essentielle à la connaissance pleine et entière de l'activité de pêche et à l'application de mesures de gestion appropriées et efficaces. Depuis 2001, date à laquelle la FAO a mis en lumière et défini pour la première fois le problème de la pêche INDNR dans le Plan d'action international[25], la CGPM a adopté plusieurs recommandations pour lutter contre ce fléau en Méditerranée : recommandations sur les mesures du ressort de l'État du port (MREP+), sur l'utilisation des systèmes de surveillance des navires par satellite (VMS) ou établissant une liste de navires INDNR, notamment. La recommandation MREP de la CGPM[26], combinée à l'accord MREP de la FAO, constitue l'une des principales armes dans la lutte contre la pêche INDNR. Ces textes contraignent les États à prendre des mesures, par exemple en demandant aux États du port de refuser l'entrée à un navire impliqué dans la pêche illégale ou en les obligeant à inspecter les navires soupçonnés de pêche INDNR.

Au vu de l'importance de ce problème, la CGPM a aussi élaboré une feuille de route pour la lutte contre la pêche INDNR dans la région et recherche activement des moyens de fournir une assistance technique aux pays rencontrant des difficultés dans sa mise en œuvre.

Persistance des défis et actions futures

Bien que d'immenses progrès aient été accomplis, les ressources marines vivantes de la Méditerranée sont toujours soumises à une pression anthropique critique, et des efforts supplémentaires sont encore nécessaires pour répondre aux objectifs de développement dans le contexte de l'Agenda post-2015. Au niveau régional, l'amélioration de la gestion de ces ressources requiert une action constante sur plusieurs fronts.

25 - Article 3 du Plan d'action international visant à prévenir, à contrecarrer et à éliminer la pêche INDNR (2001).

26 - REC.MCS-CGPM/32/2008/1 concernant un schéma régional relatif aux mesures du ressort de l'État du port dans le contexte de la lutte contre la pêche illicite, non déclarée et non réglementée dans la zone de compétence de la CGPM.

Elle passe tout d'abord par le perfectionnement du conseil scientifique, point crucial de cette gestion. À cette fin, le calendrier de travail de la CGPM intégrera des activités de réévaluation de sa démarche de gestion des stocks afin de mieux répondre aux variations sous-régionales. Il est également prévu d'affiner la collecte des données, les estimations et le suivi des prises accessoires afin de réduire le gaspillage. Le défi important consistera à combiner cette activité avec l'amélioration constante des mécanismes de conformité. En ce sens, la CGPM a entre autres adopté une démarche volontaire de lutte contre la pêche INDNR en établissant un programme de travail qui prévoit un meilleur suivi et une meilleure surveillance de cette activité.

L'intégration de considérations socio-économiques dans la gestion des ressources marines vivantes constitue un autre immense défi. Pour modifier les comportements et soutenir les groupes vulnérables du secteur de la pêche, notamment l'activité de pêche artisanale, des incitations sociales et économiques doivent être envisagées. Le concept de « croissance bleue », fondé sur l'idée que des écosystèmes marins en bonne santé sont plus productifs et essentiels à la durabilité des économies marines, est mis en avant dans une vision associant des considérations de gestion environnementale, sociale et économique.

Amélioration de la collecte des données sur les pêches

Afin d'améliorer constamment les connaissances scientifiques sur l'état des stocks et de soutenir efficacement les plans de gestion, des efforts sont en cours pour améliorer les données sur les pêches recueillies en Méditerranée. Un cadre de référence de collecte de données (*Data Collection Reference Framework*, DCRF) sera bientôt mis en œuvre. Il a pour vocation de devenir un instrument efficace et rationalisé de collecte de données pour la formation de l'opinion scientifique du CSC et l'élaboration de plans de gestion sous-régionaux pluriannuels. Il offrira une méthode standardisée mais flexible permettant de transmettre les informations requises pour les processus de prise de décision en matière de gestion des pêches. Conçu pour collecter un vaste éventail de données à l'usage de nombreux utilisateurs et secteurs, le DCRF comportera sept activités. L'activité I, qui doit traiter les chiffres mondiaux des pêcheries nationales, nécessitera des données annuelles sur le total des débarquements, le nombre de navires, la capacité totale et la puissance moteur totale par pays. L'activité II requerra des données sur les prises de poisson, y compris la biomasse annuelle totale débarquée par segment de flotte, par pays et par sous-région géographique, ainsi que des données sur les espèces individuelles. L'activité III se fondera sur les quantités de prises accessoires d'espèces vulnérables comme les oiseaux de mer, les tortues, les mammifères marins et les requins. L'activité IV analysera les données permettant de suivre la capacité des flottes. L'activité V suivra les efforts déployés et évaluera la pression de pêche et des tendances de la pêche en capture par unité d'effort (CPUE). L'activité VI recueillera les données socio-économiques, en particulier sur la valeur économique et les implications sociales des pêches, des pays, des sous-régions géographiques et des segments de flotte. Enfin, l'activité VIII étudiera les données biologiques nécessaires à l'évaluation de l'état des principaux stocks exploités, des écosystèmes marins et des stocks d'intérêt particulier, par exemple le corail rouge, l'anguille et le coryphène[27].

27 - On trouvera plus de détails dans le rapport SOMFI de la CGPM (FAO, 2016).

Amélioration des estimations et du suivi des prises accessoires

Le travail du futur DCRF vise notamment à estimer l'ampleur des prises accessoires d'espèces menacées en Méditerranée. Le développement de la collecte de données sur cette question importante doit permettre de renseigner les décisions contraignantes prises par la CGPM pour limiter les prises accessoires. L'objectif de rationalisation des procédures de communication des données sur les prises accessoires du DCRF n'empêchera pas la fourniture d'informations très détaillées sur la capture accidentelle d'oiseaux de mer, de tortues de mer, de phoques, de cétacés et d'espèces de requins et de raies telles qu'identifiées dans les annexes II (*Liste des espèces en danger ou menacées*) et III (*Liste des espèces dont l'exploitation est réglementée*) de la Convention de Barcelone (Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée). De plus, conformément à la recommandation CGPM 36/2012/2, toute capture accidentelle de requins ou de raies rares, même non mentionnés par la Convention de Barcelone, doit être signalée. Les informations disponibles permettant d'identifier les pêches responsables de prises accidentelles d'espèces vulnérables sont actuellement limitées. Il sera donc important de recueillir les données existantes et d'identifier des sources d'information supplémentaires/alternatives pour orienter toute nouvelle révision des programmes de suivi. Les données portant sur le nombre de spécimens capturés, sur le segment de flotte et sur le type d'équipement (si disponibles) devront être communiquées par le biais du DCRF. Les méthodes envisagées pour l'enregistrement des prises accessoires accidentelles comprennent le recours à des observateurs à bord et un système d'auto-échantillonnage. Cette collecte de données contribuera de manière importante au développement des mesures de gestion pour réduire le gaspillage engendré par la pêche.

Amélioration du suivi et intensification de la lutte contre l'activité INDNR

La CGPM se consacre au développement de la lutte contre la pêche INDNR, par exemple en améliorant les mesures de contrôle et en proposant des formations d'inspecteurs en coopération avec ses partenaires. Des expériences sont également menées sur de nouvelles manières d'estimer l'activité de pêche INDNR et d'améliorer encore les mesures déjà en vigueur. En coopération avec les autres acteurs compétents, la CGPM a également entrepris de développer un prototype complet de système de contrôle centralisé. Une étude pilote supervisée par le secrétariat de la CGPM sera bientôt lancée. Dans le même temps, tout en reconnaissant le rôle joué par la pêche artisanale en Méditerranée, la CGPM recherche des manières de résoudre les problèmes de contrôle dans le secteur industriel comme dans celui de la pêche artisanale.

Les bénéfices de cette lutte contre la pêche INDNR sont nombreux et importants. Ces actions ont pour objectif d'améliorer la gestion durable des pêches et le suivi des activités de pêche réalisées par les navires de l'État du pavillon, mais aussi d'assurer le libre commerce des produits de la pêche dans la région méditerranéenne. Enfin, et c'est peut-être l'essentiel, elles ont pour objectif de garantir le bien-être et

de préserver les moyens de subsistance des communautés et individus qui dépendent du bon état environnemental des ressources marines vivantes de la Méditerranée et de leur durabilité à long terme.

Une meilleure assistance à la pêche artisanale

En raison des opportunités d'emploi importantes qu'il offre aux communautés du littoral et de son impact relativement faible sur les ressources marines vivantes de la Méditerranée, le secteur de la pêche artisanale doit bénéficier d'un soutien continu. En promouvant activement une stratégie de croissance bleue, la FAO souhaite permettre aux personnes dépendant de la pêche d'agir comme des gardiens de l'environnement afin de soutenir activement la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté et la gestion durable des ressources aquatiques. L'objectif de cette stratégie est de rendre l'activité de pêche économiquement plus performante, tout en améliorant la viabilité économique et la durabilité environnementale de l'activité.

De la même manière, la CGPM reconnaît l'importance de la pêche artisanale en Méditerranée et a pris des mesures pour développer à destination de ce secteur des stratégies de développement durable et de croissance bleue. En collaboration avec le département des pêches de la FAO, les projets régionaux de la FAO, le WWF, MedPAN et le CIHEAM, elle a ainsi organisé un premier « symposium régional sur la pêche artisanale durable en Méditerranée et en mer Noire », qui s'est tenu à Malte du 27 au 30 novembre 2013 et a réuni plus de 170 participants (membres des organisations internationales, ONG, associations de pêcheurs, acteurs concernés et acteurs de la société civile). Ce symposium a permis de recueillir de précieuses informations sur un secteur pour lequel les données sont notoirement insuffisantes. Fort du succès de ce symposium, une conférence régionale de suivi intitulée « Construire un avenir pour une pêche artisanale durable en Méditerranée et en mer Noire » s'est tenue à Alger en Algérie du 7 au 10 mars 2016. Cette conférence était notamment consacrée à l'adaptation au contexte spécifique de la région méditerranéenne des directives volontaires de la FAO mentionnées plus haut, destinées à assurer la durabilité de la pêche artisanale. Le défi actuel consiste à traduire les enseignements de ces événements importants en actions futures pour soutenir la pêche artisanale et ses acteurs.

Mieux répondre aux variations régionales par une approche sous-régionale

Consciente des différences sous-régionales en termes de performance écologique et socio-économique, de développement et de pêche, la CGPM a cherché à réévaluer son approche de la gestion des stocks dans la région. Conformément à l'accord qu'elle a adopté en 2014, qui recommandait une approche sous-régionale de la gestion des pêches et du développement de l'aquaculture pour mieux répondre aux spécificités de la région[28], une réorganisation des organes subsidiaires du comité scientifique consultatif sur les pêches a été proposée lors de la 39e session de la CGPM. Elle prévoit de changer l'approche thématique des organes subsidiaire du CSC en une approche sous-régionale, afin de mieux appréhender les réalités

28 - GFCM:ES/2014/2(Rev.1) : accord CGPM modifié.

spécifiques de la gestion des stocks dans les sous-régions de la zone de compétence de la CGPM. Les organes subsidiaires du CSC se composeraient alors de groupes de travail des sous-régions Méditerranée occidentale, Méditerranée centrale, Adriatique et Méditerranée orientale. Cette réorganisation doit permettre aux organes subsidiaires de mieux répondre aux besoins spécifiques de chaque sous-région, par l'application d'une approche par écosystèmes intégrant plutôt qu'isolant des domaines thématiques comme les aspects socio-économiques et l'évaluation des stocks.

C'est en relevant ces défis essentiels que des progrès pourront être réalisés dans l'amélioration des connaissances scientifiques et socio-économiques, le suivi et l'application des mesures de gestion, la réduction du gaspillage et l'assurance d'un usage durable des pêches méditerranéennes pour les personnes qui en dépendent pour leur subsistance.

Bibliographie

Arcos (J. M.), Louzao (M.) et Oro (D.) (2008), « Fisheries Ecosystem Impacts and Management in the Mediterranean : Seabirds Point of View », American Fisheries Society Symposium, *Reconciling Fisheries with Conservation : Proceedings of the Fourth World* Fisheries Congress, 49, Bethesda (Md.), American Fisheries Society.

Barberà (C.), Bordehore (C.), Borg (J. A.), Glémarec (M.), Grall (J.), Hall-Spencer (J. M.), De La Huz (C.), Lanfranco (E.), Lastra (M.), Moore (P. G.), Mora (J.), Pita (M. E.), Ramos-Esplá (A. A.), Rizzo (M.), Sánchez-Mata (A.), Seva (A.), Schembri (P. J.) et Valle (C.) (2003), « Conservation and Management of Northeast Atlantic and Mediterranean Maerl Beds », *Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems*, 13 (S1), p. 565-576.

Basurco (B.) (ed.) (2008), *The Mediterranean Fisheries Sector. A Reference Publication for the VII Meeting of Ministers of Agriculture and Fisheries of CIHEAM Member Countries (Zaragoza, Spain, 4 February 2008)*, Saragosse, CIHEAM-FAO-CGPM, « Options méditerranéennes », série B : « Études et recherches », 62.

Basurco (B.), Estors Carallo (J.) et Lem (A.) (2014), « Les produits de la mer dans les pays méditerranéens », dans CIHEAM (dir.), *Mediterra 2014. Logistiques et commerce agroalimentaires. Un défi pour la Méditerranée*, Paris, Presses de Sciences Po-CIHEAM, p. 183-216.

Bazairi (H.), Ben Haj (S.), Boero (F.), Cebrian (D.), De Juan (S.), Limam (A.), Lleonart (J.), Torchia (G.) et Rais (C.) (eds) (2010), *The Mediterranean Sea Biodiversity : State of the Ecosystems, Pressures, Impacts and Future Priorities*, Tunis, PNUE-PAM et CAR/ASP.

Caddy (J. F.) (1993), « Towards a Comparative Evaluation of Human Impacts on Fishery Ecosystems of Enclosed and Semienclosed Seas », *Reviews in Fisheries Science*, 1 (1), p. 57-95.

Caddy (J. F.) et Griffiths (R. C.) (1995), « Living Marine Resources and their Sustainable Development : Some Environmental and Institutional Perspectives », *FAO Fisheries Technical Paper*, 353.

Catchpole (T. L.), Frid (C. L. J.) et Gray (T. S.) (2005), « Discards in North Sea Fisheries : Causes, Consequences and Solutions », *Marine Policy*, 29, p. 421-430.

CGPM (2012), *Report of the Transversal Workshop on Spatial Based Approach to Fisheries Management*, Rome, 6-8 février.

CGPM (2013), *Report of the Working Group on Marine Protected Areas*, Bar (Montenegro), 3 février.

CGPM et CAR/ASP (2007), *Report of the Transversal Workshop on Marine Protected Areas* (MPAs), Hammamet, 24-25 mai.

Churchill (R.) et Owen (D.) (2010), *The EC Common Fisheries Policy*, Oxford, Oxford University Press.

CIHEAM (2014), « The Mediterranean Sea. Fisheries and Beyond », *CIHEAM Watch Letter*, 31 (www.ciheam.org).

Commission européenne (2011), *Impact Assessment of Discard Reducing Policies*, Bruxelles, Commission européenne, coll. « CFP Impact Studies ».

Condie (H. M.), Grant (A.) et Catchpole (T. L.) (2014), « Incentivising Selective Fishing under a Policy to Ban Discards : Lessons from European and Global Fisheries », *Marine Policy*, 45, p. 287-292.

CSTEP (Comité scientifique, technique et économique de la pêche) (2015), *The 2015 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet,* Luxembourg, Office des publications de l'Union européenne.

CSTEP (Comité scientifique, technique et économique de la pêche) (2014), *The Economic Performance Report on the EU Fish Processing,* Luxembourg, Office des publications de l'Union européenne.

Cuttelod (A.), García (N.), Abdul Malak (D.), Temple (H.) et Katariya (V.) (2008), « The Mediterranean : A Biodiversity Hotspot under Threat », dans J.-C. Vié, C. Hilton-Taylor et S. N. Stuart (eds), *The 2008 Review of The IUCN Red List of Threatened Species*, Gland, UICN.

Dupuy (R. J.) (1979), *L'Océan partagé*, Paris, Pedone.

FAO (2011), « Review of the State of World Marine Fishery Resources », *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper*, 569 (www.fao.org/docrep/015/i2389e.pdf).

FAO (2015), *Directives d'application volontaire visant à assurer la durabilité de la pêche artisanale dans le contexte de la sécurité alimentaire et de l'éradication de la pauvreté*, Rome, FAO (www.fao.org/cofi/42016-0bc248e12facab0ffa01bfaced87c7e23.pdf).

FAO (2016), *The State of Mediterranean and Black Sea Fisheries*, Rome, FAO, Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM).

Farrugio (H.), Oliver (P.) et Biagi (F.) (1993), « An Overview of the History, Knowledge, Recent and Future Research Trends in Mediterranean Fisheries », *Scientia Marina*, 57 (2-3), p. 105-119.

Kelleher (K.) (2005), *Discards in the World's Marine Fisheries. An Update*, Rome, FAO.

Morello (E. B.), Froglia (C.), Atkinson (R. J. A.) et Moore (P. G.) (2005), « Hydraulic Dredge Discards of the Clam (*Chamelea gallina*) Fishery in the Western Adriatic Sea, Italy », *Fisheries Research*, 76, p. 430-444.

Oliver (P.) (2002), « Partie III. La pêche méditerranéenne », CIHEAM (dir.), *Développement et politiques agroalimentaires dans la région méditerranéenne*, rapport annuel 2002, Paris, CIHEAM (http://ciheam.org/images/CIHEAM/PDFs/Publications/Mediterra/Anciens/Report_2002.pdf).

Oro (D.), Genovart (M.), Tavecchia (G.), Fowler (M. S.) et Martínez-Abraín (A.) (2013), « Ecological and Evolutionary Implications of Food Subsidies from Humans », *Ecology Letters*, 16 (12), p. 1501-1514.

Ozturk (B.) (2015), « Unreported Fishing », *discussion paper* présenté au Groupe de travail sur la pêche INDNR dan la zone de compétence de la CGPM, Marrakech, Maroc, 22-24 avril.

PNUE et FAO (1990), *Final Reports on Research Projects Dealing with Eutrophication and Plankton*, projet du programme de participation de l'UNESCO (2000-2001), Alexandrie, Faculté de Science, Université d'Alexandrie.

Quetglas (A.), Gaamour (A.), Elabed (A.), Missaoui (H.), Zarrouk (T.), Rñones (O.), Goñi (R.) (2014), « Common Spiny Lobster (*Palinurus elephas*, Fabricius 1787) Fisheries in the Western Mediterranean : A Comparison of Spanish and Tunisian Fisheries », *Bolletí de la Societat d'història natural de les Balears*, 47, p. 63-80.

Sala (A.) et Lucchetti (A.) (2011), « Effect of Mesh Size and Codend Circumference on Selectivity in the Mediterranean Demersal Trawl Fisheries », *Fisheries Research*, 110, p. 252-258.

Snape (R. T. E.), Beton (D.), Broderick (A. C.), Çiçek (B. A.), Fuller (W. J.), Özden (Ö.) et Godely (B. J.) (2013), « Strand Monitoring and Anthropological Surveys Provide Insight into Marine Turtle Bycatch in Small-Scale Fisheries of the Eastern Mediterranean », *Chelonian Conservation and Biology*, 12 (1), p. 44-55.

Suuronen (P.), Chopin (F.), Glass (C.), Lökkeborg (S.), Matsushita (Y.), Queirolo (D.) et Rihan (D.) (2012), « Low Impact and Fuel Efficient Fishing-looking beyond the Horizon », *Fisheries Research*, 119-120, p. 135-146.

Tsagarakis (K.), Palialexis (A.) et Vassilopoulou (V.) (2013), « Mediterranean Fishery Discards : Review of the Existing Knowledge », *ICES Journal of Marine Sciences*, 71 (5), p. 1219-1234.

Tudela (S.), Kai Kai (A.), Maynou (F.), El Andalossi (M.) et Guglielmi (P.) (2005), « Driftnet Fishing and Biodiversity Conservation : The Case Study of the Large-scale Moroccan driftnet Fleet Operating in the Alboran Sea (SW Mediterranean) », *Biological Conservation*, 121 (1), p. 65-78.

Van Neer (W.), Zohar (I.) et Lernau (O.) (2005), « The Emergence of Fishing Communities in the Eastern Mediterranean Region : A Survey of Evidence from Pre- and Protohistoric Periods3, *Paléorient*, 31, p. 131-157.

CHAPITRE 3

GESTION DES RESSOURCES EN EAU

Andre **Daccache**, *CIHEAM*
Maha Abdelhameed **Elbana**, *Université de Beni Suef, Égypte*
Abdelouahid **Fouial**, *CIHEAM*
Fawzi **Karajeh**, *FAO*
Roula **Khadra**, *CIHEAM*
Nicola **Lamaddalena**, *CIHEAM*
Ramy **Saliba**, *CIHEAM*
Alessandra **Scardigno**, *CIHEAM*
Pasquale **Steduto**, *FAO*
Mladen **Todorovic**, *CIHEAM*

Le manque d'eau constitue aujourd'hui un problème urgent susceptible d'imposer à la région méditerranéenne des contraintes importantes pour son développement et sa sécurité alimentaire. Selon le Programme mondial pour l'évaluation des ressources en eau (WWAP) créé par l'UNESCO (WWAP, 2015), à moins d'un changement significatif des politiques au niveau mondial, seuls 60 % des besoins en eau de notre monde pourront être assurés en 2030. Le bassin méditerranéen est l'une des régions les plus touchées. Elle ne compte que 3 % des ressources mondiales d'eau douce mais abrite plus de 50 % des populations dites « pauvres en eau », soit environ 180 de ses 460 millions d'habitants (Châtel *et al.*, 2014). L'ensemble de la région possède un stock de ressources renouvelables équivalent à 1 452 km^3, distribué de manière extrêmement peu homogène entre le Nord (74 %), l'Est (21 %) et le Sud (5 %) (Ferragina, 2010). Le manque d'eau est de plus appelé à s'intensifier dans cette région déjà fragilisée par la croissance économique et démographique, la désertification et les besoins qu'exige la protection de l'environnement. En outre, la hausse des températures imposera de nouveaux stress sur des ressources en eau douce limitées, la région étant identifiée comme particulièrement à risque sous l'effet du changement climatique. Le manque d'eau peut être dû non seulement à une pénurie de la ressource, mais aussi à une infrastructure d'approvisionnement inadaptée et à une mauvaise gestion de l'eau. Certains n'y voient qu'une pénurie physique en termes absolus de stock quand d'autres soutiennent qu'on peut trouver ses causes dans la pauvreté, les inégalités et les mauvaises politiques de gestion. La disponibilité de la ressource en eau dans le bassin méditerranéen a déjà subi de fortes dégradations qui représentent un risque important pour la sécurité alimentaire et l'environnement.

Ce chapitre expose les différents éléments qui influent sur la variabilité de la disponibilité de l'eau et analyse les causes des gaspillages et pertes d'eau pour présenter des solutions visant à garantir une production alimentaire et un environnement plus durables. Il présente une approche globale des problématiques liées à l'eau, analyse la situation actuelle en se fondant sur la comparaison des zones irriguées et des cultures pluviales, avant de poser un cadre général, le nexus eau-énergie-alimentation, dans lequel envisager les actions nécessaires. Ce chapitre détaille, au sein de cette triade, les composantes susceptibles d'influencer fortement l'amélioration générale des autres, les outils à adopter pour parvenir à une meilleure efficacité de la ferme jusqu'à l'écosystème dans son ensemble, les effets du changement climatique, l'importance de l'implication des parties prenantes et enfin, l'indispensable gestion holistique qui ne peut être menée à bien qu'au prix d'une gouvernance de l'eau plus fiable.

Utilisation de l'eau dans l'agriculture : situation actuelle, scénarios et défis pour l'avenir

L'agriculture est le secteur le plus aquavore dans la région (au nord comme au sud de la Méditerranée) : elle utilise en moyenne 64 % de l'eau consommée (le chiffre varie de 50 % à 90 % dans certains pays), suivie par l'industrie (dont les secteurs de l'énergie et du tourisme) (22 %) et la consommation domestique (14 %) (GWP, 2010). D'ici 2050, l'agriculture devra produire 60 % de nourriture en plus au niveau mondial et 100 % en plus dans les pays en voie de développement (Alexandratos et Bruinsma, 2012). Dans de nombreuses zones à faible pluviométrie du Moyen-Orient et d'Afrique du Nord, une grande partie de l'eau disponible est déjà prélevée, et 80 % à 90 % est consacrée à l'agriculture. De ce fait, les rivières et les aquifères déclinent au-delà de leurs niveaux soutenables (FAO, 2011a). Le secteur agricole devra donc améliorer la productivité de ses cultures rapportée à l'eau consommée pour espérer garantir la sécurité alimentaire. Produire plus avec moins d'eau semble être le défi majeur des décennies à venir.

L'agriculture peut être tenue à la fois pour responsable et victime du manque d'eau. De tous les secteurs de l'économie, elle est celui qui y est en effet le plus sensible. Les pays du bassin méditerranéen dépendent de plus en plus des eaux souterraines, une source importante d'eau dans toute la région, pour faire face à la croissance rapide du secteur agricole. L'utilisation de technologies nouvelles permet un rythme de prélèvement largement supérieur à celui de la recharge. Il en découle une diminution rapide des réserves aquifères, provoquant des intrusions salines dans les zones côtières accompagnées de phénomènes de désertification. En outre, la dangereuse pollution des nappes phréatiques par infiltration des produits chimiques agricoles a diminué la qualité des eaux souterraines ainsi que des cours d'eau qu'elles alimentent.

Les besoins en eau d'une population, d'une agriculture et d'une industrie en pleine croissance exercent une pression considérable sur des stocks d'eau déjà limités. Des solutions durables doivent donc être envisagées afin de satisfaire la demande actuelle

et future tout en protégeant les écosystèmes. Une gestion intégrée des ressources en eau à travers une approche holistique et inclusive qui préconise des réponses coordonnées entre les différents secteurs est nécessaire pour assurer la sécurité alimentaire et hydrique. Parmi les solutions envisageables pour augmenter la quantité d'eau disponible, on trouve notamment la collecte avec recharge artificielle des eaux souterraines qui vise à augmenter les capacités de stockage et la disponibilité de l'eau douce, la réutilisation des eaux usées et le dessalement solaire. Dans le domaine commercial, l'importation de produits dont la fabrication nécessite une grande quantité d'eau (l'« eau virtuelle ») représente un enjeu crucial pour tenter d'éliminer ou de réduire l'impact du manque d'eau : elle est appelée à jouer un rôle important pour surmonter les pénuries (Playán et Mateos, 2006).

Les défis à venir en matière d'eau dans la région méditerranéenne réclament des solutions innovantes et la mise en place de stratégies de gestion durable de l'eau axées sur la conservation de cette précieuse ressource. Il est donc nécessaire d'équilibrer l'offre et la demande d'eau en mettant l'accent sur sa gestion durable et sa conservation plutôt que sur la seule construction de nouvelles infrastructures, barrages ou systèmes de transfert d'eau. Puisque l'agriculture irriguée est la première consommatrice d'eau en Méditerranée, des économies d'eau importantes pourraient être réalisées grâce à la réutilisation ou le recyclage des eaux usées. Cette eau « gaspillée » étant coûteuse en termes de mobilisation et de distribution, ces économies d'eau se traduiraient donc par des économies pécuniaires substantielles. Avec un coût moyen d'approvisionnement proche de 0,40 euro par m^3, elles pourraient s'élever à 220 milliards d'euros sur vingt ans (Hervieu et Thibault, 2009). Pour parvenir à la sécurité alimentaire tout en faisant face au manque d'eau, il est donc nécessaire de mettre en place une gestion durable de la ressource. La sécurité alimentaire repose en effet largement sur l'existence de politiques commerciales efficaces et de techniques de culture durables et dépend de la sécurité hydrique, de techniques d'irrigation durables et d'une gestion adéquate des déchets (CIHEAM, 2015).

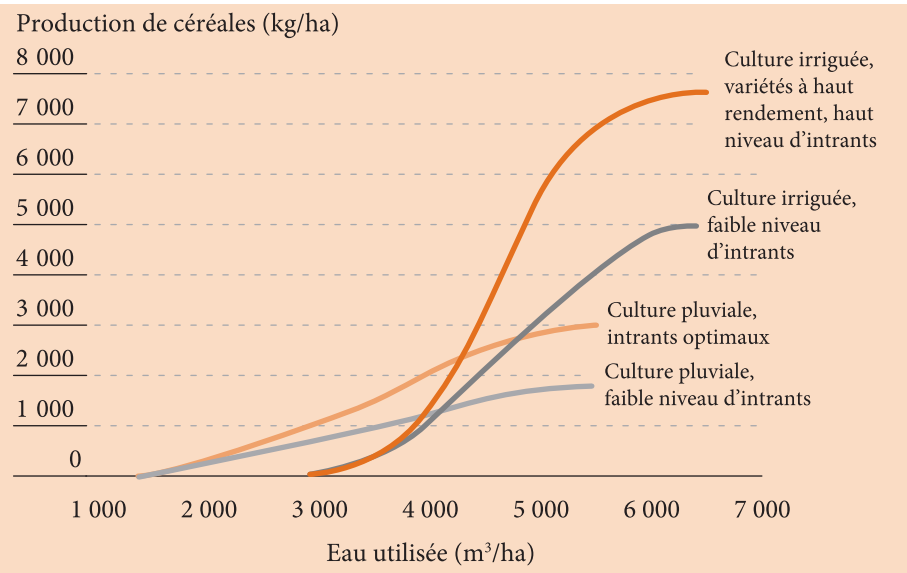
Adaptation agro-climatique et écarts de rendements (productions pluviale/irriguée)

En 2000, environ un quart de la superficie récoltée mondiale était irriguée, avec une intensité de culture (jachères comprises) de 1,12, et plus de 50 % des terres émergées étaient adaptées à la production pluviale, selon les données de MIRCA2000 (Portmann *et al.*, 2010). Le riz est la première culture dans les zones irriguées occupant 1 million de km^2, tandis que le blé et le maïs sont les cultures les plus importantes dans les zones pluviales, s'étendant respectivement sur 1,5 et 1,2 million de km^2 (Portmann *et al.*, 2010).

La proportion totale de cultures pluviales varie de 95 % en Afrique subsaharienne à 90 % en Amérique du Sud, 75 % en Afrique du Nord et au Proche-Orient, 65 % et 60 % en Extrême-Orient et en Asie du Sud (Wani *et al.*, 2009). Bien que les surfaces irriguées occupent un espace très réduit par rapport aux cultures pluviales, elles contribuent à hauteur de 40 % à la production agricole mondiale (FAO, 2002). Selon la FAO (2002), le rendement maximal des cultures céréalières en zone irriguée est

plus de deux fois supérieur à celui des cultures pluviales. Même une culture irriguée à faible taux d'intrants est plus productive qu'une production pluviale à haut niveau d'intrants, comme le montre la figure 1.

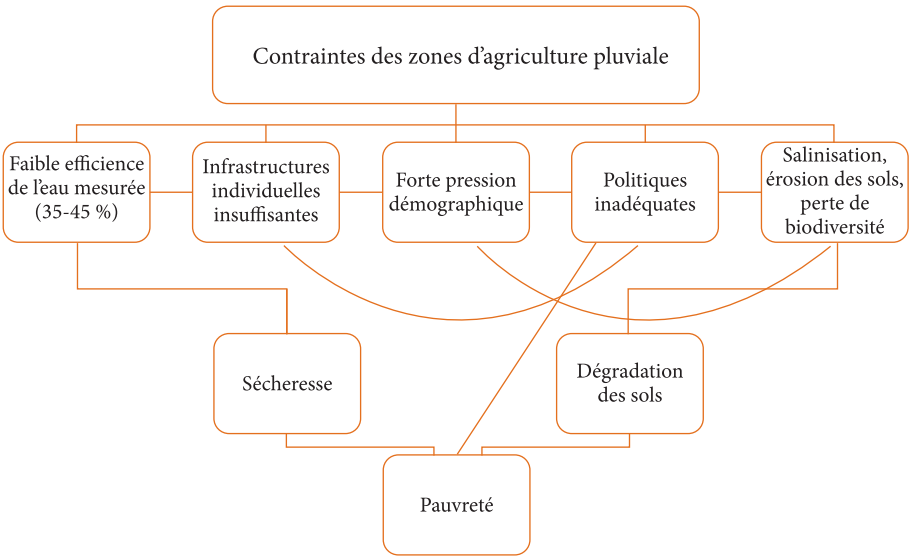
Figure 1 - Rendements et besoins en eau des cultures irriguées et pluviales



Source : FAO (2002).

Dans les zones arides et semi-arides, la pluviométrie est l'un des obstacles majeurs à l'agriculture pluviale. Cependant, il ne tient pas tant à la faible pluviométrie annuelle qu'à son extrême variabilité qui se traduit par des événements pluvieux rares de forte intensité, et une mauvaise répartition spatiale et temporelle des précipitations (Rockstrom *et al.*, 2010). La sécheresse et la dégradation des sols limitent l'expansion et l'accroissement de la production des systèmes agricoles. Ce phénomène est également dû à une mauvaise efficience de l'utilisation de l'eau et à l'absence de politiques à même d'améliorer la situation sur le court et le long termes. La gestion inadéquate des ressources naturelles, associée à un déficit de connaissance des exploitants, au manque d'appui politique et d'infrastructures comme les marchés et l'accès au crédit, à la faiblesse des investissements dans l'agriculture pluviale, au recours à des cultivars traditionnels, au faible usage d'engrais, à une utilisation peu efficace des eaux de pluie, aux nuisibles, aux maladies ainsi qu'à l'absence d'approche intégrée et compartimentée en termes de gestion explique en grande partie la faiblesse du rendement des exploitations et les forts écarts de rendements dans l'agriculture pluviale (Wani *et al.*, 2009). Les principales contraintes en matière d'agriculture, en particulier pluviale, sont résumées dans la figure 2.

Figure 2 - Contraintes des zones d'agriculture pluviale



Source : Rockstrom *et al.* (2007) ; Wani *et al.* (2009).

L'impact direct de l'adaptation agro-climatique sur les rendements obtenus dans l'agriculture pluviale ainsi que le rôle crucial de la gestion des ressources en eau apparaissent dès lors clairement. Diverses méthodes et modes de classification des systèmes s'appuient sur un ou plusieurs critères dont la pluviométrie, les températures, les principaux systèmes agricoles, les différences en termes de caractéristiques écologiques, etc. Le *Rapport sur l'eau* n° 41 de la FAO souligne le besoin de solutions « intelligentes » et réalistes de façon à réduire au maximum les écarts de rendement dans les petits et grands systèmes culturaux à travers le monde. Afin d'avancer dans cette direction, les étapes suivantes doivent être observées : définition et techniques de mesure et de modélisation des rendements à différents niveaux (réel, atteignable, potentiel) et différentes échelles spatiales (champ, ferme, région, planète) et temporelles (court et long termes) ; identification des causes des écarts entre les niveaux de rendement ; solutions de gestion pour résorber ces écarts autant que possible ; politiques d'aide à l'adoption de technologies efficaces en la matière.

Face à la pression démographique grandissante, il convient d'adopter des stratégies et de concevoir des plans destinés à réduire le nombre total de pauvres au niveau mondial. Une étude (Rockstrom *et al.*, 2010) a analysé les écarts de rendement dans l'agriculture pluviale, c'est-à-dire l'écart entre les rendements réels et le rendement potentiel *via* une gestion optimale, pour les principales cultures céréalières dans divers pays d'Afrique, d'Asie et du Moyen-Orient. L'expérience des pays méditerranéens a montré que les moyens des gouvernements ne suffisaient pas à diffuser largement les technologies innovantes de systèmes de production capables d'améliorer la productivité et de réduire les pertes et gaspillages de denrées alimentaires, mais qu'ils étaient indispensables pour faciliter l'action des parties prenantes,

institutions publiques, société civile et secteur privé, à travers : l'instauration d'un environnement institutionnel et politique favorable ; la création d'un climat favorable à l'investissement ; le renforcement des transferts de technologie et leur dissémination à travers des partenariats public-privé ; la sensibilisation et la promotion ; la mise en place de partenariats et d'alliances ; le soutien aux produits et aux processus innovants ; le renforcement des capacités au niveau institutionnel et dans la chaîne logistique ; et le financement de recherches sur le développement de cultures à haut rendement, moins gourmandes en eau et multi-tolérantes aux maladies.

Efficacité de l'irrigation le long de la chaîne de distribution et productivité de l'eau

La notion d'efficacité est un indicateur clé pour comprendre comment chaque système peut limiter à sa propre échelle les déperditions ; mais elle ne s'applique pas forcément au système dans sa globalité. Dans le secteur agricole, l'« efficience » de l'eau est loin d'être satisfaisante. Souvent utilisé, ce terme est largement appliqué à chacun des sous-systèmes d'irrigation : stockage, transport, distribution dans et hors de l'exploitation, et systèmes locaux d'application (Pereira *et al.*, 2012). Le concept d'efficience de l'approvisionnement ou d'efficience de l'irrigation décrit la différence entre l'eau prélevée sur le système et les pertes physiques résultant de fuites de canalisations ou de canaux ouverts, et les pertes au niveau de l'exploitation du fait d'une application inadéquate de l'eau aux cultures. Dans les vingt-trois pays de la région méditerranéenne, par exemple, on estime à 25 % les pertes dans les réseaux urbains et à 20 % celles dans les canaux d'irrigation (FAO, 2012). Certains auteurs préfèrent parler de « productivité de l'eau », soit la quantité de biens et de services produits en termes de masse physique et de valeur monétaire par unité d'eau consommée, plutôt que d'efficience de l'eau ou de l'irrigation, moins claires (Rijsberman, 2006). Molden (2010) souligne que, selon des prévisions optimistes, les trois quarts des besoins supplémentaires en nourriture pourraient être assurés en améliorant la productivité de l'eau dans les zones irriguées. Des experts estiment que les pays en voie de développement utilisent deux fois plus d'eau par hectare irrigué que les pays industrialisés et ce, alors que les rendements agricoles y sont trois fois inférieurs du fait de méthodes d'irrigation inefficaces, de taux d'évaporation élevés, etc. (GWP, 2010).

La productivité de l'eau peut être améliorée grâce, principalement, à une agronomie adaptée et à de meilleurs cultivars. Sachant que le climat, le sol et la culture constituent les principaux facteurs influant l'efficience d'un système, ces améliorations doivent s'appuyer sur la sélection adéquate de chaque élément. En termes d'ingénierie, la modernisation et la réhabilitation d'infrastructures d'approvisionnement en eau et d'irrigation passent par l'adoption de technologies et de pratiques de gestion adaptées. La plupart des projets de modernisation ciblant l'irrigation produisent cependant des résultats mitigés, les exploitants optant souvent pour des cultures plus rentables et plus demandeuses d'eau (Fernández García *et al.*, 2014). Le seul recours à la technologie, sans progrès dans la gestion de l'eau au niveau de la ferme et du bassin versant, ne peut résoudre les problèmes de pénurie d'eau. L'amélioration de la productivité de l'eau requiert donc une bonne compréhension des environnements locaux tant biophysiques qu'économiques, à cheval sur les échelles du champ, de la ferme et du bassin versant (Molden *et al.*, 2010).

La notion de « chaîne d'efficience » proposée par certains auteurs offre une autre perspective d'analyse. Cette chaîne comprend les maillons suivants : efficience du transport et de l'exploitation, de l'application, efficacité de la consommation et de la transpiration, de l'assimilation, de la biomasse et du rendement (rentabilité). Une telle approche permet d'analyser et de mesurer l'augmentation globale de l'efficience de l'eau à partir des améliorations à chaque étape. Au-delà, il est indispensable dans ce domaine de promouvoir des politiques intelligentes qui impliquent l'ensemble des gestionnaires et des exploitants. Si les progrès technologiques permettent sans conteste des gains de productivité en eau, un système d'échange de connaissances doit toutefois encore être mis en place pour aider les agriculteurs, les associations d'usagers de l'eau et l'ensemble des gestionnaires des ressources à identifier les améliorations possibles, de sorte qu'ils aient chacun une plus grande part de responsabilité sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement (Levidow *et al.*, 2014). Une gestion raisonnée de l'eau est essentielle pour lutter contre les pénuries et aider le secteur agricole à s'adapter à un avenir incertain.

Efficience des systèmes d'irrigation au sein des exploitations agricoles

L'efficience globale d'un système d'irrigation se mesure au niveau du réservoir (efficience du stockage), du système de distribution (efficience du transport), de l'exploitation (efficience de l'application directe) et de la plante (efficience de l'eau). Elle est connue en calculant le rapport entre le volume d'eau utilisé par la plante et celui prélevé à la source.

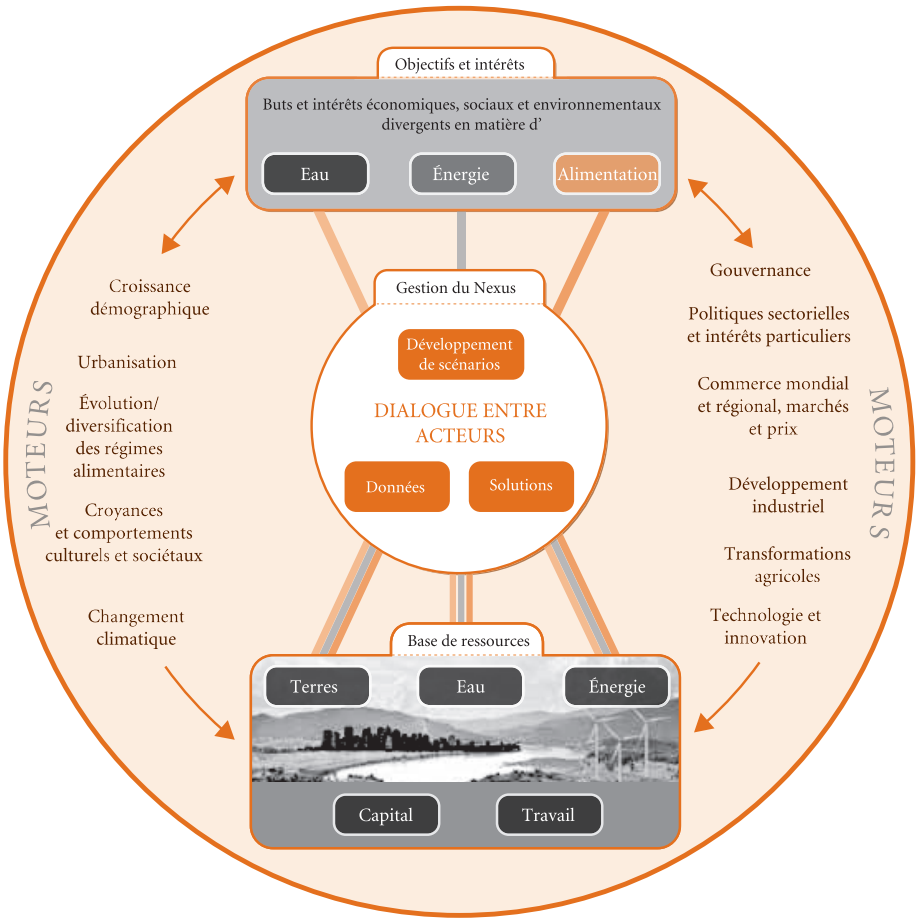
Les exploitations agricoles sont classées en fonction de trois techniques d'irrigation : par goutte-à-goutte, par aspersion et par irrigation gravitaire. Les systèmes de distribution d'eau sous pression possèdent un avantage considérable sur les canaux ouverts traditionnels : 1) ils permettent de réduire grandement les pertes d'eau au cours du transport ; 2) ils surmontent les contraintes topographiques ; 3) ils évitent les prélèvements incontrôlés grâce à la possibilité d'établir des redevances basées sur l'eau consommée ; 4) ils offrent enfin aux exploitants une grande flexibilité pour adapter leurs pratiques d'irrigation selon leurs besoins (Lamaddalena et Sagardoy, 2000). Quelle que soit la méthode utilisée, le système doit permettre, pour être efficient, d'acheminer, avec le minimum de pertes, le volume d'eau désiré à un endroit précis.

Nexus eau-énergie-alimentation

Les systèmes hydriques, énergétiques et alimentaires sont inextricablement imbriqués. L'eau est essentielle à la production de denrées agricoles à l'échelle du champ comme à celle de la chaîne agroalimentaire. Elle est tout autant indispensable à presque tout système de production d'énergie, production qui requiert à son tour la production et le transport d'eau et de nourriture, à travers par exemple le pompage des eaux souterraines et de surface, ainsi que le traitement des eaux usées. Les relations et arbitrages au sein de ce triangle de ressources sont décrits par l'expression « nexus eau-énergie-alimentation » où tout gaspillage ou stratégie inefficace a des répercussions sur l'ensemble du système. Ces trois systèmes interagissant entre eux,

toute prise de décision ou action touchant l'un de ces systèmes affecte les deux autres. Les politiques fondées sur cette approche visent à créer des stratégies résilientes qui tiennent compte des liens entre les systèmes hydriques, énergétiques et alimentaires (WWF et SABMiller, 2014). Elles offrent une vision globale de la soutenabilité qui tente de concilier buts, intérêts et besoins divers des populations et de l'environnement. La figure 3 résume la structure d'une telle approche.

Figure 3 - L'approche de la FAO sur le nexus eau-énergie-alimentation



Source : FAO (2014b).

Si l'agriculture représente 70 % des prélèvements d'eau douce à l'échelle mondiale, le secteur de l'alimentation ne capte que 30 % de la consommation totale d'énergie mais produit plus de 20 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre. Par ailleurs, environ un tiers de la nourriture produite, et donc de l'énergie nécessaire à la produire, est perdu ou gaspillé (FAO, 2011b). La situation ne pourra que s'aggraver dans les années à venir, puisqu'il faudra produire 60 % de nourriture de plus

qu'aujourd'hui pour nourrir la population mondiale en 2050 (FAO, 2014b). Le changement climatique accroîtra probablement la pression sur les ressources, contribuant à la vulnérabilité des systèmes qui en dépendent et à l'aggravation des problématiques de perte et de gaspillage au sein du nexus. Pour faire face à ces défis, il est dès lors vital de planifier le développement à venir en en intégrant tous les aspects, de manière à ce que les trois secteurs (eau, énergie et alimentation) ne soient pas pris en compte isolément mais qu'ils puissent chacun contribuer à la résilience des autres (WWF et SABMiller, 2014). Assurer la fiabilité et l'efficacité de l'ensemble du système (c'est-à-dire économiser la ressource et limiter les pertes) en améliorant chacune de ses composantes essentielles requiert un effort important et soutenu à tous les niveaux. Les contraintes et demandes contradictoires des différentes composantes du nexus constituent une autre pierre d'achoppement pour la communauté scientifique (CIHEAM, 2015).

Avec l'introduction de technologies et la mécanisation, la modernisation des pratiques agricoles a contribué à accroître les rendements et à améliorer la sécurité alimentaire. En revanche, la consommation d'énergie pour l'irrigation, qui dépend du type de système de distribution d'eau, des systèmes d'irrigation de l'exploitation et de la source d'eau utilisée, a quant à elle fortement augmenté. L'expérience de l'Espagne en est un bon exemple. Depuis 2002, le gouvernement espagnol a mis en place un plan national pour l'irrigation et un plan d'urgence pour la modernisation des systèmes d'irrigation en vue d'économiser 3 000 m^3 d'eau par an en améliorant l'efficience du transport. En conséquence, l'utilisation d'eau pour l'irrigation par unité de surface irriguée a été réduite de 21 % entre 1950 et 2007. La consommation énergétique a toutefois augmenté de 657 % sur la même période, entraînant du même coup une hausse des coûts énergétiques pour les exploitants (Fernández García *et al.*, 2014). Ces derniers représentent aujourd'hui quatre fois les dépenses liées à l'eau pour les communautés agricoles qui pratiquent l'irrigation. L'exploitation des eaux souterraines, qui constitue près de la moitié de la consommation totale d'eau pour l'irrigation destinée à la production agricole, fournit un autre exemple. Elle est en effet généralement plus énergivore que celle des eaux de surface : dans certains pays, près de 40 % de la consommation totale d'énergie est due au pompage d'eaux souterraines (Hoff, 2011).

Par conséquent, les ressources hydriques, énergétiques et alimentaires sont liées par des risques et des opportunités partagés, et la collaboration entre ces trois systèmes est cruciale. La compétition à somme nulle pour le contrôle des ressources dessert la capacité de résilience du nexus eau-énergie-alimentation (WWF et SABMiller, 2014). Une approche cohérente souligne au contraire l'interdépendance entre la sécurité énergétique, hydrique et alimentaire et les ressources naturelles qui assurent cette sécurité. Elle cherche à dégager des solutions mutuellement bénéfiques et fournit un cadre scientifique et transparent pour envisager les arbitrages et les synergies à même de satisfaire la demande sans compromettre la soutenabilité du système (Hoff, 2011). Dans un nexus sécurité hydrique-énergétique-alimentaire, la finitude des ressources dans tous les secteurs appelle à un changement structurel vers une meilleure efficience de leur utilisation, une gestion de la demande et des modes de consommation plus durables, plus économe grâce à une réduction des pertes et des

gaspillages à tous les niveaux. Les décideurs politiques doivent adopter des stratégies intelligentes qui soutiennent ce nexus en prenant en compte l'ensemble des opportunités et des synergies (Zahner, 2014 ; CIHEAM, 2015) :
– réduction de l'empreinte carbone de l'irrigation grâce au pompage solaire ;
– amélioration de la productivité de l'énergie grâce à l'irrigation de précision (mais des économies d'eau limitées) ;
– réduction de la demande d'irrigation et des besoins d'apports en eau propre et en énergie grâce à l'intensification de l'agriculture pluviale ;
– réduction du gaspillage alimentaire ;
– déploiement accru des énergies renouvelables et efficience améliorée à travers des progrès dans la production, la transformation et la distribution de nourriture ;
– réduction des pressions sur l'eau, l'énergie et l'alimentation *via* la modification des modes de vie et des comportements de consommation ;
– augmentation des investissements dans la recherche et de l'innovation en faveur de la sécurité alimentaire et hydrique, avec une attention particulière pour les régions négligées ;
– évaluation nécessaire des interactions entre les systèmes hydriques, énergétiques et alimentaires sur la base de cycles de vie complets ;
– prise en compte par les politiques et les réglementations des données scientifiques concernant l'utilisation des ressources et leurs impacts naturels et anthropiques.

Nouvelles approches et nouveaux outils pour la gestion de l'eau

L'impact de l'agriculture sur les ressources hydriques suppose des arbitrages complexes entre les demandes économiques, sociales et environnementales couvertes par de multiples structures institutionnelles. L'agriculture, premier secteur consommateur d'eau, a aussi un impact négatif sur la qualité de la ressource, et l'eau qu'elle utilise est considérablement gaspillée. Le premier défi consiste à s'assurer que les ressources en eau consommées par l'agriculture soient mieux réparties entre les demandes concurrentes afin d'améliorer la production de nourriture et de fibres, à diminuer la pollution qu'elle engendre et à soutenir les écosystèmes tout en répondant aux aspirations sociales *via* l'exercice des droits fonciers mais aussi des structures et systèmes institutionnels variés (OCDE, 2006). Le rendement réel des systèmes d'irrigation est très inférieur à leur potentiel en raison d'une maintenance déficiente des réseaux, de leur mauvaise exploitation, de techniques d'irrigation et agronomiques inadéquates et d'une structure de gouvernance lacunaire.

Face au stress hydrique croissant, de nombreux pays méditerranéens ont entrepris de réformer leur secteur de l'eau (Thivet et Fernandez, 2012). Pendant des décennies, la plupart des stratégies nationales ont favorisé l'offre, elle-même déterminée par les avancées scientifiques et technologiques et dominée par les investissements visant à développer les infrastructures et les capacités de stockage et de transport, en oubliant totalement l'énorme potentiel des économies d'eau réalisables sur tous les maillons de la chaîne. L'attention s'est ensuite progressivement portée sur la durabilité, c'est-à-dire l'utilisation raisonnée et responsable des ressources naturelles et la sauvegarde des droits des générations futures (Ferragina, 2010). Les stratégies axées sur l'offre

ont dès lors rendu inévitables celles fondées sur la demande, dont l'objectif principal est de rationaliser et de contrôler l'utilisation d'eau, de réduire les pertes, d'améliorer l'efficience de l'eau consommée et d'assurer l'équité dans l'accès à des ressources limitées. L'amélioration de la gestion de l'eau exige une stratégie qui combine la conception et l'exploitation de nouvelles ressources en eau conventionnelles et non conventionnelles (gestion de l'offre), et des réformes de grande ampleur visant à optimiser l'utilisation des approvisionnements existants (gestion de la demande) (Thivet et Fernandez, 2012). Cette voie alternative se dote d'une variété d'outils pour répondre aux dimensions technique, économique, institutionnelle et comportementale de la gestion de l'eau et parvenir ainsi à une meilleure efficience de son utilisation par le secteur agricole.

Sur le plan technique, l'efficience de l'irrigation est déterminée par sa gestion, une bonne gestion supposant la collecte et l'intégration des données, des outils d'analyse et des technologies immatérielles sophistiqués. Il s'agit donc d'améliorer et d'utiliser plus efficacement des techniques actuelles (agriculture de précision, réseaux de station météo, méthodes de pompage, systèmes de mesure de l'évapotranspiration, méthodes de conservation des sols, etc.) et/ou d'adopter de nouvelles pratiques d'irrigation (relevés de données à distance, prévision météorologique, systèmes d'aide à la décision [*decision support systems* ou DSS], systèmes de captation de données au niveau de la plante, combinaison de pratiques de gestion à long terme et d'outils d'analyse statistique, etc.) (NEEA, 2015). Ces technologies ne pouvant être mises à profit que si les compétences nécessaires pour leur utilisation ont été intégrées, leur développement exige un renforcement des capacités *via* la formation des populations concernées.

Du point de vue économique, améliorer la gestion de l'eau nécessite d'identifier les liens entre le secteur de l'eau et l'économie nationale (FAO, 2015), c'est-à-dire comprendre la manière dont des instruments alternatifs de politique économique influencent l'utilisation de l'eau dans différents secteurs et à diverses échelles. Dans cette perspective, des changements fondamentaux en matière d'arrangements institutionnels et de réglementation, les améliorations de la performance des utilisations d'eau ainsi que l'organisation des usagers revêtent une égale importance. Les institutions chargées de l'irrigation doivent adopter une attitude de service public et améliorer leurs performances économiques et environnementales. Les institutions du secteur doivent relier leur mandat principal, qui est de fournir des services d'irrigation, à la production agricole et intégrer leurs besoins et leur utilisation d'eau avec ceux des autres usagers du même bassin versant. Une prise en compte des trajets et flux de l'eau dans les paysages et de sa circulation entre les aquifères permettra de prendre des décisions informées concernant l'utilisation et le réemploi de l'eau destinée à l'agriculture. Cela suppose de faire droit à des principes et techniques d'administration amendés et de promouvoir la participation des usagers du réseau (Kijne, 2003).

La gestion participative de l'irrigation (GPI) est un concept central des approches actuelles visant à améliorer la performance de la gestion des ressources en eau dans les pays qui seront, dans un avenir prévisible, confrontés à des pénuries d'eau ou à

des difficultés liées au changement climatique (Regner *et al.*, 2006). Modalité de réforme à même d'améliorer la soutenabilité des systèmes d'irrigation, la GPI suppose des campagnes de sensibilisation systématiques, des programmes de renforcement des capacités, des consultations et l'implication de l'ensemble des acteurs concernés.

La gestion participative de l'irrigation

L'intérêt grandissant en faveur de la GPI s'explique par ses multiples avantages :

– réduction des difficultés financières ou budgétaires des gouvernements ;

– amélioration de l'efficacité de la gestion de l'irrigation ;

– exploitation améliorée et entretien des infrastructures d'irrigation ;

– changement de l'attitude des exploitants sur leur dépendance envers l'aide externe ;

– expérience positive d'innovation des modes institutionnels pouvant être appliquée dans d'autres secteurs ;

– promotion des activités communautaires ;

– amélioration de la collecte des redevances sur l'eau.

La dévolution des responsabilités de la gestion de tout ou partie des systèmes d'irrigation suppose :

– une décision politique ferme de transfert de responsabilités significatives aux usagers pour la gestion des systèmes d'irrigation ;

– un cadre légal pour la mise en place et la mise en responsabilité d'associations des usagers de l'eau (AUE) indépendantes ;

– la possibilité pour les AUE de gérer le système ou le sous-système d'irrigation qui les dessert ;

– la possibilité pour les agences publiques d'irrigation 1) de procurer un soutien technique et institutionnel aux AUE et 2) de contrôler leur performance ;

– une agriculture irriguée économiquement viable (pour être indépendantes et autogérées, les AUE doivent être financièrement viables et autonomes).

Source : Lamaddalena et Khadra (2012) ; APO (2002).

La mise en œuvre et la pérennité de tous ces éléments exigent une meilleure reconnaissance de la valeur économique de l'eau, la prise en compte accrue de la notion de coût de renonciation, du recouvrement des coûts, mais aussi des questions d'accessibilité financière et de droit à l'accès. La tarification est un élément fondamental pour inciter aux économies d'eau et à une meilleure répartition de la ressource. De plus, dans le secteur agricole, un prix de l'eau adapté aiderait à promouvoir une utilisation plus efficiente de l'eau, à réduire la charge pesant sur le contribuable, à inciter les exploitants à s'équiper de systèmes d'irrigation économes et à recouvrir les coûts du service. La politique tarifaire est souvent tiraillée entre deux objectifs contradictoires : l'efficience et l'équité. Ce conflit peut toutefois être résolu par l'imposition de prix de l'eau différenciés selon le lieu, la consommation et le type d'affectation (Ferragina, 2010).

Les attitudes majoritaires pouvant selon les cas freiner ou au contraire stimuler l'innovation et son adoption, il est également important d'intervenir pour influencer les attentes et apporter un soutien là ou c'est nécessaire. À cette fin, des programmes intensifs et continus d'information publique doivent être entrepris pour sensibiliser les acteurs aux mérites des solutions proposées et promouvoir l'application réelle des instruments mis en œuvre.

Impacts du changement climatique et mesures d'adaptation (bonnes pratiques)

La plupart des pays méditerranéens, et à plus forte raison les pays arides et semi-arides, sont perpétuellement en situation de stress hydrique. La croissance démographique, l'urbanisation, le développement et le changement climatique contribueront à aggraver ce stress et exerceront une pression énorme sur les ressources en terres et en eau. Il conviendrait dès lors d'élargir les recherches aux grandes problématiques de l'agriculture méditerranéenne, dont celles liées aux impacts du changement climatique sur les ressources en eau et la production agricole. Des analyses récentes fondées sur le scénario A1B du *Special Report on Emissions Scenarios* (SRES, « rapport spécial sur les scénarios d'émissions ») du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) suggèrent que l'augmentation de la température de l'air pourrait être particulièrement élevée dans certaines zones du Moyen-Orient, d'Afrique du Nord et au sud de la Turquie (cf. figure 4). Les températures hivernales dans le sud-est de l'Europe et l'est de la Méditerranée augmenteraient plus rapidement que la moyenne. Par contraste, en été, l'ouest de la région se réchaufferait plus vite que la moyenne (Saadi *et al.*, 2015).

Figure 4 - Distribution géographique de la différence entre températures annuelles moyennes et températures saisonnières (en ° C) entre 2050 et 2000



Source : Saadi *et al.* (2015).

Sur la même période (2000-2050), les précipitations annuelles moyennes pourraient connaître une tendance à la diminution d'environ 6 % sur l'ensemble de la région. La plus grande partie de l'Europe, exception faite de la Grèce, du sud de l'Italie et de la Turquie, pourrait devenir plus humide en hiver. On peut s'attendre à une diminution des précipitations estivales dans la zone euro-méditerranéenne, et inversement leur augmentation en Afrique du Nord et au Moyen-Orient (Saadi *et al.*, 2015). Par conséquent, les déficits hydriques climatiques, qui correspondent à la différence entre les précipitations et les niveaux de référence pour l'évapotranspiration, pourraient s'accroître et provoquer des situations plus difficiles à l'avenir qu'aujourd'hui.

L'un des premiers impacts du changement climatique sur la disponibilité des terres et de l'eau et sur la productivité agricole sera le déplacement des zones agroécologiques. D'un côté, les températures plus élevées réduiront le cycle végétatif de certaines espèces cultivées, avanceront les dates de semis/repiquage, augmenteront les taux de respiration, réduiront la période productive, la production de biomasse et le rendement, et abaisseront très probablement la qualité de la production (par exemple, baisse des teneurs en protéines des céréales). De l'autre, la hausse des températures allongera la période propice aux cultures et permettra à certaines zones de réaliser plus d'une campagne de culture par an. L'impact du changement climatique sur la production agricole pourrait être négatif dans la plupart des zones du pourtour méditerranéen, se traduisant par une variabilité accrue et une baisse des rendements (Olesen *et al.*, 2011). Au mieux, une augmentation légère des rendements est attendue pour les cultures d'automne et d'hiver, tandis qu'une chute brutale des rendements est prévue pour celles de printemps-été, en raison de la hausse des températures et du raccourcissement de la saison de végétation (Saadi *et al.*, 2015). La multiplication des pénuries d'eau et l'augmentation en fréquence comme en intensité des événements météorologiques extrêmes pourraient provoquer une augmentation de la variabilité des rendements et une diminution des surfaces adaptées aux cultures traditionnelles (Ferrara *et al.*, 2010). Conséquence de la hausse des températures et du raccourcissement de la saison de croissance, les besoins moyens en eau des cultures dans l'ensemble de la région méditerranéenne devraient normalement diminuer de 4 % à 8 % en automne-hiver et au printemps-été (Saadi *et al.*, 2015). Une légère augmentation des besoins en eau et des apports par irrigation aux cultures pérennes comme l'olivier est donc à prévoir.

La plupart des systèmes de culture pluviale pourraient être négativement affectés par le changement climatique à cause de l'aggravation prévue du bilan hydrique climatique et d'une réduction globale de l'accessibilité de l'eau destinée à l'agriculture. Ce dernier point est attribuable à l'augmentation de la demande en eau dans d'autres secteurs. Dans l'ensemble, le changement climatique intensifiera probablement les problématiques de pénurie d'eau et compromettra la durabilité de la production agricole.

Les mesures d'atténuation et d'adaptation au changement climatique doivent porter principalement sur la conservation et l'utilisation plus efficiente des ressources naturelles par l'agriculture et les autres secteurs. Il s'agit en particulier de porter une attention aux effets combinés de la hausse des températures, de la variabilité des précipitations, de l'augmentation des concentrations de CO_2 dans l'atmosphère et

des améliorations technologiques et génétiques (CGIAR, 2012). Le bilan hydrique et le bilan carbone des systèmes doivent dès lors constituer une priorité pour la recherche, tout autant que l'adaptation aux événements météorologiques extrêmes et à divers stress abiotiques, qui revêt une importance capitale pour la production agricole et la sécurité alimentaire. Dans les zones arides et semi-arides de la région, choisir des pratiques de gestion et exploiter des cultivars capables de résister à des conditions environnementales difficiles et de stabiliser/augmenter les rendements et la productivité de l'eau sera indispensable. ACLIMAS (« Adaptation des systèmes agricoles méditerranéens au changement climatique ») est l'un des projets fondés sur cette approche.

Projet ACLIMAS

ACLIMAS est un projet de démonstration financé dans le cadre du programme « Gestion intégrée durable de l'eau » (SWIM) de la Commission européenne (CE). Le consortium regroupe quinze partenaires dans dix pays, coordonnés par le CIHEAM-Bari. ACLIMAS a débuté en janvier 2012 et s'est achevé en décembre 2015.

Des programmes ont été menés dans six pays méditerranéens (Maroc, Algérie, Tunisie, Égypte, Jordanie, Liban) avec l'objectif général de contribuer à une amélioration durable de la gestion de l'eau en agriculture, à une stabilisation des rendements et à un développement socio-économique des aires cibles dans le contexte d'une adaptation au changement climatique, à la rareté croissante de l'eau et au risque de désertification. ACLIMAS se concentre en particulier sur les céréales et les légumineuses comme cultures stratégiques et complémentaires pour la région. L'adoption de variétés résistantes aux stress abiotiques et de pratiques de gestion adéquates (date et densité des semis, travail minimal des sols, leur couverture par des résidus agricoles, rotation des cultures, collecte d'eau, apports en eau et en nutriments, etc.) a démontré un potentiel d'augmentation des rendements compris entre 10 % et 30 % et une hausse de la productivité de l'eau pouvant atteindre 50 %.

Les principaux groupes cibles et bénéficiaires d'ACLIMAS sont les sociétés rurales (agriculteurs, producteurs et éleveurs), les associations d'agriculteurs et les services publics locaux (décideurs et conseillers agricoles) ainsi que les institutions publiques de recherche. ACLIMAS a fait intervenir directement plus de 3 500 acteurs locaux et pourrait avoir un effet multiplicateur dû non seulement à la reproduction mais aussi à l'extension de l'initiative à d'autres communautés et à d'autres acteurs.

Source : ACLIMAS (www.aclimas.eu/index-fr.html).

La traduction des résultats de ces recherches en matière de décision politique et de mise en œuvre sur le terrain revêt une importance capitale pour la promotion de systèmes agricoles adéquats et efficients susceptibles de s'adapter au changement climatique tout en réduisant la pollution et les impacts sur l'environnement, et en mettant à profit les effets potentiellement bénéfiques de ce changement (Ewert, 2012). Il s'agit, pour y parvenir, de créer un environnement institutionnel adapté et d'accroître le financement d'initiatives proposant des espaces de démonstration (cf. figure 5) et des activités de mise en œuvre menées dans les exploitations et fondées sur des bonnes pratiques de gestion conçues sur mesure en fonction du contexte local, un suivi moderne, des systèmes d'alerte précoce et des outils d'aide à la décision.

Figure 5 - Pratiques agricoles de conservation appliquées dans le champ de démonstration d'ACLIMAS dans la vallée de la Bekaa (Liban) (à gauche) et dans celui du CIHEAM-Bari (Italie) (à droite)



Source : M. T. Abi Saab, LARI (Liban) ; R. Albrizio, CNR-ISAFOM (Italie).

La complexité des relations entre changement climatique, ressources naturelles, production agricole et sécurité alimentaire exige de prendre en compte à la fois les facteurs biophysiques, sociaux, économiques, techniques, politiques et anthropogéniques (gestion) et leurs interactions à différentes échelles et dans différentes directions (du local au global et *vice versa*). Une attention particulière doit être accordée à la gestion intégrée des zones côtières et à la résilience des terres marginales du bassin méditerranéen. Les efforts doivent porter principalement sur la mise en œuvre efficace de solutions technologiques et de gestion innovantes, mais aussi sur leur impact économique et environnemental. La communauté scientifique a pour tâche de sélectionner les indicateurs pertinents qui permettent d'évaluer à l'échelle du système les progrès réalisés en termes d'efficacité écologique, d'intégrer les outils et les méthodes d'évaluation dans un environnement de modélisation cohérent, et enfin d'analyser et de caractériser les structures et les politiques de gestion existantes en matière d'eau. La notion d'efficience environnementale doit à ce titre porter sur l'ensemble de la chaîne de production alimentaire, conservation, transport et consommation compris.

Gouvernance de l'eau

La gouvernance de l'eau, sujet relativement récent au sein de la communauté mondiale de l'eau (UNESCO, 2015), concerne l'ensemble des organisations et institutions sociales, politiques, économiques et administratives, et définit leur relation au développement et à la gestion de la ressource en eau à différents niveaux de la société (GWP, 2003). Il est plus question ici de la manière dont les décisions sont prises que des décisions elles-mêmes.

Alors que la dimension sociale pointe une utilisation équitable des ressources en eau et que l'aspect économique attire l'attention sur l'utilisation efficiente de l'eau et le rôle de cette dernière dans la croissance économique générale, la dimension politique vise quant à elle principalement à offrir à l'ensemble des acteurs et des citoyens les mêmes opportunités démocratiques pour influer sur et contrôler les processus

politiques et leurs résultats, ce qui suppose de favoriser une certaine équité en matière d'eau au bénéfice des groupes socialement, économiquement ou politiquement désavantagés (Hamdy, 2012).

La gouvernance de l'eau est nécessaire pour 1) gérer une demande en augmentation ; 2) assurer un accès durable, fiable et équitable à l'eau ; 3) pallier les défauts de responsabilité et de transparence ; 4) conduire le processus de réforme du secteur de l'eau vers plus de décentralisation et d'autres aspects de la gestion intégrée des ressources en eau ; 5) redéfinir les droits à l'eau ; et 6) intégrer systématiquement les questions d'égalité homme-femme (Hamdy, 2012 ; Scarlett, 2012).

Au cours des vingt-cinq dernières années, quelques tendances globales ont été identifiées en matière de gouvernance de l'eau :

– une décentralisation significative de certaines fonctions et la mise en place effective de structures et de processus participatifs ;

– des initiatives en vue d'une application effective du concept de « gestion intégrée des ressources en eau » ;

– une meilleure acceptation du fait que la prise de décision inclusive et ascendante est la clé du succès des politiques de l'eau ;

– un renforcement des outils et des flux d'information sur les lacunes, les échecs et les mauvaises pratiques dans le secteur de l'eau.

Abstraction faite de l'environnement institutionnel, de la disponibilité de l'eau et du degré de décentralisation des différents pays (OCDE, 2015), plusieurs difficultés (cf. tableau 1) font néanmoins obstacle aux processus de gouvernance et retardent la conception et la mise en œuvre des politiques en faveur de l'eau. Les besoins d'amélioration sont facilement identifiables.

Les pays méditerranéens accordent une faible priorité à la question de la gouvernance de l'eau, ce qui crée plusieurs obstacles tels que : 1) une absence de provisions institutionnelles et législatives adéquates, entraînant une planification et une gestion opérationnelle défaillantes, une fragmentation et des déséquilibres aux échelons central et décentralisés, des déficits démocratiques, une méconnaissance générale des problématiques en jeu et une faible culture de participation ; 2) des défauts de mise en œuvre et/ou un manque d'outils opérationnels, une infrastructure insuffisante, un manque de données scientifiques et d'informations fiables, de personnel compétent et de ressources financières (7e Forum mondial de l'eau, 2015). Néanmoins, les pays méditerranéens ont acquis au fil des années une grande expérience des progrès réalisables dans le domaine de la gouvernance de l'eau. Les projets nationaux et régionaux ont de fait renforcé la capacité des gestionnaires de l'eau à tous les niveaux, tandis que les récentes négociations transfrontalières et les efforts de coopération entrepris ont démontré que la région abandonnait progressivement le principe d'un partage de la ressource pour s'orienter vers un partage de ses bénéfices. Les sociétés méditerranéennes ont enfin manifesté, à travers une diversité d'acteurs, une volonté très forte et une capacité à dégager et à mettre en œuvre des solutions aux défis posés par l'eau (CIHEAM, 2015).

Tableau 1 - Principales lacunes de la coordination des politiques de l'eau et solutions envisageables

Déficit administratif	Non-concordance entre les frontières hydrologiques et administratives (ce décalage peut être à l'origine de déficits de ressources et d'approvisionnement). => Besoin d'instruments pour agir de façon efficace à une échelle appropriée.
Déficit d'information	Asymétrie, volontaire ou non, de l'information (quantité, qualité, type) entre les acteurs intervenant dans les politiques de l'eau. => Besoin d'instruments pour communiquer et partager l'information.
Déficit de politique	Fragmentation sectorielle des tâches relatives à l'eau entre les différents ministères et organismes. => Besoin de mécanismes pour établir des approches pluridimensionnelles/systémiques et pour donner l'impulsion et susciter l'engagement politique requis.
Déficit de capacités	Insuffisance des capacités scientifiques, techniques et infrastructures des acteurs locaux pour concevoir et mettre en œuvre les politiques de l'eau (taille et qualité de l'infrastructure, etc.) et les stratégies requises. => Besoin d'instruments pour renforcer les capacités locales.
Déficit de financement	Irrégularité ou insuffisance des recettes nuisant à la mise en œuvre effective des responsabilités au niveau infranational, des politiques intersectorielles et des investissements requis. => Besoin de mécanismes de cofinancement.
Disparité des objectifs	Logiques différentes créant des obstacles à l'adoption d'objectifs convergents, notamment en cas de divergence des motivations (problèmes affaiblissant la volonté politique de s'impliquer réellement dans l'organisation du secteur de l'eau). => Besoin d'instruments pour aligner les objectifs.
Déficit de responsabilisation	Difficulté d'assurer la transparence des pratiques des différentes parties prenantes, due essentiellement au manque d'intérêt, de sensibilisation et de participation et à l'implication insuffisante des utilisateurs. => Besoin d'instruments pour renforcer la qualité institutionnelle. => Besoin d'instruments pour renforcer localement le cadre d'intégrité. => Besoin d'instruments pour renforcer la participation des citoyens.

Source : Adapté de C. Charbit et M. Michalun, « Mind the Gaps : Managing Mutual Dependence in Relations Among Levels of Government », *OECD Working Papers on Public Governance*, 14, 2009.

Conclusion

La sécurité hydrique est le garant de la sécurité alimentaire, et ce particulièrement dans le bassin méditerranéen, les deux étant inextricablement liées. La région est confrontée aux défis spécifiques que posent à la fois le manque d'eau, les besoins d'alimentation d'une population grandissante, la concurrence croissante pour l'eau entre individus et secteurs, la dégradation des ressources en eau et des écosystèmes et l'absence de mécanismes équitables et transparents d'allocation de la ressource qui reconnaissent et protègent les intérêts et les droits de tous les usagers, en particulier des plus vulnérables et marginalisés. Le changement climatique est de plus susceptible d'aggraver le déséquilibre entre demande d'eau et quantité disponible.

Les économies d'eau sont donc devenues pour la région une nécessité absolue. Il est démontré qu'une diminution des pertes tout au long de la chaîne de distribution (des cultures aux infrastructures de transport) ainsi que l'utilisation de ressources alternatives en eau pourraient largement contribuer à équilibrer l'offre et la demande. L'ensemble des problèmes liés à l'eau ne peuvent cependant être résolus par une simple économie physique des volumes. La consommation énergétique doit également être prise en compte, tout comme les activités de gestion et les modes de gouvernance. Les décideurs politiques doivent adopter des stratégies intelligentes pour planifier et mettre en œuvre des politiques efficaces en faveur de la sécurité alimentaire et hydrique. Ces politiques doivent être différenciées en fonction des territoires et des enjeux locaux, afin de mettre en place des mesures de protection de l'environnement adaptées.

Les défis majeurs abordés dans ce chapitre permettent de dégager des recommandations en matière de politiques de l'eau. Toute politique dans ce domaine doit nécessairement reposer sur l'identification des difficultés administratives, politiques, informationnelles, sociales et techniques, préalable à toute planification d'actions. Une telle identification nécessite l'implication de toutes les parties prenantes du secteur : la gestion des ressources en eau demande une approche centrée sur les populations et l'adoption d'une démarche participative au sein du processus de décision. Il est en outre crucial de s'assurer de la cohérence des différents plans et stratégies liés à la sécurité hydrique et alimentaire. L'objectif de soutenabilité doit être poursuivi de façon permanente, à tous les niveaux. Sur le plan technique, la modernisation soutenable des systèmes d'irrigation ne signifie pas s'équiper des dernières technologies, mais plutôt augmenter la résilience des systèmes d'irrigation et adopter des solutions optimales pour le territoire, les opérateurs et les exploitants. Cela implique en premier lieu de garantir un accès équitable à l'eau et de cibler en priorité les populations vulnérables et marginalisées. Dans ce cadre, promouvoir l'exploitation des systèmes de gestion de l'eau par le renforcement de l'éducation à l'eau est devenu indispensable. La prise de conscience suscitée permettra une adaptation plus complète et plus rapide des acteurs, l'objectif étant qu'ils acquièrent une opinion plus raisonnée et mieux informée qui considère le bénéfice environnemental comme un indicateur du caractère durable et du succès de toute décision.

Enfin, il convient de souligner que l'objectif d'un monde sans faim ne sera atteignable qu'à la faveur d'une réduction substantielle du gaspillage alimentaire. Les seuls gains de productivité n'y suffiront pas. Traiter les problématiques de production alimentaire soulève nécessairement la question de la répartition géographique comme pilier majeur de la sécurité alimentaire.

Bibliographie

7e Forum mondial de l'eau (2015), « Exposé de position de la région Méditerranée », Corée du Sud, 12-17 avril.

Alexandratos (N.) et Bruinsma (J.) (2012), « World Agriculture Towards 2030/2050 : The 2012 Revision », *ESA Working Paper*, 12-03.

APO (2002), *Organizational Change for Participatory Irrigation Management. Report of the APO Seminar on Organizational Change for Participatory Irrigation Management Held in the Philippines from 23 to 27 October 2000*, Tokyo, Asian Productivity Organisation (APO).

CGIAR (2012), « Impacts of Climate Change on Agricultural and Aquatic Ecosystems and Natural Resources under the CIGAR's Mandate », *CGIAR Working Paper*, 23.

Châtel (F. de), Holst-Warhaft (G.) et Steenhuis (T.) (2014), *Water Scarcity, Security and Democracy : A Mediterranean Mosaic. Global Water Partnership Mediterranean*, Ithaca (N. Y.), Cornell University-Atkinson Center for a Sustainable Future.

CIHEAM (2015), « L'Agenda post-2015 et les enjeux pour la Méditerranée », *CIHEAM Watch Letter*, 34, septembre (www.ciheam.org).

Ewert (F.) (2012), « Adaptation : Opportunities in Climate Change ? », *Nature Climate Change*, 2, p. 153-154.

FAO (2002), *Crops and Drops : Making the Best Use of Water for Agriculture*, Rome, FAO.

FAO (2011a), *La FAO au XXIe siècle. Assurer la sécurité alimentaire dans un monde en constante évolution*, Rome, FAO (http://www.fao.org/docrep/017/i2307f/i2307f.pdf).

FAO (2011b), « "Energy-Smart" Food for People and Climate », document de discussion, Rome, FAO.

FAO (2011c), *L'État des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde. Gérer les systèmes en danger*, Rome, FAO.

FAO (2012), *Coping with Water Scarcity : An Action Framework for Agriculture and Food Security*, Rome, FAO, « FAO Waters Report » no 38.

FAO (2014a), « Ressources en eau », AQUASTAT (www.fao.org/nr/water/aquastat/water_res/indexfra.stm).

FAO (2014b), *The Water-Energy-Food Nexus : A New Approach in Support of Food Security and Sustainable Agriculture*, Rome, FAO.

FAO (2015), *Les Ressources en eau : économie et politiques*, Rome, FAO, Département du développement économique et social (http://www.fao.org/docrep/003/t0800f/t0800f00.htm).

Fernández García (I.), Rodríguez Díaz (J. A.), Camacho Poyato (E.), Montesinos (P.) et Berbel (J.) (2014), « Effects of Modernization and Medium Term Perspectives on Water and Energy Use in Irrigation Districts », *Agricultural Systems*, 131, p. 56-63.

Ferragina (E.) (2010), « The Water Issue in the Mediterranean », dans M. Scoullos, E. Ferragina et C. Narbona (eds), *Environmental and Sustainable Development in the Mediterranean*, Barcelone et Paris, Institut européen de la Méditerranée (IEMed)-Institut d'études de sécurité de l'Union européenne (EUISS), vol. 8, p. 53-79.

Ferrara (R. M.), Trevisiol (P.), Acutis (M.), Rana (G.), Richter (G. M.) et Baggaley (N.) (2010), « Topographic Impacts on Wheat Yields under Climate Change : Two Contrasted Case Studies in Europe », *Theoretical and Applied Climatology*, 99, p. 53-65.

GWP (2003), *Effective Water Governance : Learning from Dialogues*, Stockholm, Global Water Partnership (GWP) (www.gwpforum/org/library/effective%20water%governance.pdf).

GWP (2010), « Agriculture and Food Production », Stockholm, Global Water Partnership (GWP) (www.gwp.org/en/GWP-Mediterranean/The-Challenge/test/Agriculture-and-Food-Production/).

Hamdy (A.) (2012), « Water Governance in the Mediterranean », dans IEMed (ed.), *IEMed Mediterranean Yearbook. Med. 2012*, Barcelone, IEMed, p. 240-246.

Hervieu (B.) et Thibault (H.-L.) (dir.) (2009), *Mediterra 2009. Repenser le développement rural en Méditerranée*, Paris, Presses de Sciences Po-CIHEAM-Plan Bleu.

Hoff (H.) (2011), « Understanding the Nexus », texte présenté à la conférence de Bonn, *The Water, Energy and Food Security Nexus*, Stockholm, Stockholm Environment Institute.

Kijne (J. W.) (2003), *Unlocking the Water Potential in Agriculture*, Rome, FAO.

Lamaddalena (N.) et Khadra (R.) (2012), « Regional Assessment : Water Users' Associationsin The Sustainable Water Integrated Management-Support Mechanism (SWIM-SM) Partner Countries », document final, *WUAs Expert Regional Workshop*, Athènes, 23-24 avril.

Lamaddalena (N.) et Sagardoy (J. A.) (2000), *Performance Analysis of On-demand Pressurized Irrigation Systems*, Rome et Paris, FAO-CIHEAM, « FAO Irrigation and Drainage Paper », n° 59.

Levidow (L.), Zaccaria (D.), Maia (R.), Vivas (E.), Todorovic (M.) et Scardigno (A.) (2014), « Improving Water-efficient Irrigation : Prospects and Difficulties of Innovative Practices », *Agricultural Water Management*, 146, p. 84-94.

Molden (D.), Oweis (T.), Steduto (P.), Bindraban (P.), Hanjra (M. A.) et Kijne (J.) (2010), « Improving Agricultural Water Productivity : Between Optimism and Caution », *Agricultural Water Management*, 97 (4), p. 528-535.

NEEA (2015), *Agricultural Irrigation Initiative : The Future of Agricultural Irrigation*, rapport préparé par Marshall English, Portland (Or.), Northwest Energy Efficiency Alliance (NEEA).

OCDE (2006), *Water and Agriculture : Sustainability, Markets and Policies. Conclusions and Recommendations*, Paris, OCDE.

OCDE (2015), *Principes sur la gouvernance de l'eau*, Paris, OCDE, Direction de la gouvernance publique et du développement territorial.

Olesen (J. E.), Trnka (M.), Kersebaum (K. C.), Skjelvåg (A. O.), Seguin (B.), Peltonen-Sainio (P.), Rossi (F.), Kozyra (J.) et Micale (F.) (2011), « Impacts and Adaptation of European Crop Production Systems to Climate Change », *European Journal of Agronomy*, 34, p. 96-112.

Pereira (L. S.), Cordery (I.) et Iacovides (I.) (2012), « Improved Indicators of Water Use Performance and Productivity for Sustainable Water Conservation and Saving », *Agricultural Water Management*, 108, p. 39-51.

Playán (E.) et Mateos (L.) (2006), « Modernization and Optimization of Irrigation Systems to Increase Water Productivity », *Agricultural Water Management*, 80 (1-3), p. 100-116.

Portmann (F. T.), Siebert (S.) et Doll (P.) (2010), « MIRCA2000-Global Monthly Irrigated and Rainfed Crops Areas around the Year 2000 : A New High-resolution Data set for Agricultural and Hydrological Modelling », *Global Biogeochemical Cycles*, 24 (1), p. 1-24.

Regner (J.), Jochen (H.), Salman (A. Z.), Wolff (H. P.) et Al-Karablieh (E.) (2006), « Approaches and Impacts of Participatory Irrigation Management (PIM) in Complex, Centralized Irrigation Systems-experiences and Results from the Jordan Valley », *Conference on International Agricultural Research for Development*, Bonn, 11-13 octobre.

Rijsberman (F. R.) (2006), « Water Scarcity : Fact or Fiction ? », *Agricultural Water Management*, 80 (1-3), p. 5-22.

Rockstrom (J.), Hatibu (N.), Oweis (T.) et Wani (S. P.) (2007), « Managing Water in Rainfed Agriculture », dans D. Molden (ed.), *Water for Food, Water for Life : A Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture*, Londres et Colombo, Earthscan-International Water Management Institute (IWMI), p. 315-348.

Rockstrom (J.), Louise (K.), Wani (S. P.), Barron (J.), Hatibu (N.), Oweis (T.), Bruggeman (A.), Farahani (J.) et Qiang (Z.) (2010), « Managing Water in Rainfed Agriculture : The Need for a Paradigm Shift », *Agricultural Water Management*, 97 (4), p. 543-550.

Saadi (S.), Todorovic (M.), Tanasijevic (L.), Pereira (L. S.), Pizzigalli (C.) et Lionello (P.) (2015), « Climate Change and Mediterranean Agriculture : Impacts on Winter Wheat and Tomato Crop Evapotranspiration, Irrigation Requirements and Yield », *Agricultural Water Management*, 147, p. 103-115.

Scarlett (L.) (2012), « Managing Water : Governance Innovations to Enhance Coordination », *Resources for the Future Issue Brief*, 12-04, mai (www.rff.org/RFF/Documents/RFF-IB-12-04.pdf).

Singh (P.), Aggrwal (P. K.), Bhatia (V. S.), Murty (M. V. R.), Pala (M.), Oweis (T.), Benli (B.), Rao (K. P. C.) et Wani (S. P.) (2009), « Yield Gap Analysis : Modelling of Achievable Yields at Farm Level », dans S. P. Wani, J. Rockstrom et T. Oweis (eds), *Rainfed Agriculture : Unlocking the Potential*, Wallingford, CAB International, p. 36-43.

Thivet (G.) et Fernandez (S.) (2012), « Water Demand Management : The Mediterranean Experience », *Technical Focus Paper*, préparé par le Plan Bleu pour le GWP.

UNESCO (2015), *Water Governance*, Paris, Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) (www.unesco-ihe.org/chair-groups/water-governance).

Wani (S. P.), Sreedevi (T. K.), Rockstrom (J.) et Ramakrishna (Y. S.) (2009), « Rainfed Agriculture : Past Trends and Future Prospectives », dans S. P. Wani, J. Rockstrom et T. Oweis (eds), *Rainfed Agriculture : Unlocking the Potential*, Wallingford, CAB International, p. 1-35.

WWAP (2015), *Rapport 2015 : l'eau pour un monde durable*, Programme mondial des Nations unies pour l'évaluation des ressources en eau (WWAP), Paris, UNESCO.

WWF et SABMiller (2014), *The Water-Food-Energy Nexus : Insights into Resilient Development*, Gland, WWF et SABMiller.

Zahner (A.) (2014), *Making the Case : How Agrifood Firms Are Building New Business Cases in the Water-Energy-Food Nexus*, Vienne et Rome, Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership (REEEP)-FAO.

CHAPITRE 4

DÉVELOPPEMENT DURABLE DES SOLS

Pandi **Zdruli**, *CIHEAM*
Feras **Ziadat**, *FAO*
Enrico **Nerilli**, *CIHEAM*
Daniela **D'Agostino**, *chargée de recherche*
Fadila **Lahmer**, *CIHEAM*
Sally **Bunning**, *FAO*

La région méditerranéenne, et à plus forte raison l'Afrique du Nord et le Moyen-Orient (ANMO), se distingue par la rareté de ses ressources en terres propices à la production de biomasse, du fait de l'aridité, de sols naturellement pauvres ou dégradés par l'action humaine – en particulier dans les zones montagneuses – ainsi que d'une pluviométrie et de réserves en eau limitées (Vianey *et al.*, 2015). La surface cultivée peut augmenter en améliorant la disponibilité en eau, comme ce fut le cas en Égypte entre Le Caire et Alexandrie ainsi que dans le Matrouh. Toutefois, dans une région déjà en stress hydrique et affectée de manière importante par les impacts du changement climatique, de tels exemples sont plus souvent l'exception que la norme. Les rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) et d'autres organisations étudiant les scénarios de changement climatique dans le bassin méditerranéen ne font aucune mention de l'opportunité que présentent les possibles améliorations de la disponibilité en eau et des terres arables dans les décennies à venir. Dans des cas très restreints, comme celui de la Syrie avant les troubles sociaux et politiques actuels, des actions de réhabilitation ont été menées pour mettre en production de nouvelles terres agricoles avec la construction de terrasses dans des zones rocailleuses pour la culture d'olives et de fruits. Ces interventions sont néanmoins très coûteuses, et des dépenses sont ensuite nécessaires pour maintenir la productivité.

La rareté des terres arables et celle de la ressource en eau constituent les deux causes majeures de la forte dépendance de la région ANMO aux importations de produits agricoles pour nourrir ses populations. En outre, la compétition foncière, guidée par de puissants intérêts économiques et aggravée par l'augmentation démographique, accroît la pression sur les ressources naturelles. Pour toutes ces raisons, la région méditerranéenne, et en particulier la zone ANMO, ne peut plus se permettre de perdre des terres arables.

Scientifiques des sols et experts fonciers savent qu'aucune terre à proprement parler n'est inutilisable, mais qu'il existe, au contraire, une multiplicité d'usages possibles qui suppose, le plus souvent, divers arbitrages en faveur de l'un et aux dépens de l'autre. Les décisions qui conduisent à un changement d'utilisation des terres s'appuient généralement sur des considérations économiques et politiques plutôt que sociales et environnementales. Il en résulte souvent une mauvaise utilisation et gestion des terres, dont les impacts négatifs sont nombreux : dégradation des sols, des ressources en eau et biologiques, perte de fonction des écosystèmes et des services associés, et donc perte de terres arables, urbanisation de terres productives, recours à une eau de mauvaise qualité ou inadaptée pour l'irrigation causant une salinisation des sols, perturbation d'écosystèmes fragiles accompagnée de pertes de biodiversité et de bouleversements écologiques.

La protection des terres productives et de la santé des sols en vue d'assurer la sécurité alimentaire, le développement durable et la restauration des terres dégradées est décisive pour l'avenir de l'humanité. C'est dans le but de sensibiliser à cette importance des sols que la 68e session de l'Assemblée générale des Nations unies a déclaré l'année 2015 Année internationale des sols. Pour répondre à ces mêmes défis, l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et ses États membres ont mis en place en 2012 un Partenariat mondial sur les sols (PMS) dont la mission est d'améliorer la gouvernance des ressources en sols de la planète afin de garantir la santé et la productivité des terres pour la sécurité alimentaire du monde.

Les objectifs de développement durable (ODD) visent explicitement à l'amélioration de la qualité des sols, à la lutte contre la désertification et à la restauration des sols dégradés, ainsi qu'à l'amélioration de l'accès à la propriété et au contrôle des terres (ODD 1.4, 2.3, 2.4 et 15.3) (Osborn *et al.*, 2015). Promouvoir l'adoption la plus large possible de pratiques de gestion durable des terres (GDT) et d'approches intégrant des considérations biophysiques, socio-économiques et de gouvernance constitue, aujourd'hui comme demain, une voie prometteuse pour la conservation des ressources en terres et le maintien de leur productivité et des services écosystémiques.

Dans des régions comme la région ANMO, où les conditions climatiques sont particulièrement défavorables, la désertification et la dégradation des terres menacent la subsistance des populations et la sécurité alimentaire. Des solutions de GDT existent pour remettre en état des terres dégradées, maintenir la productivité et réduire la perte de terres arables. Une approche d'ensemble centrée sur les terres pourrait commencer par identifier des zones prioritaires où certaines de ces solutions ont de fortes chances de succès, puis choisir la GDT la mieux adaptée et, enfin, en diffuser la pratique avec l'appui de politiques adéquates, de mécanismes financiers et d'un suivi permanent permettant de s'adapter aux variations climatiques et socio-économiques à venir. Les besoins et les souhaits des exploitants doivent être au cœur des processus de développement durable des terres.

Ce chapitre offre un aperçu de la situation des ressources en terres de la région méditerranéenne et souligne la nécessité de leur utilisation durable. il insiste sur le fait que la région, pour des raisons de sécurité alimentaire notamment, ne peut plus se permettre de perdre des terres arables. Il met également en lumière les initiatives

locales et globales qui œuvrent, en appui des décideurs, à adopter une meilleure gestion des terres et à éviter la perte de précieuses ressources en terres grâce à la mise en place de partenariats et de projets régionaux ou nationaux.

Le projet de développement rural du Matrouh (MARSADEV) en Égypte : verdir le désert

Ce projet multidisciplinaire a pour objectif d'améliorer les conditions de vie des Bédouins par la régénération de terres dégradées, la prévention de l'érosion, le renforcement de la collecte et des économies d'eau, l'amélioration de la fertilité des sols et des rendements des cultures. L'un des grands succès de cette initiative est la réhabilitation du Wadi Kharrouba, une vallée abandonnée, érodée et stérile, où sont aujourd'hui plantés 13 hectares d'oliviers et de figuiers. La région est très aride, avec une pluviométrie de 100 mm par an. Des plantes tolérantes à la sécheresse comme *Opuntia ficus-indica*, *Atriplex litoralis spp*, *Moringa oleifera* et *Medicago arborea* seront plantées sur les terrasses en demi-cercle au-dessus des rives du *wadi*. Elles permettront de limiter l'érosion tout en générant un revenu. Un réservoir de collecte en surplomb fournira un complément d'irrigation. Le cas du Wadi Kharrouba montre qu'il est possible de « verdir le désert » quand tradition et innovations technologiques sont associées de façon complémentaire et que les communautés locales sont à la fois acteurs et décideurs des processus de développement rural.

Source : www.facebook.com/Marsadev-project-Egypt-784471981631262/timeline/

Des terres productives limitées et des environnements fragiles sous pression

Sur les 854 millions d'hectares de terres que compte la région méditerranéenne, seuls 118 millions (14 %) sont propices à la production agricole. Si les pays du nord de la Méditerranée exploitent en moyenne 35 % de leur territoire, ce chiffre tombe à 5 % dans la région ANMO. La Libye est un cas extrême avec seulement 2 % de terres cultivées, mais l'Algérie en a moins de 4 % et la grande majorité des 5 % de terres agricoles égyptiennes sont concentrées dans le delta du Nil. Par ailleurs, la couverture terrestre se compose à 15 % de pâturages et de prairies naturels, à 8 % de forêts et de zones boisées, mais surtout à 63 % de désert sableux, de sols peu profonds, salins ou sodiques, de sols ou d'affleurements rocheux, de zones inondées et, avant tout, de zones imperméabilisées par l'urbanisation (Zdruli, 2014).

Les *terres arides* couvrent 33,8 % du territoire des États méditerranéens membres de l'Union européenne – ces pays, à l'exception de la France, sont tous cités à l'Annexe IV de la Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD). Elles occupent environ 69 % du territoire espagnol. Pour la Grèce, le Portugal, l'Italie et la France, ce chiffre varie entre 62 et 16 %. Elles se concentrent essentiellement dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée, où elles représentent 61 % de l'ensemble du territoire. En se fondant sur l'indice d'aridité de la CNULCD, Uriel Safriel (2006 et 2009) note que les pays méditerranéens possèdent une grande variété de terres arides, et que leur gestion doit par conséquent tenir compte des spécificités locales. Dans les pays du Sud, à la bordure des déserts arabe

et saharien, on trouve des terres hyperarides (désertiques au sens propre), semi-arides et subhumides sèches. Dans ceux du nord de la Méditerranée, il s'agit de terres semi-arides, subhumides sèches, et humides (non arides).

Le *littoral méditerranéen* s'étire sur environ 46 000 km et se compose à parts égales de côtes rocheuses et sédimentaires. La côte nord du bassin est particulièrement découpée et compte plusieurs grandes îles comme la Sardaigne, la Corse, la Crète, Chypre, Malte et de nombreuses autres plus petites, pour la plupart appartenant à la Grèce. Ces côtes et ces îles sont constamment soumises à l'érosion, à l'intrusion d'eau salée et aux risques d'inondation du fait de la montée du niveau des mers. Les zones côtières, y compris les zones humides, sont continuellement sous la pression de l'expansion urbaine et du développement d'infrastructures principalement alimenté par l'industrie du tourisme, qui attire chaque année 300 millions de personnes dans la région. Parmi les conséquences de cet afflux, les problèmes d'assainissement et de gestion des déchets ainsi que la perte de la faune conduisent à la dégradation des paysages terrestres et marins qui avaient initialement séduit touristes et résidents.

Les *zones humides* recouvrent près d'1 million d'hectares, et les écosystèmes paraliques (deltas, vasières, lagunes, étangs et marais côtiers) environ 500 000 hectares. Les milieux humides côtiers jouent un rôle essentiel dans la préservation et l'amélioration de la qualité environnementale et fournissent de précieux services économiques (Quentin Grafton *et al.*, 2009) : ils purifient l'eau, séquestrent du carbone, aident à préserver l'équilibre du cycle hydrique, abritent des millions d'oiseaux migrateurs et offrent un environnement propice à la relaxation. Certaines études européennes ont estimé la valeur des services écologiques des zones humides à 2,4 millions d'euros par km^2 et par an (Benoît et Comeau, 2005). La mer Méditerranée pourrait quant à elle emmagasiner 17,8 millions de tonnes de CO_2 chaque année pour sa contribution à l'atténuation du changement climatique (Melaku Canu *et al.*, 2015).

Les *terres irriguées* couvrent 20 % de l'ensemble des terres agricoles (champs et cultures permanentes) dans les pays européens riverains de la Méditerranée. L'Espagne se classe en tête, en termes de surface absolue, avec 3 780 000 hectares, tandis que la Grèce occupe la première place en pourcentage de terres irriguées (38 %). Dotée d'un climat humide, la Slovénie n'irrigue que 1,5 % de ses terres agricoles (Zdruli, 2014). La situation est plus ou moins similaire à l'est et au sud de la Méditerranée où 22 % des terres agricoles, soit 13 585 000 hectares, sont irriguées. On trouve en tête de liste l'Égypte dont la quasi-totalité (99 %) des terres disponibles à la culture sont irriguées. L'expansion de l'irrigation a causé des problèmes de salinisation dans plusieurs pays méditerranéens : par exemple en Égypte, au cours des vingt dernières années, environ 1 million d'hectares ont été salinisés à cause du recours à une eau impropre à l'irrigation (Goma, 2005). Une attention particulière doit donc être portée à la qualité et à la quantité d'eau utilisée pour l'irrigation ainsi qu'à la mise en place de systèmes efficients en termes de consommation d'eau et de rendement agricole, permettant le lessivage des sels accumulés et le drainage des sols engorgés.

L'*extension des zones urbaines*, en particulier le long des côtes et autour des grandes villes, a souvent été réalisée aux dépens des terres agricoles. Les zones construites recouvrent aujourd'hui 40 % du littoral méditerranéen ; si la tendance se confirme,

ce chiffre pourrait atteindre 50 % d'ici 2050. Des villes comme Alexandrie et Le Caire (Égypte), Tripoli (Libye), Beyrouth (Liban), Casablanca (Maroc), Istanbul (Turquie) et bien d'autres cités du sud et de l'est de la région offrent les exemples les plus frappants de ce phénomène. Les grandes transformations urbaines remontent principalement à la fin des années 1960 dans les grandes cités européennes comme Barcelone (Espagne), Athènes (Grèce), Marseille (France) et sur certaines îles comme la Sardaigne et la Sicile (Italie). Avec une population de 400 000 personnes, Malte accueille chaque année 1,2 million de touristes. Citons également le Monténégro, qui a reçu en 2013 presque 1,5 million de visiteurs, soit plus de deux fois sa population. L'industrie du tourisme a joué un rôle majeur dans le surdéveloppement des côtes en créant des milliers d'emplois et en générant des revenus au prix d'une « littoralisation » accélérée, elle-même facteur de la dégradation des terres (Zdruli, 2008).

La *dégradation des terres* sous l'effet de la salinisation, de l'érosion éolienne et hydrique, de l'ensablement, du surpâturage, de la déforestation, du tassement, de l'appauvrissement en matière organique et de l'imperméabilisation des terres pose un grave problème à de nombreux pays. Les sols salins et sodiques représentent à eux seuls 10 millions d'hectares dans la région méditerranéenne. Au rythme actuel de la désertification et de la dégradation des terres, et en tenant compte de l'occupation et de l'imperméabilisation des terres (du fait de l'urbanisation et des nouvelles infrastructures), on estime que 8,3 millions d'hectares de terres agricoles seront perdues entre 1960 et 2020. Mais peut-on considérer que ces zones sont perdues ? Les conséquences de la dégradation des terres sont très préoccupantes, sachant que les terres agricoles représenteront 0,21 hectare par habitant en 2020 contre 0,48 en 1961, soit une baisse de plus de moitié (Zdruli, 2014). Certains scénarios alarmants anticipent de possibles troubles sociaux, des vagues d'immigration plus fréquentes vers le nord de la Méditerranée (déjà en cours) et peut-être à plus long terme une hausse du chômage, des famines et des conflits civils, y compris sur des bases ethniques ou religieuses.

Ces analyses apportent un éclairage sur l'état des ressources en terres de la région et sur les dynamiques de changement actuelles, souvent accélérées par des contextes politiques et sociaux particuliers. Elles confirment la nécessité d'une planification minutieuse des ressources auprès de l'ensemble des acteurs et dans tous les secteurs afin d'optimiser leur utilisation. Cela semble d'autant plus indispensable face aux défis émergents des mouvements de population, de la dégradation des terres et du changement climatique. Il nous faut donc comprendre la situation actuelle et promouvoir des approches participatives ainsi que des outils modernes d'analyse géospatiale et économique afin de développer des scénarios et planifier une utilisation optimale des terres qui réponde à des intérêts concurrents et minimise les conflits aux niveaux régional et national.

Techniquement, l'analyse de l'adéquation des terres aux différents usages intégrant les problématiques sociale, économique, environnementale et institutionnelle doit permettre de sélectionner les meilleures utilisations possibles en termes de productivité, de réduction de la dégradation des sols et de subsistance des populations locales. La modélisation de pédopaysages est l'un des outils qui contribuent à cette

planification (Al-Shamiri et Ziadat, 2012 ; Ziadat *et al.*, 2015). Un tel processus doit toutefois pouvoir être modifié afin de refléter l'ensemble des problématiques qui gouvernent l'allocation des différents usages du territoire. « Plus que jamais il faut promouvoir un développement équilibré des différents territoires qui la bordent pour faire nôtre la Méditerranée ; dépoussiérée de ses vieux attributs, la nouvelle *Mare nostrum* sera réalisable si, et uniquement si, la *Terra nostrum* devient aussi un horizon commun ! » (Hervieu et Thibault, 2009). Sept ans plus tard, ces mots sont plus que jamais d'actualité.

Sols méditerranéens et changement climatique

S'il est amplement démontré que le changement climatique va diversement affecter la région méditerranéenne, tous les modèles climatiques laissent présager une situation générale *plus sèche* et *plus chaude*, avec une intensification des événements extrêmes (Giannakopoulos *et al.*, 2005 ; Seguin, 2010 ; CIRCE, 2011). La montée du niveau des mers pourrait avoir des conséquences désastreuses pour des pays comme l'Égypte, sachant qu'une augmentation d'un mètre recouvrirait 970 km^2 du delta du Nil, concernerait 9 % de la population du pays et 13 % des terres agricoles, sans compter les dommages étendus aux infrastructures et aux écosystèmes côtiers fragiles comme les zones humides. L'Italie pourrait également perdre 6 % de son territoire, et une grande partie des lagunes sont appelées à disparaître (ISMEA et IAMB, 2009).

Parmi les impacts du changement climatique dans le bassin méditerranéen les plus souvent cités, on retrouve : les inondations côtières ; l'érosion des sols ; l'infiltration d'eau de mer dans les aquifères qui affecte les réserves souterraines servant à l'irrigation et contribue à la salinisation progressive des sols, à l'aridification et à l'accélération de la désertification[1] (Giupponi et Schecter, 2003 ; Saadi *et al.*, 2015). Des menaces pèsent également sur l'activité économique, en particulier dans les zones côtières et pour la population vulnérable des petites îles, et sur la sécurité alimentaire. Une immigration climatique venant s'ajouter à l'afflux de réfugiés politiques et économiques vers le Nord suscite des inquiétudes croissantes.

Outre la diminution potentielle des terres adaptées à la culture vivrière, le changement climatique pourrait aussi entraîner une extension des zones arides aux dépens de terres plus humides. Dans ce cas de figure, on peut s'attendre à une réduction des capacités de production agricole et à une augmentation des besoins en eau pour l'irrigation. À plus long terme, l'agriculture pourrait pâtir de saisons de croissance plus courtes, de stress thermique pendant les floraisons, de pluies au moment des semailles, avec des impacts négatifs sur le bétail du fait de la diminution des ressources en eau et en fourrage. Parmi les autres conséquences possibles du changement climatique, citons les épisodes pluvieux et les tempêtes pouvant accélérer l'érosion éolienne et hydrique, les crues subites, l'instabilité des pentes, la diminution des capacités de rétention d'eau et de recharge des nappes phréatiques. Ces effets peuvent à leur tour impacter le développement économique de la région, les touristes

1 - La CNULCD définit la désertification comme « la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines ».

et les résidents potentiels étant susceptibles de se mettre en quête d'autres destinations, remettant en cause les lourds investissements réalisés par les industries du tourisme et de la construction.

Autres sujets de préoccupation, le réchauffement climatique pourrait avoir des effets sur les rendements de certaines cultures (telles les légumineuses, les céréales et les tubercules) et contribuer à la disparition d'oliveraies en raison de la réduction et d'une mauvaise répartition annuelle de la pluviométrie. Cette fois encore, le sud de la Méditerranée serait le plus exposé : mauvaises récoltes, stress sur le bétail et baisses de productivité aggraveraient encore la vulnérabilité de la zone déjà confrontée à d'importants problèmes de pauvreté et de sécurité alimentaire. Selon des estimations mondiales, la production de maïs serait plus élevée de 6 % et celle de blé de 4 % si l'agriculture n'avait pas subie la tendance climatique observée depuis 1980 (Lobell et Costa-Roberts, 2011). Une manière de faire face aux effets du changement climatique sur la production agricole serait d'adopter des techniques de gestion des cultures et du bétail adaptées, en modifiant les dates de semis, en développant de nouveaux cultivars résistants à la sécheresse et à la salinité, en privilégiant l'agroforesterie et l'intégration culture-bétail (Benauda *et al.*, 2015). La santé des sols revêt une importance capitale pour la mise en place de systèmes résistants aux variations climatiques et la fourniture de services écosystémiques. Le meilleur modèle connu est celui d'une agriculture de conservation qui pratique la couverture végétale permanente, perturbe le moins possible les sols et privilégie la rotation des cultures, autant de solutions complémentaires au changement climatique qui protègent et augmentent l'activité biologique et la teneur en matières organiques des sols, et accroissent la séquestration de carbone. Les États sont incités à identifier et à développer pour chaque contexte agroécologique un ensemble de technologies adaptées et durables (dont l'agriculture de conservation), qui contribuent simultanément à la productivité, à l'adaptation au changement climatique et à sa limitation.

Fonctions et services écosystémiques des sols

Comme le rappelle le Partenariat mondial sur les sols, le sol est une ressource *non renouvelable* à l'échelle de la vie humaine. Elle ne se renouvelle que sur le temps géologique. Bien plus qu'un simple substrat qui apporte l'eau et les nutriments aux plantes, il joue un rôle central dans la filtration de l'eau, l'effet tampon sur les polluants, la recharge des nappes phréatiques, la régulation des échanges de gaz et de nutriments et la médiation des interactions bio-géo-physiques et chimiques avec le milieu environnant. La santé des sols (et des populations) repose sur leur fertilité et leur bon fonctionnement pour la production de biomasse et de divers services environnementaux. Le sol est à la base du fonctionnement des écosystèmes et assure le renouvellement des réserves d'eau. En conséquence, une gestion et une utilisation durables du sol augmentent le bien-être des populations et de la société dans son ensemble.

L'Année internationale des sols

Une plateforme idéale pour sensibiliser à l'importance des sols au regard de la sécurité alimentaire, de la nutrition et des fonctions essentielles de l'écosystème

Le 5 décembre 2014, la 68e session de l'Assemblée générale des Nations unies déclare l'année 2015 Année internationale des sols (AIS) et institue la Journée mondiale des sols, le 5 décembre. La FAO et les Nations unies ont été désignées pour mettre en pratique l'AIS 2015 dans le cadre du Partenariat mondial sur les sols, en collaboration avec les gouvernements et le secrétariat de la CNULCD. La FAO soutient aussi la mobilisation et les événements organisés pour la Journée mondiale des sols. L'initiative « Des sols sains pour une vie saine » continuera à promouvoir l'importance de la santé des sols et des pratiques de gestion régénérative des paysages pour maintenir la dynamique de l'AIS après 2015.



Le sol est un composant essentiel des écosystèmes naturels (cf. figure 1) mais la réduction des services écosystémiques de soutien est déjà en cours et conduira à terme à une baisse de leur capacité à fournir des services d'approvisionnement et de régulation (Haygarth et Ritz, 2009 ; Dominati *et al.*, 2010). Les services de soutien rassemblent les fonctions indispensables du sol comme la production primaire de végétation terrestre, la rétention de sols, l'usure des roches, le cycle des éléments nutritifs et leur diffusion. Il est largement admis que le cycle nutritif est le premier contributeur mondial de biens et de services écosystémiques : il compte pour 51 % de la valeur totale annuelle (33 milliards de dollars) des services écosystémiques (FAO, 2011). L'importance des fonctions du sol dans le maintien d'une production durable de nourriture et des services écosystémiques est particulièrement sensible dans le sud de la région méditerranéenne, qui doit faire face à des conditions climatiques et socio-économiques délicates. Il est par conséquent nécessaire de fonder un système de soutien à la décision en matière de gestion des terres pour formuler et mettre en œuvre des politiques adaptées. Un tel système pourrait fournir aux décideurs les outils dont ils ont besoin pour concevoir des plans d'aménagement durable du territoire à partir de données précises, répondant aux priorités stratégiques de développement à divers niveaux.

Figure 1 - Fonctions et services des sols



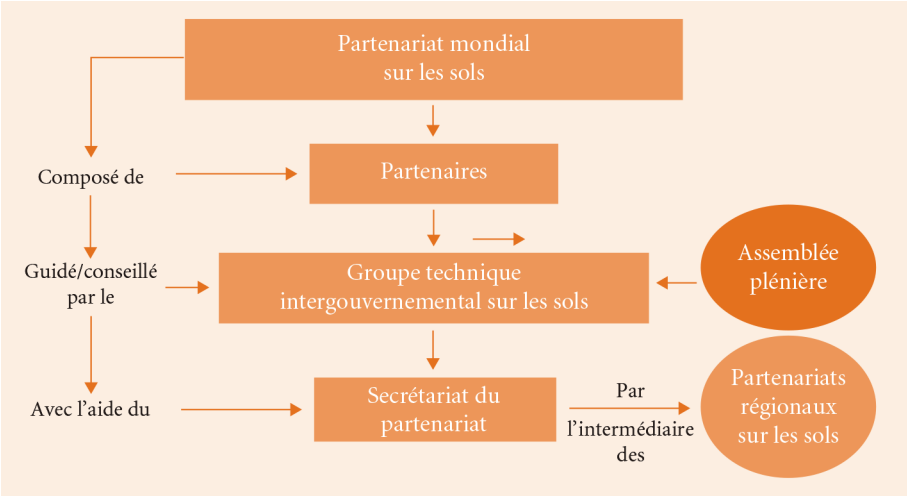
Source : FAO, 2015 (http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/fr/c/294324/).

Le Partenariat mondial sur les sols sert de cadre institutionnel mondial au processus global qui doit conduire à l'adoption puis à la mise en œuvre d'objectifs de développement durable pour les sols :
– Le PMS contribuera au bien-être environnemental, par exemple en prévenant l'érosion et la dégradation des sols, en réduisant les émissions de gaz à effet de serre et en encourageant la séquestration de carbone ainsi qu'une utilisation soutenable des intrants agricoles dans la gestion sanitaire des sols et des écosystèmes.
– Il contribuera également au bien-être des populations et à la justice sociale grâce à une meilleure gouvernance des ressources en sols, qui pourra constituer une alternative aux pratiques responsables de leur dégradation, à travers un processus d'expérimentation participatif, tout en veillant aux questions d'égalité entre les sexes et aux droits des peuples autochtones.

Le PMS est un partenariat interactif et réactif. En plus de sa mission de sensibilisation, il pourra également contribuer au développement de capacités, s'appuyer sur les meilleures données scientifiques et faciliter/susciter l'échange de connaissances et de technologies entre les parties prenantes pour une gestion et une utilisation durables des ressources en sols. L'action du PMS porte sur cinq axes majeurs :
– promouvoir une gestion durable des ressources en sols pour assurer leur protection, leur conservation et une productivité durable ;
– encourager l'investissement, la coopération technique, les politiques, la sensibilisation et la diffusion de l'éducation sur les sols ;
– promouvoir des recherches ciblées afin d'identifier les lacunes, les priorités et les synergies avec des actions liées au développement productif, environnemental et social ;

– renforcer la qualité et la quantité des données et les informations sur les sols (collecte/production, analyse, validation, suivi, évaluation et intégration de données à d'autres disciplines) ;
– harmoniser les méthodes, mesures et indicateurs de la gestion durable et de la protection des ressources en sols.

Figure 2 - Composition et gouvernance du PMS



Source : www.landmatrix.org/en/

Dynamiques foncières et conséquences socio-économiques

La complexité des problématiques foncières dans le bassin méditerranéen s'exprime tant en termes physiques et socio-économiques que de gouvernance. La plupart des pays du nord de la région étant membres de l'Union européenne (UE), leur législation en matière de terres et de sols répond aux directives et règlements européens. Faute de mécanismes d'harmonisation, il existe des différences entre les pays de l'est et du sud du bassin, ce dont témoignent les positionnements divers des pays sur la question des acquisitions foncières. L'Égypte, par exemple, réalise des acquisitions de terres à l'étranger, mais est également la proie de ce type d'investissements. *A contrario*, le Maroc, largement déficitaire en termes d'acquisitions foncières, semble favoriser une politique d'attraction d'investissements étrangers (Mahdi, 2014), propice selon lui à la création d'emplois et à l'augmentation de la productivité nationale. Les économistes spécialistes de la ruralité ont une vision différente de ce qu'ils qualifient parfois d'« accaparement » ou d'« acquisitions foncières à grande échelle ». Les plus importantes sont réalisées pour le compte des grands pays européens, des États-Unis et des économies à croissance rapide (Chine, Inde, Émirats arabes unis), dont la priorité est de pourvoir à leurs propres besoins alimentaires.

Tout en reconnaissant le besoin d'investissements étrangers dans de nombreux pays en voie de développement, y compris ceux de la région ANMO, les gouvernements de ces derniers devraient faire de la sécurité alimentaire nationale une priorité absolue, plutôt que de servir les objectifs économiques des acquéreurs et locataires de terres. En outre, de nombreuses questions, et en particulier celles de la distribution et de l'accès à la nourriture, devraient faire l'objet d'un accord contractuel qui garantisse en premier lieu aux pays hôtes l'amélioration de leurs normes de sécurité alimentaire.

La mondialisation de l'économie a bouleversé les dynamiques foncières. L'Europe est par exemple devenue importateur net de nourriture, 40 % de ses besoins en alimentation humaine et animale étant issus de terres cultivées hors du continent. Cette tendance pourrait s'affirmer en raison du changement climatique, susceptible de causer des anomalies de rendement (GIEC, 2014). Par ailleurs, l'imperméabilisation des sols européens, s'il se poursuit au rythme actuel, pourrait avoir de graves répercussions pour le continent et ailleurs : des études ont montré que pour chaque hectare imperméabilisé ou perdu à la production agricole dans l'UE, environ dix hectares de terres doivent être mis en production ailleurs pour compenser la perte de terres (Gardi *et al.*, 2015), ce qui fait peser un risque sur l'approvisionnement en nourriture de pays plus vulnérables.

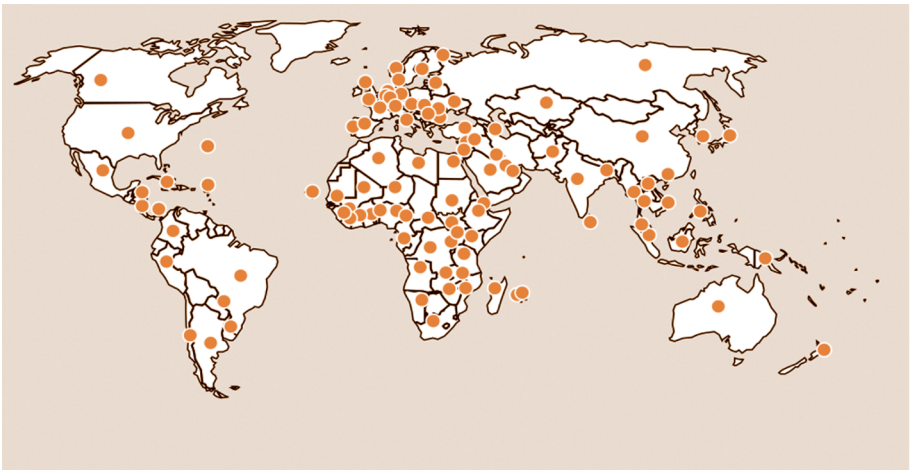
Plusieurs chercheurs, relayés par les médias, ont avancé l'idée que les soulèvements des « printemps arabes » étaient alimentés par la hausse du prix des denrées agricoles, particulièrement en Tunisie et en Égypte. Toutefois, les processus de remembrement agricole de ces vingt dernières années ont, du moins dans le cas tunisien, largement contribué à la dynamique des révoltes, les questions de nourriture revêtant une dimension politique (Gana, 2012).

Les dynamiques foncières et les politiques gouvernementales influent de façon déterminante sur la situation socio-économique du Maghreb. En Tunisie et au Maroc, par exemple, l'attention s'est focalisée depuis la fin des années 1980 sur le développement du littoral afin d'attirer les revenus importants de l'industrie du tourisme, mais ces processus ont été engagés au détriment de l'intérieur des terres (Gana, 2012). C'est également le cas en Égypte, où de grandes disparités existent entre la région du delta, largement urbanisée, et la vallée du Nil où le développement rural n'a reçu ces dernières années qu'une attention limitée de la part de pouvoirs publics, la priorité ayant été accordée aux problématiques urbaines considérées comme explosives.

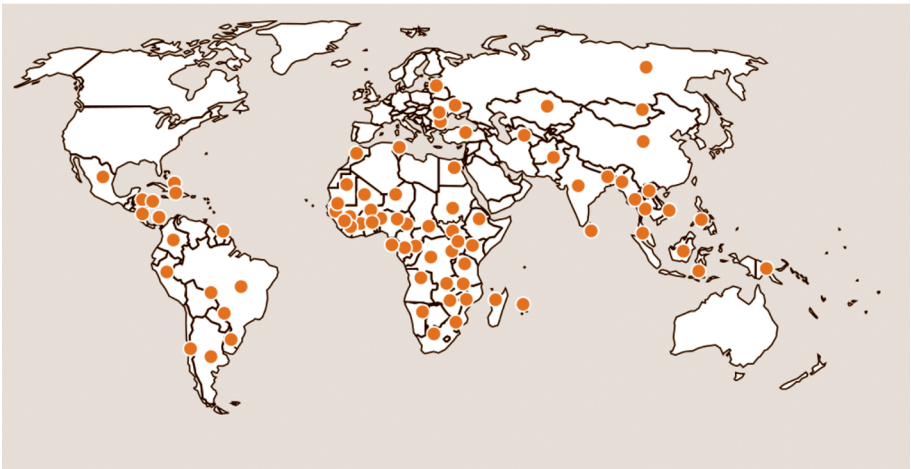
En Tunisie, sur le plan politique, le projet de réforme territoriale est tout sauf simple à mettre en œuvre. Les politiques de la fin des années 1980 ont été axées sur le transfert de coopératives agricoles vers des investisseurs privés placés à la tête de grandes exploitations d'oliveraies, d'arbres fruitiers et de cultures maraîchères, soit un modèle très différent de l'agriculture traditionnelle centrée sur les céréales. Ces processus ont suscité des tensions et de nombreux paysans, ayant perdu leur accès à la terre, se sont engagés dans des mouvements de contestation. Il en a été de même avec le transfert de fermes contrôlées par l'État entre des mains privées. Un consensus émerge au sein des différents partis politiques tunisiens sur la nécessité d'une réforme

agraire pour résoudre certains conflits sociaux potentiels (Gana, 2012). L'exemple tunisien démontre le rôle central des droits et des régimes fonciers comme facteurs de stabilité sociale dans les sociétés majoritairement rurales de la région ANMO.

Figure 3 - Acquisitions foncières dans le monde



Pays investisseurs. On notera les motifs complexes en Afrique subsaharienne et l'intensité de la demande européenne.



Pays cibles proposant des terres à la vente. Les pays d'Afrique subsaharienne sont à la fois investisseurs et cibles. On note que l'Europe reste le premier investisseur foncier.

Source : http://www.landmatrix.org/en/get-the-idea/global-map-investments/

La FAO a récemment adopté des directives volontaires pour une gouvernance responsable des régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale, destinées à améliorer la gouvernance, à encourager la gestion durable des terres et à renforcer ainsi la sécurité alimentaire. Ces principes doivent être appliqués rigoureusement dans la région ANMO.

Directives volontaires pour une gouvernance responsable des régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale

Ces directives volontaires ont pour objectif d'améliorer la gouvernance foncière des terres, des pêches et des forêts, au profit de tous, avec une attention particulière envers les populations vulnérables et marginalisées. Leur but est d'assurer la sécurité alimentaire, le droit à une alimentation adéquate, l'élimination de la pauvreté, l'existence de moyens de subsistance durables pour tous, la stabilité sociale, la sécurité en matière de logement, le développement rural, la protection environnementale, un développement économique et social durable, et de :

1) améliorer la gouvernance foncière en fournissant des indications et des informations sur les pratiques acceptées au niveau international, pour mettre en place des systèmes de droits relatifs à l'utilisation, à la gestion et au contrôle des terres, des pêches et des forêts ;

2) contribuer à l'amélioration et à l'élaboration des cadres politique, juridique et organisationnel qui régulent l'ensemble des droits fonciers sur ces ressources ;

3) renforcer la transparence des systèmes fonciers et améliorer leur fonctionnement ;

4) renforcer les capacités de fonctionnement des organismes d'exécution, des autorités judiciaires, des collectivités locales, des organisations d'agriculteurs et de petits producteurs, pêcheurs et utilisateurs de la forêt, des pasteurs, des peuples autochtones et autres communautés, de la société civile, du secteur privé, du monde universitaire et de toute personne concernée par la gouvernance foncière, et promouvoir la coopération entre ces divers acteurs.

Adoptées officiellement le 11 mai 2012 par le Comité de la sécurité alimentaire mondiale, ces directives volontaires ont été depuis soutenues par le G20, Rio + 20, l'Assemblée générale des Nations unies et l'Assemblée des parlementaires francophones. Elles visent à profiter à tous et en tout lieu, en accordant une attention particulière aux populations vulnérables et marginalisées, et servent de référence pour établir des principes et des normes internationalement acceptés en vue d'une gouvernance responsable des régimes fonciers. Tout en fournissant un cadre aux États pour développer leurs propres stratégies, politiques, législations, programmes et actions, elles permettent également aux gouvernements, aux sociétés civiles, au secteur privé et aux citoyens de juger si les actions qu'ils proposent et celles des autres acteurs relèvent de pratiques acceptables.

La gestion durable des terres est la solution

Si l'alimentation d'une population croissante constitue un défi pour l'espace méditerranéen, l'entreprise apparaît titanesque pour la région ANMO. Sans nier l'importance des mesures d'atténuation dans la lutte contre le changement climatique, l'adaptation (Brown *et al.*, 2015) semble appelée à devenir une solution incontournable. Le secteur agricole doit toutefois recevoir les financements adéquats pour atteindre cet objectif. D'où le besoin particulièrement urgent d'encourager l'adoption la plus large possible de pratiques de gestion durable des terres et de l'eau dans la région, notamment pour la conservation et l'exploitation durable de la biodiversité, afin de mesurer les avantages économiques, sociaux et écologiques substantiels

qu'elles procurent. Cela permettrait de prioriser, d'accroître et d'orienter les investissements vers les différents systèmes de production, paysages et écorégions. Pour chaque contexte biophysique et socio-économique, des pratiques adaptées de GDT doivent être identifiées en vue d'augmenter la productivité, *via* une gestion efficace de l'eau, la régénération de sols dégradés, l'optimisation des cycles des nutriments pour une production durable, le renforcement du couvert végétal et de la biodiversité, la séquestration de carbone et la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'amélioration de la sécurité alimentaire et la résistance au changement climatique. Des sols sains et des systèmes de production diversifiés produisent une nourriture saine, améliorent la santé publique et offrent un environnement sain tout en contribuant à la limitation des effets du changement climatique.

En outre, sachant que 70 % de la nourriture produite au niveau mondial est issue de petites exploitations agricoles (Maass Wolfenson, 2013) et que la surface moyenne des fermes dans la région ANMO est inférieure à 5 hectares, les petits exploitants jouent un rôle crucial dans la production agricole de la région. Renforcer leur capacité à s'organiser les aiderait à étayer leur position au sein de la chaîne agroalimentaire. Les petits exploitants, majoritairement à la tête de fermes familiales, contribuent de manière importante au secteur à travers les fonctions économiques, culturelles et environnementales qu'ils remplissent dans les sociétés rurales et pour l'ensemble du monde agricole. Le succès n'est donc possible que si les paysans, soit individuellement, soit regroupés en associations et en coopératives, acceptent de mettre en œuvre des techniques innovantes qui dopent la production et protègent l'environnement. Malgré une défiance initiale à l'égard de techniques comme le « sans labour » ou le travail minimal du sol, les exemples ne manquent pas pour démontrer que, même dans les conditions méditerranéennes, ces techniques peuvent être adoptées avec succès lorsqu'elles sont mises en œuvre au terme d'un processus participatif, en consultation et avec l'accord des populations locales (ICARDA-CCAFS, 2012). La transposition à grande échelle et la généralisation des pratiques de GDT auprès des exploitants et des décisionnaires semblent donc plus que jamais nécessaires.

Le Panorama mondial des approches de techniques de conservation (*World Overview of Conservation Approaches and Technologies*, WOCAT)[2] a montré que la GDT a le potentiel d'augmenter les rendements de 30 % à 170 %, l'efficacité de l'eau utilisée de 100 % et la teneur en matière organique de 1 % pour les sols dégradés et de 2 % à 3 % pour les autres (WOCAT, 2007 ; CDE, 2010). Les techniques de GDT les plus courantes sont des mesures de conservation de l'eau et des sols (terrassement, plantation selon les courbes de niveau, haies vives, réduction du labourage, paillis, cultures de couverture, couloirs de pâture, collecte de l'eau) et la gestion de la fertilité des sols (fumier, compost, *biochar*[3], transfert de biomasse, agroforesterie avec des arbres fixant l'azote comme *Faidherbia albida* et des buissons comme *Tithonia*). Ces solutions peuvent être combinées, selon les besoins et grâce à des systèmes de gestion intégrée des sols et des écosystèmes, avec des cultures intercalaires ou rotations de cultures à fixation biologique d'azote (*biological nitrogen fixation*, BNF), certaines légumineuses pouvant permettre une fertilisation azotée de 300 kg N/ha^{-1} par saison,

2 - www.wocat.net
3 - www.biochar-international.org

en vue d'une utilisation optimale du profil pédologique, de la lutte contre les nuisibles et les maladies ou d'une gestion intégrée culture-forêt-élevage des paysages dans leur ensemble.

Des techniques innovantes comme l'agriculture « *ever-green* », forme d'exploitation intensive qui intègre des arbres au cultures annuelles pour maintenir un couvert végétal permanent sur les terres, ou l'agriculture « *climate-smart* », qui utilise des techniques comme le paillage, les cultures intercalaires ou sans travail du sol et une meilleure gestion de l'eau et des pâturages, ont fait la preuve de leur efficacité, augmentant les revenus des agriculteurs (en partie grâce aux crédits carbone) et produisant des avantages environnementaux qui réduisent les émissions de gaz à effet de serre et renforcent la sécurité alimentaire (Banque mondiale, 2012). L'agriculture de conservation est également prometteuse (Benauda *et al.*, 2015), notamment dans les zones arides où elle peut offrir un coût d'entrée relativement bas aux pratiques durables. Elle se fonde sur une approche sans travail du sol, qui vise à réduire l'impact de l'agriculture sur l'environnement comme sur les terres agricoles, et se caractérise par les trois principes suivants : 1) une perturbation mécanique minimale des sols ; 2) une couverture végétale permanente des sols ; et 3) la diversification des espèces cultivées en séquences, rotation et/ou association.

« 4 pour 1 000 : les sols pour la sécurité alimentaire et le climat » : une initiative française

Clé du succès de la COP21 qui s'est tenue en décembre 2015 à Paris, l'initiative « 4 pour 1 000 » combine restauration de terres dégradées, production agricole et lutte contre le changement climatique. S'appuyant sur une documentation scientifique solide et des actions concrètes sur le terrain, elle montre que sécurité alimentaire et lutte contre les dérèglements climatiques sont complémentaires et promeut une agriculture pourvoyeuse de solutions. Cette initiative consiste en une coalition d'acteurs volontaires dans le cadre du Plan d'action Lima-Paris soutenue par un programme de recherche ambitieux. L'initiative « 4 pour 1 000 » vise à améliorer la teneur en matière organique et à encourager la séquestration de carbone dans les sols de 4 grammes pour 1 000 grammes de CO_2 par an, à travers la mise en œuvre de pratiques agricoles adaptées aux conditions locales tant environnementales, sociales qu'économiques, comme le proposent notamment l'agroécologie, l'agroforesterie, l'agriculture de conservation, la gestion des paysages.

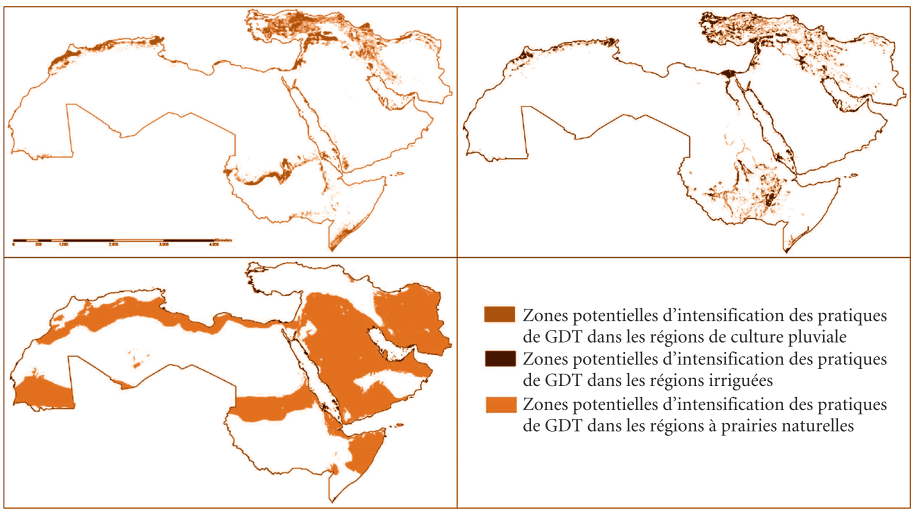
Source : www.4p1000.org

Les questions de GDT, de qualité des sols (Mandal *et al.*, 2011 ; Bone *et al.*, 2012) et de gestion holistique et adaptative des terres (Herrick *et al.*, 2012) supposent néanmoins une réelle prise en compte des conditions locales, car il n'existe aucune panacée efficace en toute circonstance. Ces vingt dernières années, le WOCAT, tête de pont de ce processus, aidé par une équipe de gestion du Centre for Development and Environment (CDE) de l'Université de Berne, la FAO et l'International Soil Reference and Information Centre (ISRIC), a établi un cadre unique et largement accepté pour la documentation, l'évaluation, le suivi et la diffusion des savoirs liés à la GDT, couvrant toutes les étapes de la collecte à la création de bases de données, de la modélisation des dégradations et de la conservation des sols à l'utilisation de ces informations pour la prise de décision (Schwilch *et al.*, 2014). En 2013-2014, ce partenariat a été étendu à un consortium

international qui soutient les activités de gestion mondiale des connaissances et les réseaux nationaux et régionaux de membres. La base de données du WOCAT a été choisie par la CNULCD comme base de données de référence sur les bonnes pratiques de GDT[4].

Au cours des dernières années, pratiques et techniques ont été testées et affinées, et des solutions pour une meilleure gestion des sols et de l'eau à destination de la région ANMO ont été développées. Parmi celles éprouvées, les pratiques de collecte d'eau dans les zones les plus sèches, les techniques d'économies d'eau (rangs surélevés et irrigation déficitaire) dans les zones irriguées et l'irrigation d'appoint dans les zones de culture pluviale donnent des résultats. Pour garantir leur adoption par les agriculteurs et le succès de leur mise en œuvre, ces technologies adéquates doivent être largement disséminées. Il s'agit donc d'identifier les zones similaires à celles où elles ont été mises en place et éprouvées pour faciliter le processus de transposition à grande échelle. Des études de similarité, mises à la disposition des décisionnaires, ont permis de trouver des zones propices à l'extension de pratiques de GDT adaptées (cf. figure 4) (Ziadat *et al.*, 2015).

Figure 4 - Zones potentielles pour l'intensification des pratiques de GDT pour les trois grands agro-écosystèmes de la région ANMO



Source : Ziadat *et al.* (2015).

L'adoption de la GDT implique une gouvernance qui garantisse l'accès aux ressources foncières des hommes et des femmes, notamment lorsque ces dernières sont chefs de famille, des droits fonciers sécurisés, autant que la création d'un environnement propice aux essais, à la validation et à la diffusion de pratiques éprouvées, par exemple à travers l'accès au crédit, aux services de vulgarisation, aux marchés, etc.

4 - De l'équipe de gestion WOCAT (Centre for Development and Environment, Université de Berne, FAO et ISRIC) et des financements principalement issus de la Coopération suisse au développement, à un consortium de partenaires appuyant les réseaux internationaux du WOCAT, dont les SDC, GIZ, FAO et centres CGIAR-ICRISAT, CIAT, ICIMOD et ICARDA.

La valorisation des services engendrés par la GDT, notamment les crédits carbone, eau et biodiversité, est en cours d'expérimentation dans la région ANMO afin d'assurer un meilleur revenu aux exploitants.

Ces solutions sont toutefois plus pertinentes à l'échelle du paysage qu'au niveau de l'exploitation individuelle en raison des coûts de transaction occasionnés par le contrôle, la vérification, le suivi et le paiement. Les directives volontaires décrites plus haut et les principes pour un investissement responsable dans l'agriculture (PIRA), développés par la FAO à l'issue d'une large consultation, offrent un point d'appui pour renforcer la gouvernance et les investissements en matière de GDT, et doivent de ce fait, le plus largement possible, être diffusés et mis en œuvre. Début décembre 2015, le Conseil de la FAO a soutenu la mise en place de directives volontaires pour la gestion durable des ressources en sols, dont l'objectif principal est de favoriser l'application des principes de la Charte mondiale des sols.

Conclusion

La mauvaise utilisation et gestion des terres ne se contente pas de détruire les sols et de causer la perte de services écosystémiques, mais porte également atteinte à l'intégrité du patrimoine humain. Le changement climatique attendu risque d'aggraver la situation, et 175 millions de personnes supplémentaires pourraient souffrir de la faim avant la fin du siècle si rien n'est fait auparavant (Brown *et al.*, 2015). Or, partout dans le monde, des générations d'agriculteurs et d'éleveurs ont façonné et entretenu des systèmes et des paysages agricoles spécifiques qui valorisent les ressources naturelles locales. Leur gestion repose sur une expérience, des pratiques et des savoirs locaux. Ces systèmes *agri-culturels* ingénieux, dont regorge la région méditerranéenne, reflètent l'évolution du genre humain, sa profonde relation avec la nature et la diversité de ses savoirs.

Du fait des conditions naturelles, de la démographie et des contraintes environnementales du bassin méditerranéen, la solution au défi du maintien de la production agricole repose principalement sur une utilisation et une gestion adéquates des ressources existantes en terres agricoles, conditions du succès des objectifs de développement durable récemment adoptés en vue d'améliorer la sécurité alimentaire et les conditions d'existence des populations rurales pauvres notamment. Les dramatiques événements politiques et sociaux qui secouent le monde arabe depuis 2011 rendent d'autant plus nécessaire cette intendance raisonnée des ressources en terres (Zdruli et Lamaddalena, 2015). La seule façon d'y parvenir est d'intégrer l'aménagement durable du territoire dans les programmes des gouvernements et de veiller scrupuleusement à l'application des lois relatives à l'optimisation ou à la protection des sols, et à la conservation des terres arables.

Les agro-écosystèmes méditerranéens, qui se sont adaptés et ont évolué au fil des siècles, offrent aujourd'hui, en plus de paysages remarquables, une biodiversité agricole d'importance mondiale mais aussi, avant tout, un approvisionnement durable en biens et en services multiples, la sécurité alimentaire, des moyens d'existence et une bonne qualité de vie. Les innovations et les pratiques ingénieuses des usagers de la terre, paysans, éleveurs de bétail, gestionnaires de forêts et même pêcheurs,

contribuent à l'amélioration de l'approvisionnement alimentaire et procurent des avantages environnementaux à la communauté (Laureano, 2001), tout en assurant des moyens d'existence et un certain bien-être aux sociétés rurales.

La sensibilisation à la GDT est également un essentielle. Depuis 2012, le prix *Land for Life* de la CNULCD récompense les contributions d'organisations d'agriculteurs et d'ONG impliquées dans la conservation des sols. En 2015, ce prix prestigieux a été décerné à l'initiative SEKEM[5] en Égypte. La CNULCD a également proposé le concept de « taux net nul de dégradation des terres » d'ici à 2050 (CNULCD, 2012), élargi par la COP12 de la CNULCD à Ankara en octobre 2015 : chaque hectare de terre dégradée doit être compensé par la restauration ou la régénération d'un autre, pour aboutir à un équilibre de la ressource en terres (Stringer, 2012). Le projet africain de « Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel » ainsi que le programme d'investissement stratégique TerrAfrica pour l'Afrique subsaharienne traduisent la prise de conscience des gouvernements africains, de l'Union africaine, du Nouveau Partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD) et de la communauté des donateurs de la nécessité d'enrayer la dégradation des écosystèmes et des paysages du continent africain et leur engagement en faveur de la compensation totale des dégradations.

Les défis de la GDT en matière de prévention de la perte de terres arables et d'amélioration de la sécurité alimentaire exigent la mise au point et l'application de grandes orientations politiques. L'expérience montre que les questions de protection des terres sont rarement une priorité pour les gouvernements. Ainsi, la Stratégie thématique en faveur de la protection des sols n'a jamais été inscrite dans le droit européen : après huit années de préparation, sans qu'aucune mesure concrète n'ait été adoptée, la Commission européenne décida en 2015 d'abandonner le projet d'une directive-cadre sur les sols. Il s'agit d'un revers majeur. En 2013 toutefois, un 7e programme d'action pour l'environnement réaffirmait l'engagement de l'UE envers « la réduction de l'érosion des sols, l'augmentation de la teneur en matières organiques des sols, la limitation des effets des pressions anthropiques sur les sols, la gestion durable des terres et le traitement des sols contaminés ». En 2015, la Commission présenta une communication posant l'objectif de « zéro perte nette de biodiversité » pour 2050, par la réduction de l'érosion et l'augmentation de la teneur en matières organiques des sols. Il s'agit d'un bon point de départ pour les pays de la région ANMO désireux de se fixer des objectifs qui répondent à leurs besoins spécifiques.

Le « syndrome méditerranéen », qui se caractérise par des défaillances structurelles communes à la plupart des pays de la région comme la corruption, l'absence de plan global pour faire face aux problèmes environnementaux et une mauvaise coopération entre les divers secteurs administratifs compétents en matière de gestion des terres et d'aménagement du territoire, ne peut se perpétuer indéfiniment. Il ne faudrait pas attendre la survenue de catastrophes naturelles, comme les récentes inondations sur la Côte d'Azur en octobre 2015 qui ont fait dix-sept victimes, pour que les gouvernements se préoccupent de l'imperméabilisation et de la dégradation des terres et de leurs conséquences néfastes sur l'environnement, sur la rentabilité des investissements ainsi

5 - www.sekem.com/aboutus.html

que sur le bien-être et la subsistance des populations. Si nous voulons pouvoir répondre à la demande d'une population mondiale grandissante et à l'évolution des niveaux de vie, ce qui nécessiterait selon la FAO une augmentation de 70 % de la production agricole mondiale d'ici à 2050, il n'est plus concevable de se contenter d'un *business as usual*. Protéger les terres des dégradations et restaurer les sols déjà touchés est un processus long mais essentiel, qui demande une transition vers des systèmes agricoles et agro-alimentaires durables, conduite par des stratégies et des programmes de développement de long terme initiés par chacun des pays méditerranéens.

En septembre 2015, L'Assemblée générale des Nations unies a adopté dix-sept objectifs de développement durable. En particulier, l'objectif 15 appelle à « gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité ». Son troisième alinéa vise spécifiquement les terres et sols : « D'ici à 2030, lutter contre la désertification, restaurer les terres et sols dégradés, notamment les terres touchées par la désertification, la sécheresse et les inondations, et s'efforcer de parvenir à un monde sans dégradation des sols. » Il s'agit d'une avancée historique par rapport aux précédents objectifs du millénaire pour le développement, car si à ce jour aucun pays ne peut dicter sa conduite à un autre, tous partagent la responsabilité du bien-être de la planète. Dans ce contexte, et en vertu de sa situation géographique et politique, la région méditerranéenne présente une opportunité idéale pour la mise en œuvre de pratiques de gestion durable des terres à même d'assurer un meilleur avenir à ses citoyens.

Bibliographie

Al-Shamiri (A.) et Ziadat (F. M.) (2012), « Soil-landscape Modelling and Land Suitability Evaluation : The Case of Rainwater Harvesting in a Dry Rangeland Environment », *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 18, p. 157-164.

Banque mondiale (2012), *Climate-Smart Agriculture : Helping the World Produce more Food*, Washington (D. C.), Banque mondiale (http://lnkd.in/9JcyfC).

Benaouda (H.), Bourarach El (H.) et Vadon (B.) (2015), « Produire mieux en s'adaptant au changement climatique. Des groupements paysans au Maghreb s'engagent dans des agro-systèmes innovants », *CIHEAM Watch Letter*, 32, avril (http://ciheam.org/images/CIHEAM/PDFs/Publications/LV/WL32/08_-_Bruno_Vadon.pdf).

Benoît (G.) et Comeau (A.) (eds) (2005), *A Sustainable Future for the Mediterranean. The Blue Plan's Environment and Development Outlook*, Londres, Earthscan.

Bone (J.), Barraclough (D.), Eggleton (P.), Jones (D. T.) et Voulvoulis (N.) (2012), « Prioritizing Soil Quality Assessment through the Screening of Sites : The Use of Publicly Collected Data », *Land Degradation and Development*, p. 1-16.

Brown (M. E.), Antle (J. M.), Backlund (P.), Carr (E. R.), Easterling (W. E.), Walsh (M. K.), Ammann (C.), Attavanich (W.), Barrett (C. B.), Bellemare (M. F), Dancheck (V.), Funk (C.), Grace (K.), Ingram (J. S. I.), Jiang (H.), Maletta (H.), Mata (T.), Murray (A.), Ngugi (M.), Ojima (D.), O'Neill (B.) et Tebaldi (C.) (2015), *Climate Change, Global Food Security, and the U. S. Food System*, USDA, UCAR, NCAR (www.usda.gov/oce/climate_change/FoodSecurity2015Assessment/FullAssessment.pdf).

CDE (2010), *Coping with Degradation through SLWM : SOLAW Background Thematic Report – TR12*, Rome, FAO (http://www.fao.org/nr/solaw/accueil-solaw/fr/).

CIRCE (2011), *Climate Change and Impact Research : The Mediterranean Environment*, projet soutenu par le 6e programme-cadre de recherche de la Commission européenne (http://climate-adapt.eea.europa.eu/projects1?ace_project_id=30).

CNULCD (2012), *Zero Net Land Degradation. A Sustainable Development Goal for Rio 20 to Secure the Contribution of our Planet's Land and Soil to Sustainable Development Including Food Security and Poverty Eradication*, document de politique générale du secrétariat de la CNULCD, Bonn, mai (www.unccd.int/en/resources/publication/Pages/default.aspx).

Dominati (E.), Patterson (M.) et Mackay (A.) (2010), « A Framework for Classifying and Quantifying the Natural Capital and Ecosystem Services of Soils », *Ecological Economics*, 69, p. 1858-1868.

FAO (2011), *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture (SOLAW) : Managing Systems at Risk*, Londres, Routledge et Taylor and Francis Group.

FAO (2012), *Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security*, Rome, FAO.

Gana (A.) (2012), « The Rural and Agricultural Roots of the Tunisian Revolution : When Food Security Matters », *International Journal of Sociology of Agriculture and Food*, 19 (2), p. 201-213.

Gardi (C.), Panagos (P.), Van Liedekerke (M.), Bosco (C.) et De Brogniez (D.) (2015), « Land Take and Food Security : Assessment of Land Take on the Agricultural Production in Europe », *Journal of Environmental Planning and Management*, 58 (5), p. 898-912.

GIEC (2014), *Climate Change 2014 : Impacts, adaptation, and Vulnerability*, volume 1 : *Global and Sectoral Aspects*, contribution du groupe de travail II au cinquième rapport d'évaluation du GIEC, Cambridge, Cambridge University Press.

Giupponi (C.) et Shechter (M.) (eds) (2003), *Climate change and the Mediterranean. Socio-economic Perspectives of Impacts, Vulnerability and Adaptation*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing.

Goma (M.) (2005), « Participatory Management of Salt-affected Soils in Egypt : Role of Executive Authority for Land Improvement Projects – EALIP », dans G. Zdruli et G. Trisorio Liuzzi (eds), *Promoting Participatory Management of the Land System to Enhance Soil Conservation*, compte rendu d'atelier, Alexandrie, MEDCOASTLAND, 3, CIHEAM-Bari, p. 101-118.

Haygarth (P. M.) et Ritz (K.) (2009), « The Future of Soils and Land Use in the UK : Soil Systems for the Provision of Land-based Ecosystem Services », *Land Use Policy*, 26S, p. 187-197.

Herrick (J. E.), Duniway (M. C.), Pyke (D. A.), Bestelmeyer (B. T.), Wills (S. A.), Brown (J. R.), Karl (J. W.) et Havstad (K. M.) (2012), « A Holistic Strategy for Adaptive Land Management », *Journal of Soil and Water Conservation*, 67 (4), p. 105-113.

Hervieu (B.) et Thibault (H.-L.) (dir.) (2009), *Mediterra 2009. Repenser le développement rural en Méditerranée*, Paris, Presses de Sciences Po-CIHEAM-Plan Bleu.

ICARDA-CCAFS (2012), « Strategies for Combating Climate Change in Drylands Agriculture. Synthesis of Dialogues and Evidence Presented at the International Conference on Food Security in Dry Lands », Doha, ICARDA-CCAFS, novembre (http://drylandsystems.cgiar.org/sites/default/files/Agriculture%20and%20Climate%20Change_%20Input%20to%20COP%20%288%29.pdf).

ISMEA et IAMB (2009), *Impatto dei cambiamenti climatici nella regione del Mediterraneo. Osservatorio permanente sul sistema agroalimentare dei Paesi del Mediterraneo*, ISMEA, CIHEAM-Bari et ministère des Politiques agricoles et forestières.

Laureano (P.) (2001), *The Water Atlas : Traditional Knowledge to Combat Desertification*, Turin, Bollati Boringhieri.

Lobell (D.) et Costa-Roberts (J.) (2011), « Climate Trends and Global Crop Production Since 1980 », *Science*, 333 (6042), p. 616-620.

Maass Wolfenson (K. D.) (2013), *Coping with the Food and Agriculture Challenge : Smallholders' Agenda*, Rome, FAO, avril.

Mahdi (M.) (2014), « Devenir du foncier agricole au Maroc. Un cas d'accaparement des terres », *New Medit*, 13 (4), décembre, p. 2-10.

Mandal (U. K.), Ramachandran (K.), Sharma (K. L.), Satyam (B.), Venkanna (K.), Bhanu (M. U.), Mandal (M.), Masane (R. N.), Narsimlu (B.), Rao (K. V.), Srinivasarao (C.), Korwar (G. R.) et Venkateswarlu (B.) (2011), « Assessing Soil Quality in a Semiarid Tropical Watershed Using a Geographic Information System », *Soil Science Society of America Journal*, 75 (3), p. 1144-1160.

Melaku Canu (D.), Ghermandi (A.), Nunes (P.), Lazzari (P.), Cossarini (G.) et Solidoro (C.) (2015), « Estimating the Value of Carbon Sequestration Ecosystem Services in the Mediterranean Sea : An Ecological Economics Approach », *Global Environmental Change*, 33, p. 87-95.

Osborn (D.), Cutter (A.) et Ullah (F.) (2015), *Universal Sustainable Development Goals. Understanding the Transformational Challenge for Developed Countries*, Londres, Stakeholder forum, mai (https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1684SF_-_SDG_Universality_Report_-_May_2015.pdf).

Pereira (L. S.), Cordery (I.) et Iacovides (I.) (2009), *Coping with Water Scarcity, Addressing the Challenges*, Dordrecht, Springer Science et Business Media B. V.

Quentin Grafton (R.), Akter (S.) et Kompas (T.) (2009), *Guide to the Ex-Ante Socio-economic Evaluation of Marine Protected Areas*, rapport de recherche 94827, Acton, Pôle de recherche en économie de l'environnement, Université nationale d'Australie.

Saadi (S.), Todorovic (M.), Tanasijevic (L.), Pereira (L. S.), Pizzigalli (C.) et Lionello (P.) (2015), « Climate Change and Mediterranean Agriculture : Impacts on Winter Wheat and Tomato Crop Evapotranspiration, Irrigation Requirements and Yield », *Agricultural Water Management*, 147, p. 103-115.

Safriel (U. N.) (2009), « Status of Desertification in the Mediterranean Region », dans *Water Scarcity, Land Degradation and Desertification in the Mediterranean Region*, J. L. Rubio, U. N. Safriel, R. Daussa, W. E. H. Blumet et F. Pedrazzini (eds), Dordrecht, Springer Science et Busines Media B. V., p. 33-73.

Safriel (U.) (2006), « Dryland Development, Desertification and Security in the Mediterranean », dans W. Kepner, J. L. Rubio, D. Mouat et F. Pedrazzini (eds), *Desertification in the Mediterranean : A Security Issue*, Dordrecht, Springer, p. 227-250.

Schwilch (G.), Liniger (H. P.) et Hurni (H.) (2014), « Sustainable Land Management (SLM) Practices in Drylands : How do they Address Desertification Threats ? », *Environmental Management*, 54 (5), p. 983-1004.

Stringer (L.) (2012), « Global Land and Soil Degradation : Challenges to Soil », article technique, Université de Leeds, Berlin, Global Soil Week, 19-22 novembre.

Vianey (G.), Requier-Desjardins (M.) et Paoli (J.-C.) (dir.) (2015), *Accaparement, action publique, stratégies individuelles et ressources naturelles : regards croisés sur la course aux terres et à l'eau en contextes méditerranéens*, Montpellier, CIHEAM, « Options méditerranéennes », série B : « Études et recherches », 72 (http://om.ciheam.org/om/pdf/b72/b72.pdf).

WOCAT (2007), *Where the Land is Greener : Case Studies and Analysis of SWC Worldwide*, dirigé par H. P. Liniger et W. Critchley (eds), Berne, CTA et Université de Berne.

Zdruli (P.) (2008), *Littoralisation as a Desertification Process and its Risks in Environmental Coastal Degradation*, FP6 LUCINDA, Portugal, Université nouvelle de Lisbonne.

Zdruli (P.) (2014), « Land Resources of the Mediterranean : Status, Pressures, Trends and Impacts on Regional Future Development », *Land Degradation and Development*, 25 (4), p. 373-384.

Zdruli (P.) et Lamaddalena (N.) (2015), « Mediterranean Region : Too many People too Little Land », dans C. Lacirignola (dir.), *Terre et mer : ressources vitales pour la Méditerranée*, Paris, L'Harmattan, p. 13-22.

Ziadat (F. M.), Dhanesh (Y.), Shoemate (D.), Srinivasan (R.), Narasimhan (B.) et Tech (J.) (2015), « Soil-Landscape Estimation and Evaluation Programme (SLEEP) to Predict Spatial Distribution of Soil Attributes for Environmental Modelling », *International Journal Agricultural and Biological Engineering*, 8 (3), p. 151-165.

Ziadat (F.), Mazahreh (S.), Haddad (M.), Benabdelouahab (T.), Attaher (S.), Karrou (M.), Oweis (T.) et Kandakji (T.) (2015), *Similarity and Suitability Analysis to Assist the Out-Scaling of Sustainable Water and Land Management Practices in West Asia and North Africa*, rapport de recherche, 11, Beyrouth, ICARDA.

CHAPITRE 5

LES FORÊTS FACE AU CHANGEMENT GLOBAL

Inazio **Martínez de Arano**, *EFIMED*
Valentina **Garavaglia**, *FAO*
Christine **Farcy**, *Université catholique de Louvain*

Les pays méditerranéens possèdent environ 85 millions d'hectares de forêts, soit 2 % de la surface forestière mondiale. Plus de 12 millions d'hectares de nouvelles forêts sont apparus depuis 1990, grâce à la régénération naturelle et à la colonisation de terres agricoles principalement, soit une augmentation annuelle de 0,68 % qui témoigne de la force des dynamiques à l'œuvre dans la région.

Berceau des civilisations antiques, des trois grandes religions et de la Renaissance, le bassin méditerranéen est soumis depuis des millénaires à des pressions humaines qui ont marqué ses paysages. Les forêts méditerranéennes forment des écosystèmes hautement anthropisés et des systèmes socio-écologiques complexes, qui mériteraient un plus grand intérêt de la part de la communauté internationale. La région méditerranéenne est parfaitement en phase avec les grandes tendances globales (mondialisation, tertiarisation, urbanisation, changement climatique) dont l'influence s'exerce dans tous les domaines de l'existence. La façon dont les populations pensent leur relation aux forêts est aussi en pleine évolution, tout comme l'environnement socio-écologique dans lequel s'inscrit la sylviculture.

De nouvelles menaces, comme le changement climatique ou la pression démographique, de nouveaux défis, comme la recherche d'une gestion adaptée à la multifonctionnalité des forêts, et de nouvelles opportunités, comme l'économie verte, se font jour. Dans ce contexte mouvant et délicat, il devient urgent de promouvoir des pratiques et des politiques de gestion durable des forêts qui permettent de dégager des bénéfices sociaux et économiques en évitant le gaspillage des ressources forestières.

Ce chapitre présente l'évolution de la forêt méditerranéenne au gré des tendances passées et actuelles et explore l'impact de certaines grandes tendances globales sur la sylviculture méditerranéenne en mettant en lumière plusieurs amorces de solutions.

Évolution des forêts méditerranéennes et tendances actuelles

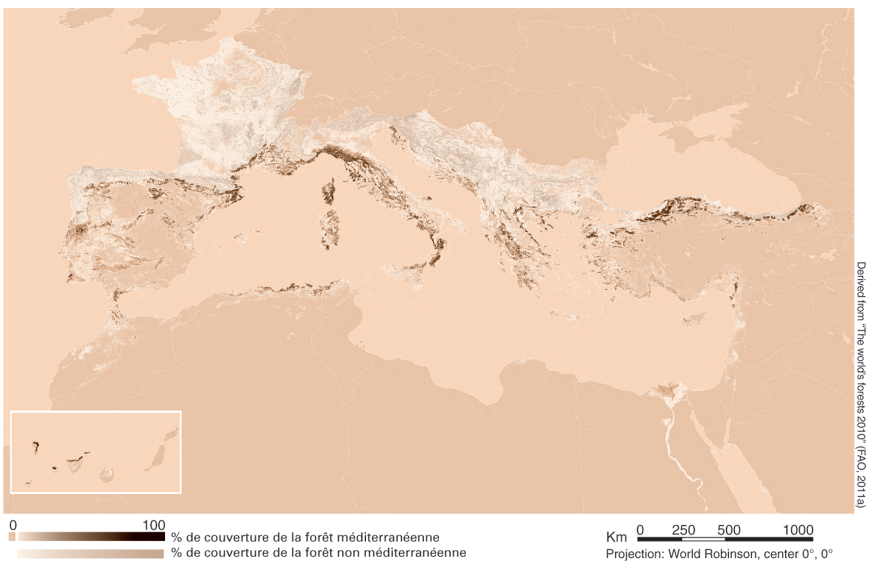
L'étendue actuelle des forêts méditerranéennes (cf. figure 1), leur statut de conservation et leurs dynamiques structurelles reposent sur des processus tant socioculturels que biologiques. Ces influences sont anciennes et leurs origines se perdent dans la Préhistoire. Au gré de phases successives de pression élevée et de rémission, la forêt s'est transformée, a disparu ou a reculé, loin des activités humaines.

L'activité humaine, facteur clé de l'écologie des forêts méditerranéennes

L'impact anthropique sur les forêts méditerranéennes est bien plus profond et subtil que les termes de « déforestation » ou de « dégradation des forêts », couramment utilisés, ne le laissent entendre. Les indices se multiplient qui laissent penser que l'homme a contribué à créer les forêts méditerranéennes que nous avons sous les yeux, et ce, depuis des temps bien antérieurs à la dernière période glaciaire.

Bien que l'utilisation du feu comme outil pour modifier la structure du paysage ne se soit répandue à travers l'Europe que vers 120 000 avant notre ère, certaines traces suggèrent une utilisation possible du feu contemporaine à l'arrivée des populations d'*Homo sapiens* et une utilisation probable pour la conquête de nouveaux territoires de chasse depuis 400 000 ans. On peut légitimement supposer que l'activité humaine exerçait déjà une influence sur la structure des écosystèmes forestiers qui eux-mêmes s'étendaient et se rétractaient au gré des périodes climatiques.

Figure 1 - Distribution des forêts méditerranéennes



Sources : FAO et Plan Bleu (2013).

Au cours de la dernière période glaciaire (de - 120 000 à - 11 000), une calotte glaciaire recouvrait les chaînes montagneuses de la péninsule Ibérique, de la Grèce, des Balkans, de Turquie et de l'Atlas (Maroc). S'en suivit une période de réchauffement rapide et d'humidité accrue. Vers - 11 000, les forêts s'étendaient largement sur toute la région. Ce n'est que vers - 8 000 que la forêt méditerranéenne « typique », dominée par les chênes verts et les pins, s'est imposée dans certaines zones comme les actuelles Grèce et Chypre. À ce stade, la capacité des hommes à influer sur leur environnement s'était largement développée.

Le site d'Ohalo, en Galilée, montre des traces de culture et de transformation des semences qui datent de 19 000 ans. Cochons, chèvres et moutons ont été domestiqués dans le Croissant fertile entre - 13 000 et - 9 000, au cours de la révolution du Néolithique. Cette transformation profonde des modes de vie provoqua une croissance démographique significative (Le Houérou, 1981). Ces évolutions s'étendirent rapidement sur tout le pourtour méditerranéen. Le recours extensif au brûlis, à la coupe et à la sélection d'arbres utiles a certainement influé sur la végétation en favorisant certaines espèces et certaines caractéristiques forestières (résistance au feu notamment).

Dans les millénaires qui suivirent, la région méditerranéenne donna naissance à des sociétés complexes capables d'utiliser et de produire des ressources naturelles. L'expansion de l'agriculture, de l'élevage et du recours au feu pour aménager les territoires s'est accompagnée aux âges de fer et de bronze d'une utilisation sophistiquée du bois et du développement du commerce à grande échelle. Mais c'est à bien des égards au cours de la période classique que le « paysage typique méditerranéen » a été façonné. Au fil des civilisations, les forêts méditerranéennes ont fait place aux terres agricoles et à l'implantation humaine, créant cette mosaïque de paysages encore reconnaissable aujourd'hui. Les forêts ont également contribué à la subsistance et au développement des sociétés en fournissant, grâce au commerce lointain, des ressources fondamentales pour la construction de flottes et d'édifices impressionnants, des combustibles pour les besoins domestiques ou proto-industriels, des matériaux utiles pour l'alimentation, la santé et l'artisanat, ainsi que du fourrage et de la nourriture pour le bétail. Ceci a contribué localement à la destruction des forêts et à la pénurie de ressources.

La raréfaction des forêts méditerranéennes

Les siècles suivants ont vu la population et la demande en multiples ressources augmenter, et les pressions sur les écosystèmes forestiers s'aggraver en conséquence. Les besoins en terres agricoles et en pâturages ont repoussé les forêts dans les zones montagneuses et isolées. Les forêts ont néanmoins continué à constituer la première source de matière première biologique pour les hommes et leurs activités jusqu'au cœur de l'époque moderne. Il est ainsi difficile d'imaginer comment, au regard de leur situation actuelle, et même avec l'importation de bois en provenance de zones moins accessibles, les forêts méditerranéennes ont pu assurer à travers les siècles la satisfaction de multiples besoins humains tout en produisant les bois nobles utilisés pour bâtir la légendaire flotte de l'Empire ottoman et celles de ses rivales espagnole, française ou italienne.

La réduction progressive et l'utilisation croissante des forêts méditerranéennes se sont largement accélérées dans la plupart des régions aux XVIIIe et XXe siècles, et de manière particulièrement importante dans les pays du nord de la Méditerranée. En raison de la forte demande en bois d'œuvre et en produits variés (liège, résine, etc.), les conflits liés à l'utilisation du patrimoine forestier ont pris de l'ampleur et les besoins de régulation se sont faits plus pressants. Partout en Europe ont vu le jour une grande quantité de jugements et de règlements visant à arbitrer les conflits entre construction navale et besoins énergétiques, entre industrie maritime et activité des forges, entre puissances régnantes et populations locales. Les gouvernants ont, à de fréquentes reprises, tenté de réserver l'usage des meilleures forêts pour la construction navale contre l'avis des populations locales, tandis que se répandait l'obligation de remplacer les arbres prélevés par de nouvelles plantations (Williams, 2006). Aucun règlement ne parvint toutefois à freiner la vague de déforestation et de dégradation qui s'est répandue autour du globe entre la fin du XVIIe et le début du XXe siècle sous la pression des révolutions industrielles. Les besoins inédits en matières premières et en bois d'œuvre pour l'approvisionnement de nouvelles industries et la construction de chemin de fer et de poteaux électriques se sont accrus de manière exponentielle. Simultanément, l'expansion agricole atteignait son niveau maximum pour nourrir une population grandissante, à la veille de la révolution verte.

L'est de la Méditerranée n'a pas connu une évolution très différente, même si l'on admet aujourd'hui que les ressources forestières, bien que largement utilisées par une population rurale nombreuse, y furent largement préservées jusqu'au milieu du XIXe siècle (Davis, 2007). Des structures coutumières de gouvernance prévalaient sous le règne des Ottomans, l'empire n'ayant promulgué aucun règlement en la matière, sauf pour les larges étendues réservées à l'approvisionnement de la flotte et des arsenaux de l'Empire. La situation changea brusquement au XIXe siècle. Les efforts de modernisation entrepris par l'administration ottomane facilitèrent l'adoption de conceptions modernes de la foresterie, importées de France et d'Allemagne. L'État commença à exercer un contrôle plus serré sur le patrimoine forestier et des quantités importantes de bois d'œuvre furent importées pour aider à renflouer le Trésor impérial. La construction du chemin de fer ottoman et son approvisionnement au cours de la première moitié du XXe siècle ont provoqué une vague intense de déforestation qui a par exemple vu le Liban perdre 60 % de ses forêts (Oedekoven, 1963).

Au sud de la Méditerranée, les nouvelles puissances coloniales installées sur les anciennes possessions ottomanes introduisirent de nouvelles règles, idées et valeurs. Les réglementations forestières coloniales donnaient à l'État le pouvoir de gestion sur toutes les forêts en privilégiant souvent les besoins de la métropole et en mettant à mal les arrangements coutumiers. Des régimes séculaires de propriété foncière s'en trouvèrent déstabilisés. La région connut une période d'intense déforestation. On estime que la moitié des forêts du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie furent détruites sous le régime colonial. La Turquie subit également à cette période une destruction importante de son patrimoine forestier (Williams, 2006).

Connue depuis l'Antiquité, la pertinence stratégique des services hydrologiques forestiers, en ces temps de rapide et sévère dégradation, fut reconnue dans le cadre réglementaire et institutionnel émergent. L'impulsion finale qui détermina les

gouvernements à l'action fut, en réalité, souvent donnée par des événements extrêmes comme des inondations catastrophiques ou une érosion spectaculaire des sols. Les services et règlements forestiers modernes créés dans le monde et dans la région méditerranéenne en particulier le furent souvent pour « protéger » les forêts des populations. Les écoles forestières propagèrent la notion de « gestion durable » des forêts, sans toujours l'adapter aux contextes locaux et en particulier à l'économie agraire en place (Mermet et Farcy, 2011). Les programmes de reboisement sont devenus communs, souvent en lien avec le contrôle des dunes (Portugal, Espagne) ou des corrections hydrographiques.

Les forêts méditerranéennes face au changement global

La situation a considérablement évolué au cours des soixante ou soixante-dix années qui viennent de s'écouler, du moins concernant la déforestation et la surface forestière. De fait, les forêts s'étendent à un rythme inédit dans les pays du nord de la Méditerranée, tandis que la tendance à la déforestation s'est interrompue ou même inversée dans les pays du sud et de l'est de la région (cf. tableau 1) (FAO et Plan Bleu, 2013). Les raisons de ces bouleversements sont à chercher du côté des transformations socio-économiques profondes qui se produisent à une cadence accélérée depuis le milieu du XXe siècle.

Le rythme spectaculaire du changement global a atteint un niveau où les activités humaines constituent une force environnementale qui rivalise avec les processus naturels (Steffen *et al.*, 2011). Entre 1950 et 2010, la population a plus que doublé et l'activité économique a été multipliée par dix. Le commerce international comme les flux de capitaux et d'informations ont connu une expansion rapide à l'origine d'une imbrication des économies nationales. La pression sur les ressources naturelles s'est largement aggravée. La moitié de la surface terrestre est domestiquée. Les prélèvements des ressources hydriques ont été multipliés par six sur la même période, atteignant aujourd'hui les limites planétaires (environ 70 % de la ressource mondiale en eau douce est aujourd'hui utilisée pour l'agriculture). L'utilisation d'engrais a quintuplé : aujourd'hui, le volume d'azote produit pour l'amendement des sols excède la production terrestre naturelle d'azote réactif. La concentration atmosphérique de CO_2 est passée de 58 ppm en 1950 à 369 ppm en 2000. Les changements socioculturels sont, eux aussi, profonds et rapides. L'urbanisation et l'exode rural, ou la stagnation rurale, en sont peut-être les exemples les plus spectaculaires de ces dernières décennies (Farcy *et al.*, 2016). Depuis 2010, pour la première fois dans l'histoire, plus de la moitié de la population humaine réside dans les zones urbaines. Si, auparavant, la « grande accélération » était presque exclusivement l'affaire de pays développés, les économies des grands pays en développement, à l'instar de certains pays d'Afrique du Nord et de l'est de la Méditerranée, prennent une part croissante dans l'économie mondiale, mais aussi dans la consommation des ressources naturelles (Steffen *et al.*, 2011). Par ailleurs, les biotechnologies permettent de plus en plus de modifier des organismes vivants pour les adapter aux besoins humains, créant ainsi les conditions d'une nouvelle « révolution verte ».

Tableau 1 - Évolution du couvert forestier dans le bassin méditerranéen (1990-2010)

Pays	Superficie (1 000 ha)	Forêt		Autres terres boisées				% de la surface totale des forêts dans les pays méditerranéens
		1 000 ha	% de la superficie totale	1 000 ha	% de la superficie	1 000 ha	% de la superficie	
Espagne	49 919	18 173	36	9 574	19	37 438	68	21
France	55 010	15 954	29	1 618	3	55 261	72	19
Turquie	76 963	11 334	15	10 368	13	18 495	63	13
Italie	29 411	9 149	31	1 767	6	38 868	87	11
Maroc	44 630	5 131	11	631	1	6 937	64	6
Bulgarie	10 864	3 927	36	0	0	6 351	49	4,6
Grèce	12 890	3 903	30	2 636	20	5 457	60	4,6
Portugal	9 068	3 456	38	155	2	5 623	64	4
Serbie	8 746	2 713	31	410	5	2 099	41	3,2
Bosnie-H.	5 120	2 472	48	549	11	3 118	56	2,9
Croatie	5 592	1 920	34	554	10	233 997	98	2,2
Algérie	238 174	1 492	1	2 685	1	740	37	1,7
Slovénie	2 014	1 253	62	21	1	14 230	92	1,5

Tableau 1 - Évolution du couvert forestier dans le bassin méditerranéen (1990-2010) (suite)

Pays	Superficie (1 000 ha)	Forêt		Autres terres boisées				% de la surface totale des forêts dans les pays méditerranéens
		1 000 ha	% de la superficie totale	1 000 ha	% de la superficie	1 000 ha	% de la superficie	
Tunisie	15 536	1 006	6	300	2	1 402	55	1,2
ARYM*	2 543	998	39	143	6	1 709	62	1,2
Albanie	2 740	776	28	255	9	17 852	97	0,9
Syrie	18 378	491	3	35	0,002	638	46	0,6
Monténégro	1 382	467	34	277	20	175 407	100	0,5
Libye	175 954	217	0,001	330	0,002	537	58	0,3
Chypre	924	173	19	214	23	1 977	91	0,2
Israël	2 164	154	7	33	2	780	76	0,2
Liban	1 023	137	13	106	10	8 675	98	0,2
Jordanie	8 824	98	1	51	1	99 455	100	0,1
Égypte	99 545	70	0,0007	20	0,0002	29	64	0,1
Autres	686	25	4	0	0	632	92	0,1

* ARYM : Ancienne République yougoslave de Macédoine.
Source : FAO et Plan Bleu (2013).

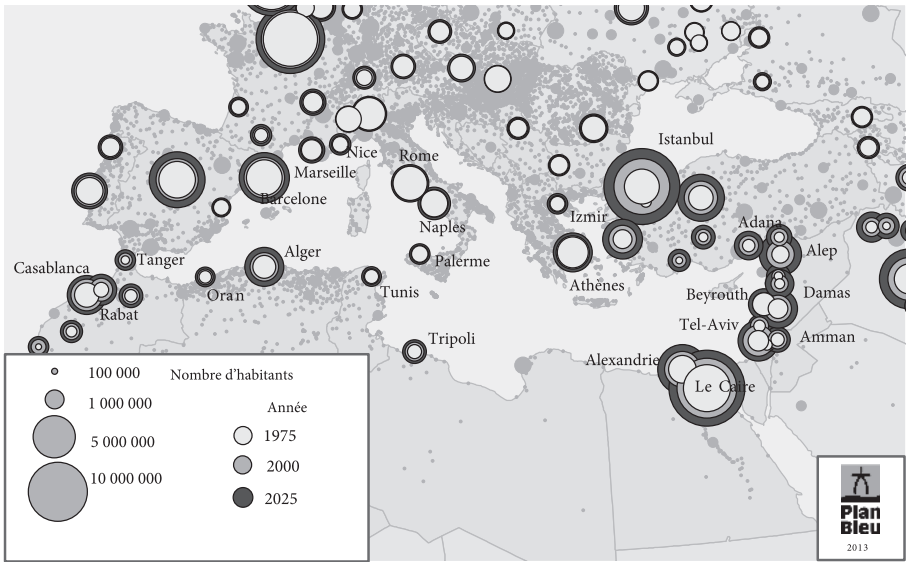
Le changement global touche aujourd'hui tous les systèmes permettant la vie sur Terre et remet plus que jamais en question la capacité de nos sociétés à assurer à chacun une existence décente. La conscience des limites biologiques de nos territoires se développe progressivement. Les conventions de Rio ont tenté de définir une gouvernance mondiale qui structure la relation entre l'espèce humaine et les systèmes terrestres. La nécessité du découplage entre croissance économique et consommation de ressources est largement reconnue, éveillant un vif intérêt en faveur d'une production fondée sur le savoir et les nombreux usages permis par la transformation de ressources d'origine végétale, promesse de nouveaux débouchés pour les produits forestiers.

Croissance démographique, urbanisation et transformations sociales : conséquences sur les forêts et la foresterie

La région méditerranéenne a connu récemment un développement socio-économique rapide. La population a plus que doublé au cours des soixante dernières années pour atteindre 570 millions d'habitants en 2010 et s'établir à 600 millions en 2050 (Population Reference Bureau, 2013). Cette croissance se concentre principalement dans la région de l'Afrique du Nord et du Moyen-Orient (ANMO), qui possède l'une des populations les plus jeunes et les plus dynamiques en termes de démographie. Les pays du sud et de l'est méditerranéens abritent désormais plus de la moitié de la population, là où dans les années 1950 ils n'en représentaient qu'un tiers. La région supporte également une population saisonnière importante avec, pour la seule année 2014, 330 millions de visiteurs internationaux représentant un tiers du tourisme mondial (WTTC, 2014). On constate dans toute la région une forte hausse de la demande en nourriture, en eau, en logement et en transport qui ne s'est pas accompagnée d'une augmentation équivalente de la production de matières premières et de nourriture. Selon une étude récente, « la région Méditerranée dans son ensemble utilise approximativement 2,5 fois plus de ressources renouvelables que ses écosystèmes ne peuvent en fournir » (Global Footprint Network, 2015). Le bassin méditerranéen est devenu importateur net de matières premières et de biens de consommation. C'est la région du monde qui compte la plus grande proportion d'habitants touchés par le manque d'eau (FAO et Plan Bleu, 2013). Elle rencontre de plus d'énormes difficultés à offrir des emplois à sa population, comme le montrent les chiffres élevés du chômage (Roudi, 2011). Stimuler l'entreprenariat vert, en vue de créer des chaînes de valorisation locales pour les biens et les services issus des forêts, et s'orienter vers une consommation plus durable et une économie plus circulaire offriraient de nouvelles opportunités en matière de gestion des forêts et des parcours.

La croissance de la population s'est concentrée dans les zones urbaines (cf. figure 2). Dans les pays de la région ANMO, le taux d'urbanisation est passé de 48 % en 1980 à près de 60 % en 2000, et devrait atteindre 70 % en 2015 (contre une moyenne de 54 % pour l'ensemble des pays en développement). Le taux moyen de croissance urbaine de la région de 4 % par an n'est en fait dépassé que par celui de l'Afrique subsaharienne, qui est nettement moins urbanisée (Banque mondiale, 2015).

Figure 2 - Distribution et croissance de la population urbaine des pays méditerranéens (2011)

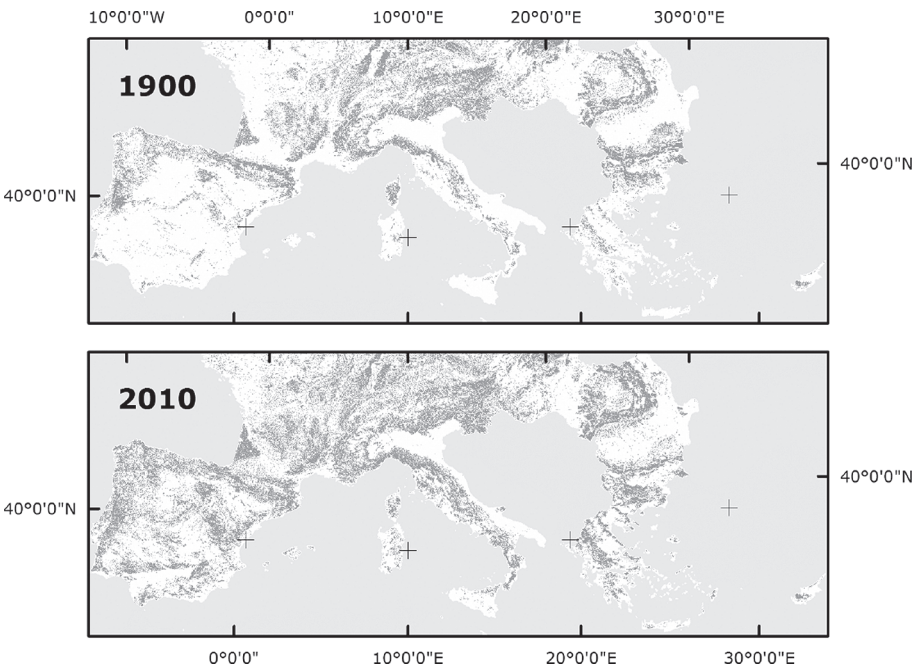


Source : Nations unies, Département des affaires économiques et sociales, Division de la population, 2011.

Cette croissance rapide des populations urbaines et la propagation des modes de vie associés constituent les changements majeurs de notre époque (Seto *et al.*, 2011). L'expansion des zones urbaines qu'elles provoquent entraîne une perte irréversible des terres. En plus de leur incidence sur les systèmes hydrologiques et sur la météorologie locale, elles sont les facteurs principaux de perte d'habitat, d'extinction d'espèces, de destruction des meilleures terres agricoles. Elles s'inscrivent de plus dans un contexte de performance économique médiocre et de chômage élevé qui conduit à la prolifération de bidonvilles et d'habitats spontanés autour des villes, favorisant l'expansion urbaine et les activités économiques informelles (Banque mondiale, 2015). Dans les pays les moins développés, cette situation engendre une pression supplémentaire sur le patrimoine forestier, les résidents urbains dépendant toujours du bois pour leurs besoins d'énergie domestiques. Les données disponibles montrent en outre clairement que les riverains de la Méditerranée ont un accès très limité aux forêts et aux espaces verts, l'Italie n'en comptant que 7 m^2 par habitant et le Maroc 2,5 m^2 (Salbitano *et al.*, 2013), ce qui produit des effets délétères sur la qualité de vie et la santé humaine. L'expansion urbaine, problématique complexe, non seulement renvoie à la croissance des villes sous l'effet de l'exode rural mais impacte également les flux internationaux de capitaux, les politiques d'aménagement, les coûts de transport ou encore la structure et la taille de l'économie informelle (Seto *et al.*, 2011). La préservation et la gestion des zones urbaines et périurbaines de forêts doivent par conséquent devenir, pour le bien-être des populations, des objectifs transversaux, communs à plusieurs secteurs de politiques.

Au nord de la Méditerranée, la « révolution verte » a favorisé l'intensification des cultures dans les plaines, rendant l'agroforesterie extensive traditionnelle économiquement et socialement peu viable. L'urbanisation s'est accompagnée d'une désertification sociale progressive des zones rurales et d'un vieillissement de leur population, tandis que l'élevage extensif et l'agriculture familiale de subsistance étaient abandonnés et l'agriculture seulement maintenue là où l'intensification était rentable (Farcy *et al.*, 2016). Le fait que les carburants fossiles soient rapidement devenus, dans les zones rurales, la principale source d'énergie a conduit à une baisse de la demande en bois de chauffage et en charbon de bois, et par là même à l'abandon des forêts et à l'augmentation de leur surface (cf. figure 3). Ces nouvelles forêts échappent encore largement à toute gestion. L'incapacité des sociétés à valoriser de larges pans du paysage entraîne un gaspillage des ressources.

Figure 3 - Expansion estimée des forêts méditerranéennes européennes depuis 1900



Source : élaboré à partir de données présentées par Fuchs *et al.* (2013).

La superficie des forêts des pays du sud de l'Europe s'est rapidement étendue au cours des dernières décennies, au point que la couverture forestière y a atteint son plus haut niveau depuis des siècles. Quand, dans toute la région, celle-ci représentait un minimum de 10 % de l'espace méditerranéen, voire moins, entre le XIXe et le début du XXe siècle, elle risque désormais de dépasser le seuil de 50 %. Ces forêts qui s'étendent accumulent en règle générale de la biomasse, car l'intensité d'exploitation y est souvent très faible. À quelques exceptions près, les chaînes de valorisation,

fragmentées et peu compétitives, ne sont pas à même de répondre à des demandes plus sophistiquées ou d'assurer assez d'emplois décents pour maintenir la population. Sauf dans les zones où les plantations dominent, l'extraction représente en moyenne jusqu'à 50 % de l'accroissement. Paradoxalement, certaines régions de la Méditerranée possèdent d'importantes industries dans la filière du bois, mais celles-ci utilisent principalement des bois importés et n'ont aucun lien avec le patrimoine forestier local.

L'absence de chaînes de valorisation viables maintient l'essentiel de ces nouvelles forêts dans un état qui ne fait l'objet d'aucun effort de gestion, réduisant à néant les retombées économiques dont ces régions pourraient bénéficier. Les conséquences de ce phénomène sont multiples et complexes. Certaines sont clairement positives. L'augmentation de la superficie des forêts et des stocks de biomasse peut contribuer à rétablir la fertilité des sols après des siècles – parfois des millénaires – de dégradation. Elle permet de plus d'étendre l'habitat des espèces forestières. *A contrario*, celles ayant besoin d'espaces ouverts subissent une perte d'habitat. Parmi les autres conséquences négatives, l'abandon de ces forêts conduit à une accumulation rapide de combustibles et produit des structures forestières très favorables à la propagation des feux. La continuité accrue des paysages et les conditions climatiques propices augmentent l'incidence des méga-incendies (San Miguel-Ayanz *et al.*, 2013) et des risques socio-écologiques associés.

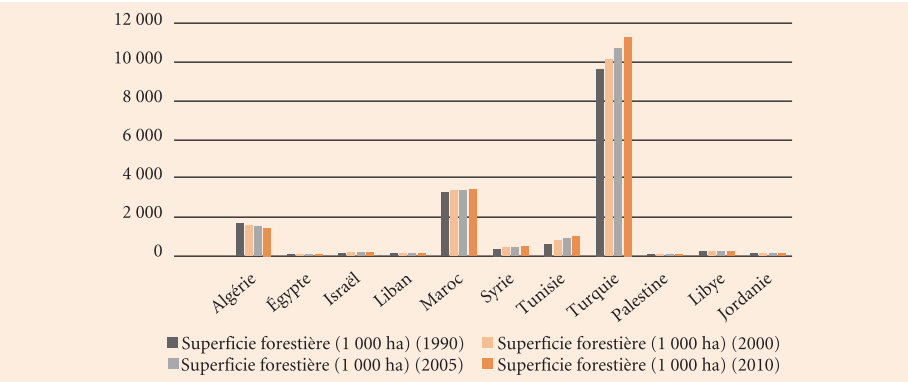
Les pays du sud et de l'est de la Méditerranée connaissent pareilles dynamiques (cf. figure 4). Une forte urbanisation et le recours aux combustibles fossiles ont également réduit les pressions pesant sur les forêts. Les zones rurales restent néanmoins assez densément peuplées. Forêts et pâturages participent à la subsistance de populations stables ou en croissance qui exercent inévitablement des pressions fortes sur les ressources naturelles par le biais de l'agriculture de subsistance. L'élevage d'herbivores y est très répandu et la consommation domestique de bois, intense. Les forêts peu denses, de stock faible et au sous-bois clairsemé dominent. Elles sont fréquemment menacées par l'empiétement de l'agriculture ou l'expansion des villages. Dans ce contexte, les actions gouvernementales des dernières décennies ont été un facteur décisif pour ralentir (Algérie), stopper (Liban, Jordanie) ou même inverser (Maroc, Tunisie) le cours de la déforestation (FAO et Plan Bleu, 2013 ; FAO, 2015). Comme le montre le tableau 2, les forêts plantées représentent une part significative des surfaces boisées dans les pays d'Afrique du Nord et de l'est méditerranéen. Elles ont nécessité des investissements conséquents en faveur du reboisement et de la protection des forêts face aux pressions humaines. Les forêts y sont généralement propriété de l'État, et les populations limitées dans leur capacité de gestion et d'obtention d'avantages matériels dans le cadre de pratiques durables. Dans le même temps, les autorités forestières, selon un modèle de « commandement et contrôle », tentent de réduire les pressions anthropiques, provoquant des conflits d'intérêts avec la population rurale. Après l'imprudence, les conflits avec les autorités forestières sont l'une des premières causes des feux de forêt en Algérie (Meddour-Sahar *et al.*, 2012).

Tableau 2 - Extension des forêts plantées

Pays/zone	Forêt plantée			Forêt naturelle	Forêt plantée
	1 000 ha	En % de la superficie boisée	Dont % d'espèces introduites		
Albanie	94	12	8	*683*	*94*
Algérie	404	27	–	*1 088*	*404*
Bosnie-Herzégovine	999	46	–	*1 186*	*999*
Bulgarie	815	21	5	*3 112*	*815*
Chypre	31	18	5	*142*	*31*
Croatie	70	4	39	*1 850*	*70*
Égypte	70	100	83	*0*	*70*
Espagne	2 680	15	37	*15 493*	*2 680*
ARYM*	105	11	–	*893*	*105*
France	1 633	10	36	*14 321*	*1 633*
Grèce	140	4	–	*3 763*	*140*
Israël	88	57	30	*66*	*88*
Italie	621	7	15	*8 528*	*621*
Jordanie	47	48	–	*51*	*47*
Liban	11	8	74	*126*	*11*
Libye	217	100	–	*0*	*217*
Maroc	621	12	33	*4 510*	*621*
Portugal	849	25	99	*2 607*	*849*
Syrie	294	60	17	*198*	*294*
Serbie	180	7	–	*2 533*	*180*
Slovénie	32	3	–	*1 221*	*32*
Tunisie	690	69	30	*316*	*690*
Turquie	3 418	30	2	*7 916*	*3 418*

* ARYM : Ancienne République yougoslave de Macédoine.
Source : FAO et Plan Bleu (2013).

Figure 4 - Évolution des superficies forestières dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée



Source : FAO et Plan Bleu (2013).

Les économies émergentes d'Asie et de l'hémisphère sud captent une part grandissante de la production et de la demande en produits forestiers. La région méditerranéenne est une grande région importatrice de produits ligneux et ne possède aucun avantage comparatif sur des produits de grande consommation à faible valeur ajoutée. À de rares exceptions près, la sylviculture méditerranéenne se caractérise par des coûts élevés de récolte et d'abattage, une offre dispersée, des qualités très hétérogènes, ainsi que des réglementations et des organisations des marchés très diverses. Les industries du papier et de la menuiserie utilisent du bois importé. Les chaînes locales de valeur du bois sont formées par de petites entreprises à faible capacité d'innovation, qui produisent des biens à faible valeur ajoutée. La forêt méditerranéenne n'est pas rentable, ce qui menace l'idée même de sa gestion.

Plusieurs pays de la région qui disposent d'importantes réserves de bois concentrent leurs efforts sur la création de marchés pour la biomasse et de chaînes d'approvisionnement correspondantes, alors que le prix du bois sur pied est actuellement assez bas dans l'ensemble. La question est donc de savoir si la biomasse et les produits forestiers suffiront à assurer la viabilité du secteur forestier. La réponse pourrait s'avérer négative. Au bas de la chaîne de valorisation, l'énergie mobilise de grandes quantités de ressources pour des retombées limitées en termes de richesse et d'emplois créés. Il semble nécessaire de se diriger vers des produits à plus forte valeur ajoutée si l'on veut que les forêts contribuent à résoudre les grands défis qui se posent aujourd'hui.

La mondialisation n'impacte pas seulement les marchés du bois et des produits issus du bois mais aussi ceux des produits forestiers non ligneux. Premier producteur mondial de miel, la Chine domine sur les marchés mondiaux des pignons et de la résine de pin. La production espagnole de résine a atteint son apogée en 1962 avec 55 000 tonnes produites avant de retomber à 2 500 tonnes en 2010, tandis que les industriels locaux se tournent vers les résines importées. Sur la même période, la

production chinoise est passée de 180 000 tonnes à plus de 800 000 tonnes. Dans l'ensemble, les pays occidentaux (États-Unis, France, Espagne, Portugal) réalisaient 60 % de la production mondiale de résines jusqu'au début des années 1960. Ces vingt dernières années, la Chine a fourni à elle seule environ 80 % de la demande mondiale, suivie du Brésil avec 8 % (MAGRAMA, 2013). Cette situation du marché produit une forte pression sur les prix et leur importante volatilité, soit deux obstacles principaux à la reprise de la production de résine dans la région. L'influence grandissante du marché intérieur chinois et une dynamique favorable à la « chimie verte » pourraient présenter de nouvelles opportunités pour la production de résine au sein des 8 millions d'hectares des forêts méditerranéennes (MAGRAMA, 2013).

La gestion des forêts de la région méditerranéenne requiert la mise en place de chaînes de valorisation compétitives du bois, des produits non ligneux, de l'agroforesterie et des services écosystémiques. Il est urgent de changer de paradigme et de considérer les forêts et les prairies méditerranéennes comme une source de richesses. La création de modèles commerciaux adaptés et le développement de ces chaînes de valorisation en vue de capter une plus grande part de la valeur ajoutée sont indubitablement nécessaires.

D'importants défis subsistent avant de pouvoir assurer la conservation, la gestion durable et la réhabilitation du patrimoine forestier. L'adhésion et le concours des populations sont probablement les facteurs clés du succès. Les écosystèmes forestiers continueront à subir des pressions néfastes tant que les populations rurales et périurbaines ne seront pas à même d'améliorer leur existence, ou du moins tant qu'elles ne pourront retirer un bénéfice significatif d'une gestion durable des forêts méditerranéennes. Dans l'intervalle, la conservation du patrimoine forestier demeurera un problème de taille pour les décideurs et la société dans son ensemble.

Les effets de l'urbanisation croissante sur les forêts ne s'arrêtent pas là. La massification des modes de vie urbains et l'accès réduit aux espaces ruraux et naturels engendrent un changement dans la perception des forêts et de leur exploitation. Les transformations des modes des modes de vie et des systèmes scolaires ont renforcé cette dynamique (Pergams et Zaradic, 2008). Le rôle des forêts périurbaines, bien que de plus en plus essentiel, est encore négligé (Scott *et al.*, 2007). Des études suggèrent également que la gestion forestière et les problématiques qui lui sont liées ne sont comprises que par la petite communauté des exploitants et qu'il existe souvent un fossé entre la réalité et l'idée que s'en font les populations. Ce problème de perception publique peut avoir un fort impact sur la gestion des forêts, lorsque des citoyens et des autorités urbaines prennent des décisions affectant le patrimoine forestier et les populations rurales, ou quand des acteurs issus de pays développés établissent une feuille de route globale sur les questions forestières de pays en développement (Farcy *et al.*, 2016). Les citoyens européens des pays méditerranéens pensent encore par exemple que la déforestation est un problème majeur alors que, nous l'avons vu, la couverture forestière a atteint un niveau maximum inédit depuis des siècles. Les sociétés européennes fortement urbanisées font aussi généralement peu de cas de l'apport effectif ou potentiel des forêts en matières premières renouvelables ou de leur dimension économique, se focalisant sur leur conservation ou leur

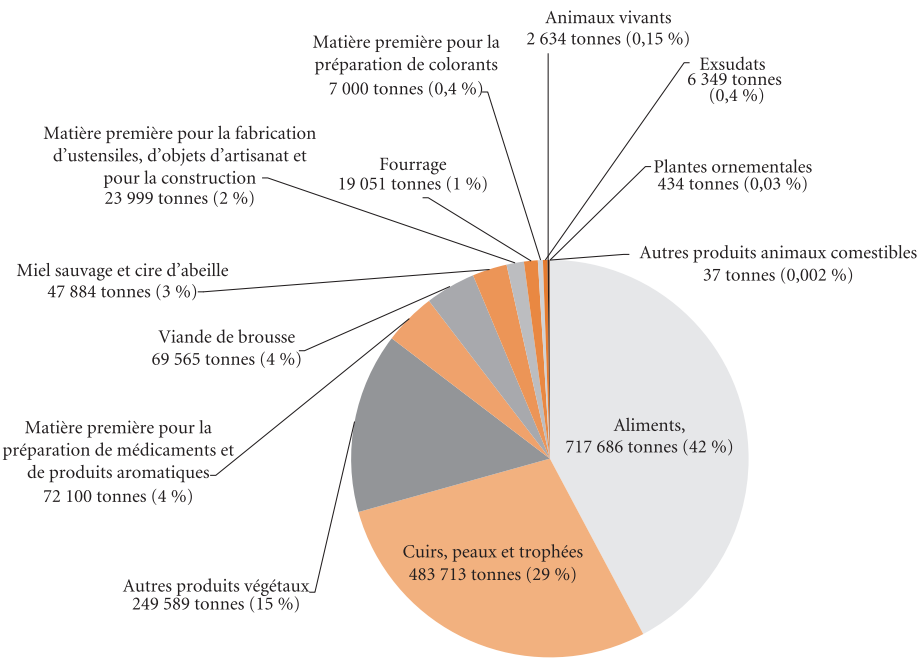
utilisation à des fins de loisir (ECORSYS, 2009). Le regard que l'on porte sur les forêts peut enfin influencer les approches et les politiques qui leur sont attachées, y compris les cadres budgétaires alloués à leur gestion.

Mondialisation et changements structurels des marchés des produits forestiers

Le terme de mondialisation peut renvoyer à la dissémination rapide d'idées et de structures de gouvernance, mais il est aussi souvent employé pour mettre en lumière les conséquences d'une forte intégration économique réalisée par le développement du commerce et des flux de capitaux transfrontaliers. La libéralisation du commerce, couplée à l'émergence de nouveaux grands acteurs mondiaux dans le secteur forestier, a des impacts majeurs sur les marchés des produits forestiers et sur les chaînes de valeur qui s'y rapportent.

Les forêts méditerranéennes sont connues pour la valeur relativement élevée et le caractère multifonctionnel de leurs produits forestiers, autres que le bois, ainsi que de leurs services écosystémiques (cf. figure 5). Le bois contribue à la valeur économique totale des forêts méditerranéennes, mais constitue aussi l'un des principaux facteurs motivants et sources de revenus pour la gestion des forêts (Merlo et Croitoru, 2005). Les marchés du bois ont connu des changements significatifs au cours des dernières décennies, auxquels les forêts méditerranéennes doivent s'adapter.

Figure 5 - Extraction de produits forestiers non ligneux dans les pays méditerranéens (2010)



Source : FAO et Plan Bleu (2013).

Optimiser la production de biens et services par les écosystèmes boisés méditerranéens dans un contexte de changements globaux

En Europe, en Afrique du Nord ou au Proche-Orient, les forêts méditerranéennes sont et seront soumises de manière croissante à des pressions anthropiques (surpâturage, collecte de bois de chauffe, incendies, conversions agricoles, etc.) et aux effets du changement climatique (augmentation des températures, diminution des précipitations, attaques parasitaires, etc.). Ces problématiques sont d'autant plus marquées que les populations sont en général fortement dépendantes des écosystèmes forestiers et que les administrations forestières et les gestionnaires sont confrontés à des difficultés techniques et financières pour gérer durablement ces forêts. C'est dans ce contexte qu'a émergé un projet de coopération régionale visant à « optimiser la production de biens et services par les écosystèmes boisés méditerranéens dans un contexte de changement climatique » financé par le Fonds français pour l'environnement mondial (FFEM) et géré par le Comité de la FAO sur les questions forestières méditerranéennes – *Silva Mediterranea* – et le Plan Bleu.

Les objectifs du projet sont 1) d'intégrer les impacts du changement climatique dans les politiques de gestion forestière et de produire des données et des outils concernant la vulnérabilité des forêts et leur capacité d'adaptation ; 2) d'estimer la valeur économique et sociale des biens et services rendus par les écosystèmes forestiers méditerranéens ; 3) de développer des modes de gouvernance participative et territoriale au sein de ces écosystèmes forestiers méditerranéens ; 4) d'optimiser et de valoriser le rôle des forêts méditerranéennes dans l'atténuation du changement climatique (stockage de carbone), grâce à la production d'outils méthodologiques.

Le soutien apporté aux pays ciblés (Algérie, Maroc, Liban, Tunisie et Turquie) favorisera la gestion durable et la réhabilitation des forêts méditerranéennes afin d'assurer et d'optimiser la production de biens et de services par les écosystèmes forestiers.

Changement climatique

La Méditerranée est l'une des régions du monde la plus exposée aux impacts du changement climatique, au point que certains d'entre eux influent déjà sur les politiques forestières. Les prévisions du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) anticipent l'augmentation des températures, la baisse des précipitations, la multiplication et l'intensification des épisodes de sécheresse. De tels changements auront des conséquences majeures sur le fonctionnement, voire la survie, des écosystèmes forestiers méditerranéens. Un stress hydrique accru, des conditions plus favorables aux feux de forêt catastrophiques, la migration des espèces végétales, le dépérissement des forêts, la prolifération de maladies et de nuisibles existants ou nouveaux font partie des effets attendus du changement climatique (Lindner *et al.*, 2010). Dans un contexte d'incertitude croissante, une approche de gestion adaptative est indispensable. L'urgence ne se limite d'ailleurs pas aux forêts méditerranéennes, mais s'applique à toutes les régions qui pourraient connaître à l'avenir une évolution vers un climat typiquement méditerranéen.

Il existe une somme relativement importante de connaissances disponibles à même de soutenir des pratiques forestières saines. Le défi le plus pressant est d'intégrer ces connaissances dans un contexte économique, social et environnemental en pleine évolution. L'adaptation au changement climatique doit non seulement se fonder sur des bases scientifiques solides, mais aussi être économiquement viable et socialement

acceptable. Les objectifs de gestion, les outils d'aide à la décision, les politiques et les stratégies doivent être ajustés pour répondre aux futures conditions et aux nouvelles demandes en matière de produits forestiers et de services écosystémiques.

Le changement climatique est au centre de nouvelles orientations politiques et le rôle des forêts dans l'atténuation et l'adaptation à ce changement est de mieux en mieux reconnu. Jusqu'à maintenant, l'accent a été mis sur les efforts d'atténuation et a visé des forêts tropicales à haute productivité, mais cela pourrait changer à court terme (voir par exemple l'initiative 2009 du Fonds pour l'environnement mondial [FEM]). La décision prise lors de la COP21 place l'adaptation des forêts au changement climatique au même niveau que l'atténuation. Le stockage de carbone et la réduction des émissions issues de la déforestation et de la dégradation des forêts sont cités au même titre que d'autres bénéfices d'une gestion durable et intégrale des forêts. La nécessité d'adopter des modèles de développement plus durables est en train de créer une dynamique bienvenue en faveur des forêts. Leur rôle dans l'économie verte et le potentiel d'approvisionnement qu'elles représentent pour la bioéconomie sont de plus en plus mis en avant au niveau mondial, régional, national et local.

Politiques et approches innovantes de gestion des forêts dans la région méditerranéenne

Les forêts méditerranéennes sont au cœur d'un paradoxe frappant. Elles sont précieuses et représentent une infrastructure verte essentielle pouvant contribuer à faire face aux défis qu'impose le changement global. Néanmoins, il semble que nos sociétés aient perdu la capacité d'en comprendre la valeur, de l'intégrer aux flux économiques et de concevoir une approche équilibrée de leur gestion durable. Les forêts méditerranéennes sont ainsi devenues déficitaires en termes de ressources, si l'on compte celles dépensées pour les protéger du changement climatique et des populations. La création de chaînes de valeur durables et supplétives pour le bois, les produits non ligneux, l'agroforesterie et les services écosystémiques sont devenus les pierres angulaires de la gestion des forêts méditerranéennes, comme l'ont souligné la déclaration de Tlemcen[1] et le Cadre stratégique sur les forêts méditerranéennes (CSFM)[2].

La déclaration de Tlemcen appelle les autorités politiques et administratives régionales, nationales et locales ainsi que les acteurs concernés de la région méditerranéenne à développer et adapter des stratégies et des politiques (y compris leur gouvernance) en faveur du développement durable des forêts. Une large consultation est encouragée, englobant les gestionnaires et les experts forestiers, la communauté scientifique et les parties prenantes, pour mettre en œuvre des stratégies innovantes. La déclaration de Tlemcen promeut l'adoption du CSFM, qui vise à dégager une direction politique commune en matière de gestion intégrée. Fortes de cet agenda politique, les nombreuses initiatives déjà en cours dans la région s'orientent vers une collaboration régionale renouvelée. L'objectif est d'amener les populations à prendre conscience de la valeur des forêts en favorisant les initiatives et les collaborations régionales.

1 - Déclaration de Tlemcen (http://www.fao.org/forestry/36633-07b6aae78da89e1cd5f29e5f327bb0af7.pdf).
2 - CSFM (http://www.fao.org/forestry/36304-077c49b5ee604293736da8ffd36f8552c.pdf).

Initiative de la Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel : favoriser la gestion durable et la réhabilitation des forêts, prairies et autres ressources naturelles des zones arides africaines

Contrairement à une idée reçue, la désertification n'est pas le résultat de l'empiétement du désert sur les terres ou d'un mouvement des dunes de sable. Par désertification, on entend la dégradation des terres en zones arides, semi-arides et subhumides résultant de facteurs tels que la pression humaine sur les écosystèmes fragiles, la déforestation et le changement climatique. La désertification et la dégradation des terres ont un lourd impact sur la sécurité alimentaire et les moyens d'existence des communautés locales vivant dans ces zones d'Afrique où les deux tiers des terres sont constitués de terres arides et de déserts.

La Grande muraille verte pour le Sahara et le Sahel constitue une initiative phare en Afrique : adoptée en 2007 dans le but de lutter contre les effets préjudiciables du changement climatique et de la désertification dans la région, elle rassemble plus de vingt pays d'Afrique du Nord, du Sahel et de la Corne, ainsi que diverses organisations internationales, institutions de recherche, sociétés civiles et organisations communautaires. Plus qu'un mur vert, elle est une mosaïque de programmes de gestion durable et de réhabilitation de paysages productifs comprenant les forêts, les systèmes agro-sylvo-pastoraux, les pâturages extensifs et les ressources naturelles associées.

La FAO a apporté un soutien technique à la Commission de l'Union africaine et aux treize pays partenaires, avec un appui financier de l'Union européenne (UE) pour l'Algérie, le Burkina Faso, l'Égypte, la Gambie, la Mauritanie, le Nigeria, le Sénégal, le Soudan, le Tchad, Djibouti, l'Éthiopie, le Mali et le Niger. L'objectif est d'initier la stratégie harmonisée de la Grande muraille verte, adoptée par la conférence des ministres africains de l'Environnement en 2012 et l'Assemblée de l'Union africaine en 2013, d'aider au démarrage de projets dans treize pays et de mettre en œuvre une stratégie de développement de capacités stratégiques, un plan d'action, ainsi qu'une stratégie de communication. S'appuyant sur le succès de cette collaboration entre l'UE et la FAO, un programme plus large d'« Action contre la désertification » (ACD), financé à hauteur de 41 millions d'euros par l'UE et par d'autres partenaires, a été lancé en juillet 2014 en lien avec le Secrétariat de l'ACP et la Commission de l'Union africaine. Il s'agit d'étendre les plans d'action de six pays de la Grande muraille verte (Burkina Faso, Éthiopie, Gambie, Niger, Nigeria et Sénégal) aux Caraïbes (Haïti) et dans le Pacifique (Fiji) en se fondant sur les succès obtenus en Afrique et la coopération sud-sud entre les pays d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique (ACP). L'objectif spécifique de l'ACD est d'améliorer l'état et la productivité des territoires agro-sylvo-pastoraux de ces huit pays touchés par la désertification, la dégradation des sols et la sécheresse.

Source : FAO (www.fao.org/in-action/action-against-desertification et www.fao.org/forestry/aridzone).

Systèmes socio-écologiques dynamiques, les forêts font actuellement l'objet d'innovations promues par différents acteurs forestiers. Le Réseau méditerranéen de forêts modèles (RIFM)[3] étudie l'intérêt des approches participatives et de l'innovation territoriale pour permettre de progresser vers une gestion durable des forêts. Créé en 2008, il rassemble aujourd'hui treize régions de neuf pays différents. Le gouvernement régional d'Andalousie a fait appel à des bergers pour l'entretien de pare-feu et engagé la réduction de sa consommation de carburant par le biais de dispositions

3 - Réseau méditerranéen de forêts modèles (www.imfn.net/index.php?q=node/158).

contractuelles innovantes[4]. Plus de deux cents bergers et cent mille animaux participent ainsi à la prévention des incendies. Le succès de cette approche a permis son exportation. Dans l'Alentejo, au Portugal, un vaste partenariat liant municipalités, coopératives, entreprises privées, laboratoires de recherche et entrepreneurs individuels a conduit à la création d'une plate-forme[5] destinée à stimuler la production de modèles commerciaux innovants pour les produits forestiers non ligneux et d'autres ressources comme les plantes aromatiques, le miel, les champignons et les fruits sauvages (*Arbutus unedo* ou *Ceratonia siliqua*). La mise en relation des acteurs a favorisé le partage de connaissances propice à la formation de chaînes de valeur plus durables et à plus forte valeur ajoutée. Le gouvernement régional de Castille-et-León offre quant à lui aux communautés locales la possibilité de mettre aux enchères sur internet (un peu sur le modèle d'eBay) leurs droits de chasse[6]. L'initiative n'a pas seulement favorisé la transparence, elle a également généré un revenu plus élevé et, plus important encore, constitué une opportunité inégalée pour le marketing territorial et la promotion des services associés. Au Maroc, l'explosion de la demande d'huile d'argan (l'huile comestible la plus chère du monde) assure des retombées économiques et sociales positives aux communautés rurales, surtout lorsque celles-ci sont organisées en coopératives qui leur permettent de capter une part plus importante de la valeur ajoutée (Lybbert *et al.*, 2010). La Turquie, qui soutient la mise en place de coopératives forestières depuis les années 1970, en compte à présent plus de 2 000 regroupant près de 300 000 habitants. Ces dernières disposent d'un droit prioritaire pour utiliser les produits forestiers et travailler dans la forêt, produisent des plants et offrent une assistance technique. Certaines se consacrent aussi à la collecte et à la commercialisation de produits forestiers non ligneux et fournissent des services de tourisme et de loisir. Dans toute la région, des approches innovantes se multiplient pour la commercialisation de produits forestiers non ligneux, souvent liées à des stratégies de marketing territorial, et la promotion de chaînes de valeur de bioénergies.

Dans un contexte de besoin croissant de création d'emplois, à destination des jeunes en particulier, la bioéconomie présente des opportunités prometteuses qui peuvent être exploitées grâce à la demande des marchés, aux innovations en matière de bioénergies, mais aussi à l'attrait naissant pour les produits du bois transformés dans le secteur de la construction écologique ou pour les biomatériaux, à base de liège ou de résine par exemple. Les produits comestibles présentent également un fort potentiel économique, une fois valorisés par le marketing territorial et d'autres actions d'accompagnement. Le financement d'une industrie forestière multifonctionnelle demande enfin la création d'instruments nouveaux, à l'image des systèmes de paiement pour les services écosystémiques (PSE), afin d'associer la sylviculture à d'autres secteurs (par exemple ceux de l'eau ou du tourisme) qui pourraient ainsi bénéficier de niveaux de gestion accrus et de risques réduits (prévention des feux, glissements de terrain et inondations). Bon nombre de ces innovations sont déjà en cours de réalisation ou en usage dans la région méditerranéenne.

4 - Ganadería extensiva (www.ganaderiaextensiva.org/pastoralismo-y-prevencion-de-incendios/).
5 - www.alentejosilvestre.com/
6 - www.subastasdecaza.com/

Conclusion

Nos sociétés modernes semblent avoir perdu la capacité de valoriser des pans entiers du paysage méditerranéen. Dans certaines zones, le couvert forestier, la biomasse et les méga-incendies prolifèrent, dans d'autres, le changement radical de destination des terres, le surpâturage et la surexploitation exercent une pression accrue sur les écosystèmes. La région ne peut plus se permettre un tel gaspillage de ressources. Renverser la tendance semble être le défi le plus important de l'industrie forestière méditerranéenne dans les années à venir. Or, dans ce domaine, transformer des obstacles en bénéfices est possible, en créant de meilleures opportunités pour la jeunesse dans le domaine tertiaire ou en construisant davantage de partenariats entre entités publiques et privées, entre villes et campagnes, entre le secteur forestier et ceux de l'eau, de la culture ou du *slow tourism*. Ce programme suppose d'adopter de nouvelles approches pour la gouvernance et les régimes fonciers, et de promouvoir la participation des populations rurales et même urbaines au processus. La création de modèles commerciaux adaptés et une orientation vers des produits et des services à plus forte valeur ajoutée semblent enfin indispensables. La région méditerranéenne doit parvenir à mieux gérer les forêts pour le bénéfice des populations urbaines, rurales et locales, et à créer des richesses et des opportunités d'emploi, tout en préservant les multiples fonctions des forêts grâce à des pratiques et à des structures de gouvernances adaptées.

Bibliographie

Banque mondiale (2015), « Données publiques, région ANMO », Washington (D. C.), Banque mondiale (http://donnees.banquemondiale.org/region/MNA).

Davis (D. K.) (2007), *Resurrecting the Granary of Rome. Environmental History and French Colonial Expansion in North Africa*, Athens (Ohio), Ohio University Press.

ECORSYS (2009), *Shaping Forest Communication in the European Union : Public Perceptions of Forests and Forestry*, Rotterdam, Commission européenne, DG Agriculture et développement rural, doc. n° AGRI-2008-EVAL-10.

FAO (2015), *Évaluation des ressources forestières mondiales 2015 : document de référence*, Rome, FAO.

FAO et Plan Bleu (2013), *État des forêts méditerranéennes 2013*, Rome, FAO.

Farcy (C.), Camino (R. de), Martínez de Arano (I.) et Rojas Briales (E.) (2016), « External Drivers of Changes Challenging Forestry : Political and Social Issues at Stake », dans G. Larocque, *Ecological Forest Management Handbook (Applied Ecology and Environmental Management)*, Boca Raton (Fla.), Taylor and Francis Group-CRC Press, p. 87-105.

Fuchs (R.), Herold (M.), Verburg (P. H.) et Clevers (J. G. P. W.) (2013), « A High-resolution and Harmonized Model Approach for Reconstructing and Analysing Historic Land Changes in Europe », *Biogeosciences*, 10 (3), p. 1543-1559.

GEF (2009), *A New Climate For Forests. GEF Action on Sustainable Forest Management*, Washington (D. C.), Global Environnement Facility (GEF).

Global Footprint Network (2015), *Les Pays méditerranéens peuvent-ils prospérer si les ressources viennent à manquer ?*, Oakland (Calif.), Global Footprint Network (www.footprintnetwork.org/documents/MED_2015_French.pdf).

Le Houérou (H. N.) (1981), « Impact of Man and his Animals on Mediterranean Vegetation », dans F. Di Castri, W. Goodall et R. L. Specht (eds), *Ecosystems of the World 11 : Mediterranean Type Shrublands*, Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing, p. 479-521.

Lindner (M.), Maroschek (M.), Netherer (S.), Kremer (A.), Barbati (A.), Garcia-Gonzalo (J.), Seidl (R.), Delzon (S.), Corona (P.), Kolström (M.), Lexer (M. J.) et Marchetti (M.) (2010), « Climate Change Impacts, Adaptive Capacity, and Vulnerability of European Forest Ecosystems », *Forest Ecology and Management*, 259, p. 698-709.

Lybbert (T. J.), Magnan (N.) et Aboudrare (A.) (2010), « Household and Local Forest Impacts of Morocco's Argan Oil Bonanza », *Environment and Development Economics*, 15 (4), p. 439-464.

MAGRAMA (2013), *Actas del II Simposio Internacional de Resinas Naturales, del 16 al 18 de abril de 2013*, Coca (Ségovie).

Meddour-Sahar (O.), Lovreglio (R.), Meddour (R.), Leone (V.) et Derridj (A.) (2012), « Fire and People in Three Rural Communities in Kabylia (Algeria) : Results of a Survey », *Open Journal of Forestry 2013*, 3 (1), p. 30-40.

Merlo (M.) et Croitoru (L.) (2005), *Valuing Mediterranean Forests : Towards Total Economic Value*, Wallingford, CAB International.

Mermet (L.) et Farcy (C.) (2011), « Contexts and Concepts of Forest Planning in a Diverse and Contradictory World », *Forest Policy and Economics*, 13 (5), p. 361-365.

Oedekoven (K. H.) (1963), « Histoire forestière du Proche-Orient », *Unasylva*, 17 (68), p. 13-21.

ONU (2011), Département des Affaires sociales et économiques, Division des populations, New York (N. Y.), Organisation des Nations unies (ONU).

Pergams (O. R. W.) et Zaradic (P. A.) (2008), « Evidence for a Fundamental and Pervasive Shift away from Nature-based Recreation », *PNAS 2008*, 105 (7), p. 2295-2300.

PNUE (2005), *Stratégie méditerranéenne pour le développement durable. Un cadre pour une durabilité environnementale et une prospérité partagée*, Athènes, Programme des Nations unies pour le développement (PNUE) et Plan d'action pour la Méditerranée (PAM).

Population Reference Bureau (2013), *World Population Data Sheet*, Washington (D. C.), Population Reference Bureau.

Salbitano (F.), Conigliaro (M.), Fages (B.), Gauthier (M.) et Sanesi (G.) (2013) « Urban and Peri-urban Forestry in the Mediterranean Region », dans FAO et Plan Bleu, *État des forêts méditerranéennes 2013*, Rome, FAO, p. 104-112.

San Miguel-Ayanz (J.), Moreno (J. M.) et Camia (A.) (2013), « Analysis of Large Fires in European Mediterranean Landscapes : Lessons Learned and Perspectives », *Forest Ecology and Management*, 294, p. 11-22.

Scott (A. J.), Carter (C.), Reed (M. R.), Larkham (P.), Adams (D.), Morton (N.), Waters (R.), Collier (D.), Crean (C.), Curzon (R.), Forster (R.), Gibbs (P.), Grayson (N.), Hardman (M.), Hearle (A.), Jarvis (D.), Kennet (M.), Leach (K.), Middleton (M.), Schiessel (N.), Stonyer (B.) et Coles (R.) (2013), « Disintegrated Development at the Rural-urban Fringe : Re-connecting Spatial Planning Theory and Practice », *Progress in Planning*, 83, juillet, p. 1-52.

Seto (K. C.), Fragkias (M.), Güneralp (B.) et Reilly (M. K.) (2011), « A Meta-analysis of Global Urban Land Expansion », *PLoS ONE*, 6 (8), e23777.

Steffen (W.), Grinevald (J.), Crutzen (P.) et McNeill (J.) (2011), « The Anthropocene : Conceptual and Historical Perspectives », *Philosophical Transactions of the Royal Society A : Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369 (1938), p. 842-867.

Williams (M.) (2006), *Deforesting the Earth. From Prehistory to Global Crisis, An Abridgment*, Chicago (Ill.), The University of Chicago Press.

WTTC (2014), *Travel and Tourism Economic Impact 2014. Mediterranean*, Londres, World Travel and Tourism Council (WTTC).

CHAPITRE 6

DIVERSITÉ DES RESSOURCES VÉGÉTALES ET ANIMALES

Badi **Besbes**, *FAO*
Christini **Fournaraki**, *CIHEAM*
Francesca Marina **Tavolaro**, *FAO*
Katerina **Koutsovoulou**, *CIHEAM et Université d'Athènes*
Grégoire **Leroy**, *FAO*
Irene **Hoffmann**, *FAO*

Selon les termes de la Convention sur la diversité biologique (CDB), la diversité biologique – ou biodiversité – est la « variabilité des organismes vivants de toutes origines y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes ».

La biodiversité joue un rôle clé dans l'alimentation humaine car elle préserve la productivité durable des sols et comprend les ressources génétiques de toutes les espèces de plantes cultivées et de bétail élevé à des fins d'alimentation. La diversité des ressources animales et végétales fonde la prospérité des sociétés et représente une source importante d'alimentation et de revenus, notamment pour les communautés pauvres dans les zones rurales. Par ailleurs, les plantes et les animaux fournissent médicaments, bois, biomasse, énergie, engrais et transport, et d'autres services dont dépendent les populations pour leur subsistance ou leur bien-être. Les pertes de biodiversité menacent la productivité durable des écosystèmes existants et conduisent, à terme, au gaspillage de ressources naturelles qui affecte principalement la subsistance de communautés rurales pauvres. Selon la FAO (FAO, 2010 et 2015), la dégradation sérieuse de ressources agricoles a déjà conduit par le passé à des pertes importantes de variétés de culture et de 7 % des races d'élevage.

La « diversité génétique » renvoie à la variabilité génétique au sein des espèces et entre espèces. Elle joue un rôle important pour l'adaptation des espèces, tant sauvages que domestiques, aux transformations de leur environnement, et donc pour leur survie. Les espèces végétales et animales domestiques sont utilisées pour l'alimentation ou l'agriculture. Ce chapitre, conformément à la terminologie de la FAO, se réfère aux ressources phytogénétiques (*plant genetic resources* ou PGR) et aux ressources zoogénétiques (*animal genetic resources* ou AnGR). Il étudie l'état de la diversité des ressources animales et végétales (sauvages et domestiques) dans la région

méditerranéenne et offre un aperçu des ressources génétiques en présence en se concentrant sur les problématiques transversales. Il souligne leur importance, rappelle la nécessité d'une gestion raisonnable les concernant et identifie des pistes de solutions. À cette fin, les auteurs tentent d'apporter des réponses aux questions suivantes : quels sont les rôles, les utilisations et la valeur monétaire des ressources phyto- et zoogénétiques dans la région ? Quel est l'état actuel de ces ressources ? Par quoi sont-elles menacées ? Quelles sont les capacités des différents pays concernant leur gestion ? Que nécessite leur gestion durable ?

Ces questions composent les différentes sections de ce chapitre et seront traitées à l'échelle de la région ou, lorsque c'est possible, de la sous-région plutôt que du pays. Pour l'évaluation des AnGR, les données de tous les pays méditerranéens enregistrées dans le système d'information sur la diversité des animaux domestiques (DAD-IS) de la FAO ont été utilisées. Par ailleurs, les rapports nationaux de quatorze pays méditerranéens[1] qui ont servi à la rédaction du *Deuxième Rapport sur l'état des ressources zoogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde* (Scherf et Pilling, 2015) (ci-après 2e SoW-AnGR) ont également été consultés. Pour les besoins de l'analyse, les pays méditerranéens ont été divisés en trois sous-régions, en vertus de leurs histoires communes et de similitudes économiques et culturelles :

– Proche-Orient et Afrique du Nord (POAN) : Algérie, Égypte, Liban, Maroc, Libye, Syrie, Tunisie ;
– Pays des Balkans (PB) : Albanie, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Chypre, Monténégro, Slovénie ;
– Europe du Sud-Ouest (ESO) : France, Grèce, Italie, Malte, Portugal, Espagne.

La Turquie et Israël ont été regroupés au sein des sous-régions PB et ESO, respectivement. Gibraltar, Monaco et les Territoires palestiniens n'ont pas été inclus faute de données enregistrées dans la base de données DAD-IS. Les auteurs s'emploient à utiliser une terminologie uniforme entre les ressources phytogénétiques et zoogénétiques, mais des divergences peuvent subsister suivant les différents systèmes de nomenclature et de classification adoptés.

Rôles, utilisations et valeur monétaire de la diversité végétale et animale

Contribution aux économies nationales

La contribution de l'agriculture, y compris l'élevage et la pêche, aux économies nationales varie nettement d'un pays méditerranéen à l'autre. Elle est plus élevée dans le POAN et les PB où la valeur moyenne ajoutée au produit intérieur brut national (PIB) est respectivement de 10,2 % et de 9,2 %, et plus basse (2,3 %) en ESO (FAO, 2015). La balance commerciale agroalimentaire est favorable aux pays de l'ESO. Parmi les pays du POAN, le Maroc est le premier exportateur de produits alimentaires et d'animaux vivants vers l'Union européenne (UE), suivi de l'Égypte. Dans la région des Balkans, la Croatie est le plus gros exportateur de produits

1 - Albanie, Algérie, Croatie, Chypre, Égypte, France, Grèce, Israël, Italie, Monténégro, Portugal, Slovénie, Espagne et Turquie. Par ailleurs, la Tunisie a remis un rapport spécialement pour les besoins de ce chapitre.

agricoles et alimentaires, tandis que la Croatie et la Bosnie-Herzégovine en sont les premiers importateurs (ARCOTRASS, 2006). Selon les données espagnoles (INE, 2015), il existe une relation avérée entre exportations et emploi dans les secteurs agricole, forestier et halieutique.

Les aliments sauvages d'origine animale comme végétale ont une valeur économique considérable, mais sont exclus des statistiques officielles. Or, en plus de la production alimentaire, ces ressources fournissent des services écosystémiques importants qui contribuent de manière significative aux économies nationales et globale. Par exemple, le volume d'échange sur les marchés des herbes médicinales était estimé en 2001 à 43 milliards de dollars. En Europe, la pollinisation des cultures par les insectes (abeilles comprises) représente annuellement 14,6 milliards d'euros, soit 12 % de la valeur économique totale annuelle de la production végétale agricole. Les gains économiques attribués aux services de la pollinisation varient fortement d'un pays à l'autre et étaient plus élevés pour les pays méditerranéens de l'UE (Leonhardt *et al.*, 2013).

Contribution à l'alimentation humaine

La diversité des PGR et des AnGR, essentielle à l'équilibre de l'alimentation humaine, n'est possible que grâce à la production de denrées alimentaires variées, au sein de chaînes alimentaires diverses. Cette diversité s'observe principalement au niveau des espèces. Des différences existent néanmoins au niveau des variétés/cultivars/races d'élevage et commencent à faire l'objet de recherches depuis quelques années. Par exemple, la base de données FAO/INFOODS sur la composition des aliments pour la biodiversité comprend des données sur la composition nutritionnelle des produits de différentes races d'élevage, bovines et porcines. S'agissant des différences nutritionnelles entre cultivars, certaines études ont démontré la variété des teneurs en acides organiques, vitamine C et sucres des cultivars d'agrumes méditerranéens (Bermejo et Cano, 2012). Les propriétés nutritionnelles (acide oléique et tocophérol) de l'huile d'olive extra-vierge varient également d'un cultivar à l'autre (Tripoli *et al.*, 2009).

Le régime méditerranéen est considéré comme un modèle culturel d'alimentation saine (Altomare *et al.*, 2013 ; Willett *et al.*, 1995). La consommation habituelle d'aliments sauvages d'origine végétale et animale (surtout des plantes) prévaut encore dans la région méditerranéenne, en particulier au sein des populations rurales. Les variétés sauvages de plantes sont généralement plus riches en micronutriments et métabolites secondaires que les variétés cultivées correspondantes, du fait de leur adaptation aux conditions de l'habitat local. Les variétés de plantes consommées comme aliments ou additifs alimentaires (par exemple, les herbes aromatiques) représentent 39 % du total des taxons identifiés par le réseau MEDUSA[2] ; 39 % sont des plantes mellifères ou consommées par des mammifères ou invertébrés, et contribuent indirectement à l'alimentation humaine. Un total de 2 300 taxons de plantes et de champignons est consommé dans la région méditerranéenne (Rivera *et al.*,

2 - Un total de 1 163 taxons autochtones et acclimatés traditionnellement utilisés a été identifié dans le cadre du réseau MEDUSA (1996-1998), établi par le CIHEAM et coordonné par son institut de Chania (la base de données est disponible sur http://medusa.maich.gr).

2006). Les denrées d'origine animale, principalement la viande, le lait et les œufs, constituent un apport nutritionnel optimal en protéines, énergie et micronutriments (surtout fer, zinc et vitamine B12).

Contributions à la réduction de la pauvreté et à la subsistance des populations rurales

La subsistance et les revenus des familles rurales, notamment des plus pauvres, dépendent largement de la biodiversité. Selon un rapport du World Resources Institute (WRI, 2005), les revenus tirés des écosystèmes sauvages ou non cultivés représentent entre 15 % et 40 % du revenu total des foyers, en espèces ou contre paiement en nature. Les populations les plus pauvres sont donc aussi plus vulnérables à une perte ou à une dégradation de la biodiversité que les plus aisées, qui, elles, peuvent acheter des biens de substitution ou déplacer la production et la récolte vers d'autres régions (Billé *et al.*, 2012).

Pour comprendre les liens entre diversité animale et végétale, sécurité alimentaire et lutte contre la pauvreté, il est essentiel de comprendre leur rôle dans la subsistance des plus pauvres. Le bétail, par exemple, ne sert pas qu'à fournir des compléments divers et essentiels à un régime de base essentiellement végétarien (Murphy et Allen, 2003), il fournit aussi du fumier utilisé comme engrais dans les champs et des fibres pour les vêtements, produit de l'énergie, sert d'instrument de commerce et améliore le statut social. Dans certaines communautés, les usages culturels liés au bétail (les dons et prêts de bétail entre autres) aident à tisser et à entretenir les liens sociaux. Dans la région du POAN, les petits ruminants, extrêmement adaptables et capables de survivre dans des conditions semi-arides et arides, représentent une source importante de viande, de lait, de laine et de peaux (Montgomery, 2014).

Services et fonctions des écosystèmes

Les services écosystémiques sont essentiels à la vie humaine, puisqu'ils fournissent nourriture et eau potable (services d'approvisionnement), régulent les inondations, les sécheresses, la dégradation des terres et les maladies (services de régulation), permettent la formation des sols, le cycle des nutriments et la pollinisation des cultures (services de soutien), et offrent des prestations culturelles, spirituelles et de loisir (services de culture). Les productions animale et végétale dépendent des services écosystémiques et, donc, de la biodiversité, ce qui a des effets positifs et négatifs. D'un côté, les paysages agricoles qui disposent de zones semi-naturelles suffisantes sont importants pour la faune sauvage, qui peut par exemple les utiliser comme zones de nidification. D'un autre côté, les pesticides et les pertes, dégradations et fragmentations d'habitat menacent les pollinisateurs naturels. La première évaluation menée par la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*, IPBES)[3] alerte sur le déclin du nombre d'insectes et d'animaux pollinisateurs, affectés par le changement climatique, les maladies et l'utilisation des pesticides.

3 - Nature.com (www.nature.com/news/global-biodiversity-report-warns-pollinators-are-under-threat-1.19456).

Les paysages du bassin méditerranéen ont été modelés au fil des millénaires par une agriculture de subsistance localisée et de faible intensité. Dans cet environnement, plusieurs formes de systèmes agro-sylvo-pastoraux ont pu évoluer afin d'utiliser au mieux les ressources naturelles en créant une mosaïque complexe d'habitats semi-naturels riches en faune sauvage. Kerstin Sundseth (2009) a par exemple décrit les *dehesas* et les *montados* de la péninsule Ibérique comme un exemple parfait de système agricole multifonctionnel durable. Ces zones sont à même de produire un large éventail de biens et de services (par exemple de l'ombre et une alimentation pour le bétail, la production de céréales, de charbon de bois et de liège) tout en assurant un équilibre délicat entre productivité et protection de la faune sauvage.

Les principaux mécanismes intervenant dans la création ou l'entretien d'habitats spécifiques par le bétail sont le pâturage sélectif, la redistribution des nutriments, le foulage et la dispersion des semences (Wrage *et al.*, 2011). Dans plusieurs cas, leur influence s'est illustrée au travers des conséquences de leur retrait d'écosystèmes particuliers, comme les feux de forêt qui touchent régulièrement les pays méditerranéens en fin d'été et ont des effets dévastateurs sur la faune sauvage et les biens matériels. On estime que 600 000 hectares de forêts brûlent chaque année dans la zone méditerranéenne (Alexandrian, 1999 ; Morandi, 2002). Le pacage du cheptel domestique réduit le risque d'incendie en limitant la biomasse des arbustes et de l'herbage, mais aussi en maintenant la diversité des paysages (Ruiz-Mirazo et Robles, 2012). Dans les écosystèmes agropastoraux de la communauté rurale de Sistelo, au nord du Portugal, le bétail et l'entretien des pâturages limitent l'empiétement causé par la succession naturelle et préviennent les feux de forêt (Rodríguez-Ortega *et al.*, 2014). En Croatie, la race autochtone *Slavonian Syrmian Podolian* joue un rôle important dans l'entretien des prairies du parc naturel de Lonjsko Polje Nature Park. En Grèce, un projet mis en place par la Société pour la protection de Prespa au lac Mikri Prespa a démontré que le pacage des buffles régule efficacement la repousse des roseaux et joue un rôle essentiel dans la création de prairies humides. Ils contribuent donc à la biodiversité puisque ces prairies sont essentielles aux écosystèmes lacustres (frayères, aires d'alimentation pour les oiseaux, etc.) mais aussi aux activités économiques des populations locales (pêche, utilisation des roselières pour l'alimentation animale et le toit des granges, etc.).

État de la diversité animale et végétale

Diversité des espèces, des variétés et des races d'élevage

La région méditerranéenne, connue pour la diversité de ses plantes, compte environ 25 000 à 35 000 espèces autochtones (soit 10 % des plantes vasculaires du monde), dont 13 000 sont endémiques (Myers *et al.*, 2000). Cette concentration exceptionnelle d'espèces endémiques (cf. tableau 1) fait d'elle le troisième point chaud de biodiversité au monde[4] (Mittermeier *et al.*, 2004). La flore vasculaire du bassin méditerranéen est répertoriée dans la base de données en ligne Euro+Med PlantBase. La

4 - Une région est qualifiée de « point chaud » si elle abrite au moins 1 500 plantes vasculaires endémiques et a perdu au moins 70 % de sa végétation originelle par rapport à ses habitats historiques.

région abrite également une forte proportion d'espèces animales terrestres endémiques : 48 % des reptiles, 25 % des mammifères et 3 % des populations d'oiseaux du monde (Cuttelod *et al.*, 2008).

Tableau 1 - Espèces animales et végétales sauvages du bassin méditerranéen

Groupe taxonomique	Nombre d'espèces	Nombre d'espèces endémiques	Pourcentage d'endémisme
Plantes	30 000	13 000	43
Mammifères	330	87	26
Oiseaux	600	16	3
Reptiles	357	170	48
Amphibiens	115	71	62
Poissons d'eau douce	400	253	63

Source : CEPF (2010).

La région méditerranéenne est l'un des huit grands centres d'origine et de diversité de plantes cultivées avec plus de 80 plantes, dont les plus importantes sont des céréales, des légumineuses, des arbres fruitiers et des légumes cultivés. Elle abrite de très nombreuses variétés traditionnelles (aussi appelées variétés primitives, locales ou de ferme) et de plantes sauvages apparentées (PSA) (par exemple des espèces végétales sauvages dont l'utilisation découle de leur relative proximité génétique avec des espèces cultivées). Selon le Forum européen pour l'évaluation et la conservation de la diversité des plantes sauvages apparentées (*European Crop Wild Relative Diversity Assessment and Conservation Forum*), l'Europe et le bassin méditerranéen comptent environ 25 000 espèces de PSA, qui représentent 80 % de la flore de la région.

Dans le secteur de l'élevage, plus de 36 espèces de mammifères et d'oiseaux domestiques sont utilisées pour la production alimentaire. En juin 2014, le système DAD-IS de la FAO décrivait 8 127 races dans le monde (locales et transfrontalières)[5] appartenant à 19 espèces de mammifères et 17 espèces d'oiseaux (Scherf et Pilling, 2015). Les bovins, moutons, chèvres, poules et cochons sont les principales espèces d'élevage (les « *big five* »). Pour les pays méditerranéens, 1 529 races (1 250 locales et 292 transfrontalières) de 24 espèces étaient rapportées (cf. tableau 2). Parmi les sous-régions méditerranéennes, la plus grande variété de races locales se trouve en ESO, suivie par les PB et le POAN. Les cinq principales espèces représentent 77 % (966) des races locales et 71 % (206) des races transfrontalières. Les espèces d'animaux d'élevage avec le plus grand nombre de races locales sont les moutons (311 races), suivis par les poules (260 races) et les bovins (164 races).

5 - Selon leur répartition géographique, les races de bétail sont classées en deux catégories : races locales et transfrontalières. Les races locales ne sont présentes que dans un seul pays, tandis que les races transfrontalières sont présentes dans plus d'un pays.

Tableau 2 - Nombre de races locales et transfrontalières d'animaux d'élevage dans la région méditerranéenne

	ESO	PB	POAN	Total région
Races locales	804	305	141	1 250
Races transfrontalières*	151	143	71	292

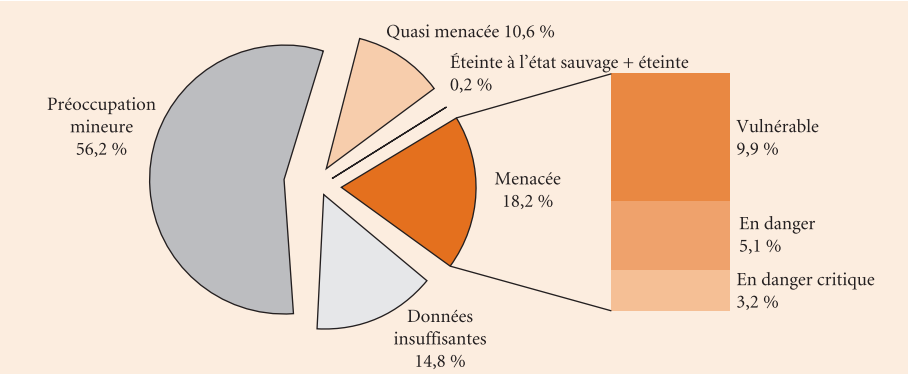
* Comptées une fois dans chaque sous-région où elles sont présentes (peuvent donc être comptées plus d'une fois).
Source : base DAD-IS.

Statut de conservation et de risque des ressources végétales et animales

Le volume de données relatives au statut de conservation des espèces sauvages de la région est en augmentation, mais leur accès n'est pas toujours aisé à un niveau régional, national ou thématique. Les principales sources d'information sur la biodiversité dans les pays méditerranéens sont le Centre de données sur la biodiversité (CDB) et la Liste rouge des espèces menacées établie par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). La Liste rouge de l'UICN classe les espèces menacées en trois catégories (vulnérable, en danger et en danger critique) établies à partir de divers facteurs biologiques comme le taux de déclin, la taille de la population, le domaine de répartition géographique et la fragmentation de la distribution. Dans le bassin méditerranéen, parmi les 405 espèces sauvages de plantes terrestres et d'eau douce, qui représentent 1,6 % de la flore de la région, évaluées selon les critères de la Liste rouge, 52 sont menacées au niveau mondial (13 % des taxons évalués). Le nombre de plantes étudiées est néanmoins trop faible pour que ce pourcentage traduise fidèlement les pressions qui s'exercent sur la diversité végétale méditerranéenne. En réalité, on estime que le nombre d'espèces de plantes méditerranéennes à évaluer se situerait entre 3 000 et 4 000. En revanche, un nombre suffisant d'espèces animales sauvages ont été répertoriées (environ 3 500 espèces terrestres, principalement des vertébrés) par la Liste rouge de l'UICN (UICN, 2015). La proportion d'espèces animales terrestres menacées dans le bassin méditerranéen est d'environ un cinquième (18,2 %) (cf. figure 1). Par ailleurs, globalement, 20,4 % des populations d'animaux terrestres sont en déclin, 3,7 % sont en augmentation et 31,2 % restent stables. Ces tendances doivent être interprétées avec prudence sachant que les données sur les populations sont incomplètes (la tendance est inconnue pour 41 % des taxons étudiés).

La biodiversité importante de la zone méditerranéenne se retrouve dans les quelque 18 000 sites protégés (terrestres, lacustres ou marins) qui sont reconnus, dédiés et gérés par des moyens juridiques ou autres, qui couvrent jusqu'à 18 % de la superficie des pays concernés (Programme des Nations unies pour l'environnement-Centre de surveillance de la conservation mondiale de la nature).

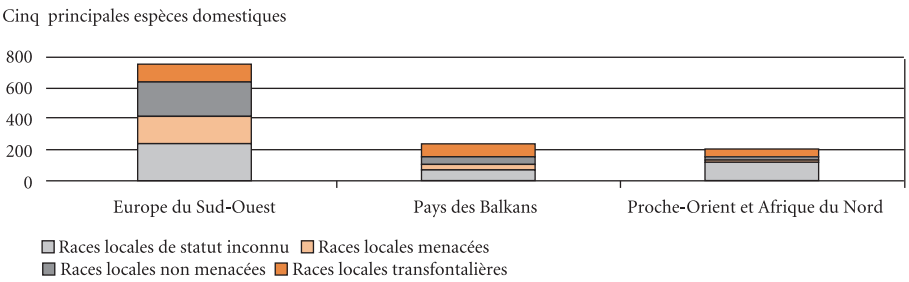
Figure 1 - Statut de conservation des animaux sauvages méditerranéens évalués par la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN



Source : données exportées et analyses en juillet 2015.

Concernant les PGR, les données sur certaines cultures montrent un taux d'extinction élevé dans la zone méditerranéenne. Seuls 5 à 10 des 382 cultivars d'amandier originellement présents sur l'île de Majorque subsistent encore (Socias, 1990). Les informations sur le statut des AnGR demeurent également très incomplètes, une large proportion des races locales (45 %) ayant un statut de risque inconnu faute de données récentes sur les populations (cf. figure 2). Cette proportion varie de 37 % dans l'ESO à 45 % dans les PB, et est très élevée au POAN (82 %). Notons cependant que le niveau d'information varie beaucoup d'une espèce à l'autre. Ainsi, le statut est inconnu pour 83 % des races locales de poules de l'ESO, ce qui correspond en grande partie aux races locales françaises d'agrément.

Figure 2 - Statut des races des principales espèces domestiques (bovins, moutons, poules, chèvres et cochons) par sous-régions



Pays concernés : Albanie, Algérie, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Chypre, Égypte, Espagne, France, Grèce, Israël, Italie, Liban, Monténégro, Maroc, Portugal, Slovénie, Tunisie, Turquie.
Source : base de données DAD-IS.

Menaces pour la diversité animale et végétale

Menaces pour la diversité des plantes et animaux sauvages

L'agriculture non durable, les pertes et dégradations d'habitats, les espèces exotiques envahissantes, la chasse et la cueillette non durables, les feux de forêt et le changement climatique constituent les principales menaces pour la biodiversité. À l'échelle du globe, l'intensification agricole et la conversion de terres sauvages sont parmi les premières causes de dégradation. Sur la période 2007-2013, les habitats européens du réseau Natura 2000 étaient en premier lieu menacés par l'agriculture (AEE, 2015). Les effets négatifs de la production animale sur la biodiversité sont principalement dus à la conversion de zones naturelles en pâturages ou en zones de production de fourrage, ainsi qu'au surpâturage. Dans les pays de l'est de la Méditerranée (dont ceux des Balkans), c'est le surpâturage des terres à vocation pastorale qui, en premier, met en péril la moitié des zones importantes pour les plantes (ZIP)[6], tandis que la déforestation, le tourisme, l'intensification de la culture des terres arables et la cueillette non durable affectent plus d'un tiers de ces zones (Radford *et al.*, 2011).

Une étude mondiale sur les effets du gaspillage alimentaire sur la biodiversité (portant uniquement sur les mammifères, les oiseaux et les amphibiens) a montré que l'agriculture est responsable de 66 % des menaces à la survie d'espèces, la production végétale étant deux fois plus destructrice que la production de bétail (FAO, 2013). Une autre étude portant sur les vertébrés de la région méditerranéenne identifiait comme principales menaces pour les espèces méditerranéennes et par ordre d'importance, les pertes et dégradations d'habitats, l'intensification de l'agriculture, la surexploitation (abattage, chasse et pêche non durables), les catastrophes naturelles, les espèces exotiques envahissantes (EEE)[7] et les perturbations humaines (Cuttelod *et al.*, 2008).

Les EEE ont un impact négatif important sur la biodiversité mais aussi sur les activités économiques (par exemple la propagation de maladies aux plantes et aux animaux domestiques). Dans la région méditerranéenne, plantes envahissantes et espèces invasives d'animaux terrestres représentent une menace sérieuse (Vlachogianni *et al.*, 2013). Ainsi, l'*Oxalis pes-caprae*, plante native d'Afrique du Sud, à présent établie en Espagne, en France, à Malte, en Italie, en Grèce, en Turquie et en Afrique du Nord, est l'une des cent espèces invasives les plus préoccupantes en Europe.

La région est également vulnérable au changement climatique. Les modèles climatiques tablent sur une hausse des températures, la multiplication et l'allongement des périodes de fortes chaleurs ainsi que des modifications des précipitations et de la répartition des eaux (AEE, 2002). Le réchauffement et l'assèchement prévus dans le basin méditerranéen, couplés à l'augmentation des événements climatiques extrêmes et des feux de forêt, auront certainement un effet significatif sur la

6 - Paysages reconnus comme étant d'une importance exceptionnelle sur le plan botanique.

7 - Les espèces exotiques (aussi appelées non indigènes ou non natives) sont les plantes, les animaux, les champignons et les micro-organismes transportés intentionnellement ou par inadvertance au-delà des barrières écologiques et qui se sont établis en dehors de leur aire naturelle de répartition.

biodiversité. Le changement climatique devrait aussi provoquer le déplacement de nombreuses espèces méditerranéennes (Thuiller *et al.*, 2005) et favoriser les EEE de diverses manières : 1) de nouvelles espèces pourront gagner et envahir certaines régions ; 2) la hiérarchie des espèces dans certains écosystèmes sera modifiée, les nouvelles espèces dominantes étant potentiellement invasives ; 3) les stress climatiques sur certains écosystèmes faciliteront l'entrée d'espèces envahissantes (Masters et Norgrove, 2010).

La chasse et la récolte de plantes sauvages non durables sont également des facteurs de risque importants pour la biodiversité. L'augmentation de la demande en plantes sauvages d'Afrique du Nord et une collecte non durable dans le milieu naturel (bois de chauffage compris) ont conduit à la raréfaction de plusieurs espèces végétales importantes là où elles abondaient par le passé (Cuttelod *et al.*, 2008). On estime également que 500 millions d'oiseaux sont chaque année chassés dans la région méditerranéenne au cours de leur migration, majoritairement en Afrique du Nord et au Proche-Orient (Projet LIFE04 Chasse durable).

Changement climatique et germination des semences : le cas *Nepeta sphaciotica*, une plante alpine endémique de Crète

Le changement climatique risque d'affecter particulièrement l'aire de répartition et le statut de conservation des espèces étroitement endémiques des montagnes méditerranéennes. *Nepeta sphaciotica*, dont l'unique population est située dans la chaîne des Lefká Óri (Crète) à environ 2 300 m d'altitude, est une espèce en danger critique, prioritaire pour l'Union européenne. La germination des semences de l'espèce, à la fin du printemps, après la fonte des neiges, est déclenchée par des températures supérieures à 15 °C, cette adaptation permettant d'éviter la levée des semences au moment de leur dispersion, à l'automne. L'augmentation prévue des températures automnales (+ 5 °C, suivant le scénario B2a de réchauffement climatique modéré) induirait une germination prématurée des semences et conduirait indubitablement à la mort des plantules pendant la période prolongée d'enneigement (ou par le gel, en l'absence de neige) mettant ainsi en péril la régénération de la population et, à terme, la survie même de l'espèce.

Source : Thanos et Fournaraki (2010).

Menaces pour la diversité des plantes et animaux domestiques

Les phénomènes moteurs de l'érosion de la diversité des PGR et des AnGR sont divers et agissent souvent conjointement. Au niveau mondial, l'évolution du secteur agricole, qu'il s'agisse d'expansion, d'intensification ou de développement de filières, favorisée par des politiques et des législations accommodantes, en est l'un des principaux facteurs. Si les catastrophes et les situations d'urgence demeureront des risques, l'impact du changement climatique gagnera en importance dans les années à venir.

Tendances sectorielles. L'« industrialisation » des systèmes de production, avec pour conséquences l'intensification, le développement et la concentration géographique, a répondu à une demande croissante en produits alimentaires. Les avancées technologiques qui l'ont favorisée ont permis un meilleur contrôle des environnements de production et le transport de matériel génétique dans le monde entier. Le premier *Rapport sur l'état mondial des ressources zoogénétiques* (SoW-AnGR) notait que l'intensification dans le secteur de l'élevage conduisait à une utilisation plus répandue d'un petit nombre de races transfrontalières, souvent non natives des pays où elles sont élevées (Rischkowsky et Pilling, 2007). Le recours croissant à ces races exotiques et en particulier les croisements non maîtrisés sont considérés par le 2e SoW-AnGR comme les principaux facteurs d'érosion des AnGR, au même titre que le défaut de politiques et de programmes de gestion des AnGR et la faible compétitivité des races locales en termes de niveaux de production (Scherf et Pilling, 2015). Il est manifeste que plusieurs de ces facteurs sont étroitement liés. La région méditerranéenne ne déroge pas à cette tendance, en particulier dans les sous-secteurs laitier et avicole. Les structures agricoles ont connu d'importantes modifications qui potentiellement mettent en péril les races locales adaptées et polyvalentes, ainsi que les éleveurs de montagne (Montgomery, 2014).

L'intensification contribue également à la baisse de la diversité des espèces cultivées *via* principalement l'introduction de cultivars modernes. En Grèce, des variétés locales de céréales ont été remplacées par des variétés modernes à plus fort rendement et n'occupent plus aujourd'hui que 1 % des superficies totales consacrées à l'espèce. Une tendance analogue s'observe aujourd'hui pour les cultures maraîchères (FAO, 2010). Le recours croissant à un petit nombre de races et de cultivars hautement sélectionnés pour la production alimentaire cause une réduction de la diversité entre et au sein des espèces, et donc un affaiblissement de leur capacité de résilience.

Politiques et législations. Les tendances sectorielles qui menacent la diversité animale et végétale peuvent être renforcées par les politiques menées et les législations. C'est le cas lorsque les systèmes de production qui hébergent diverses populations de plantes et d'animaux sont affectés, soit directement par la concurrence d'autres systèmes de production, soit par des produits importés qui bénéficient de manière disproportionnée de l'appui de ces politiques et législations. Ainsi, les politiques favorisant la mise en place de systèmes de production à haut niveau d'intrants ou l'utilisation d'animaux exotiques peuvent poser un risque pour les races adaptées au milieu local (Rischkowsky et Pilling, 2007).

Catastrophes, situations d'urgence et changement climatique. Les catastrophes comme les séismes, les inondations et les épizooties peuvent potentiellement tuer un grand nombre d'animaux en un laps de temps très court. Elles représentent un danger particulier pour les populations de races concentrées dans une zone géographique réduite. Par ailleurs, les actions menées pour répondre à ces situations, comme l'importation de races exotiques pour le réapprovisionnement en bétail, peuvent également menacer les AnGR.

Le changement climatique impactera les aires de répartition des cultures, des variétés traditionnelles et des plantes sauvages apparentées. Son impact dépendra de la sensibilité des espèces aux variations climatiques, aux conditions environnementales

présentes dans leur centre de diversité et aux préférences, incitations et pratiques de gestion de ceux qui les cultivent (Bellon et Van Etten, 2014). Certaines variétés évolueront pour s'adapter à ces changements en ajustant leurs stades phénologiques aux nouvelles saisons de croissance et à une possible altération des rendements.

Le changement climatique impactera de diverses manières les systèmes de production de bétail. Par exemple, en cas d'augmentation des températures, le stress thermique subi par les animaux pourra devenir un problème majeur. Selon une étude, dans les pays plus chauds du sud de l'Europe, les vaches laitières passent plus de la moitié de la journée en situation de stress thermique, ce qui provoque une perte de rendement estimée à 5,5 kg par animal et par jour (FeedInfo News, 2015). En Italie, M. I. Crescio *et al.* (2010) ont rapporté que des températures et une humidité élevées pendant la saison de reproduction augmentaient de 60 % le risque de mortalité des bovins. La disponibilité et la qualité du fourrage, ainsi que la prévalence des maladies et des parasites peuvent également être affectées par des modifications de l'écosystème local. Ces effets tueraient potentiellement un grand nombre d'animaux en un temps très court et remettraient graduellement en cause les moyens d'existence des populations qui dépendent de l'élevage. Si le changement est rapide, le lien entre une race et l'environnement de production où elle a traditionnellement prospéré peut être rompu.

Capacités en matière de gestion de la diversité animale et végétale

Accords juridiques et capacités institutionnelles

Le cadre juridique international en matière de biodiversité comprend plusieurs conventions et accords internationaux. La majorité des pays méditerranéens en sont signataires (cf. tableau 3), jetant les bases de stratégies communes pour la gestion de la biodiversité dans la région. Certains accords régionaux juridiquement contraignants existent en faveur de la biodiversité, comme les directives européennes « Habitat » et « Oiseaux », la Convention africaine sur la conservation de la nature et des ressources naturelles (ou Convention d'Alger) et la Convention de Berne qui s'applique en Europe et dans certains pays d'Afrique.

Conventions sur la biodiversité

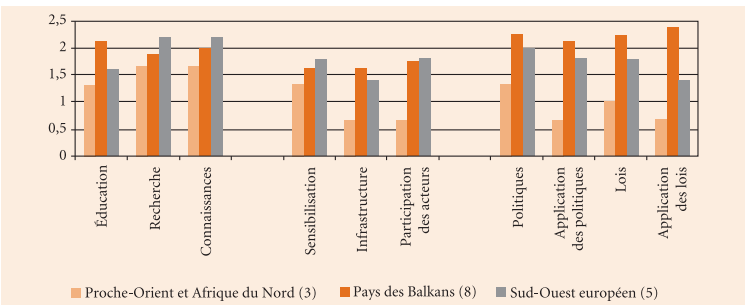
– La *Convention sur la diversité biologique* (CDB) (PNUE, 1993) est le premier accord mondial couvrant la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses composantes et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'utilisation des ressources génétiques.
– La *Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction* (CITES) (PNUE, 1975) a pour but de veiller à ce que le commerce international des spécimens d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas la survie des espèces auxquelles ils appartiennent.
– La *Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage* (CES ou Convention de Bonn) (PNUE, 1982) vise à protéger les espèces migratrices terrestres, marines et aviaires ainsi que leurs habitats.

– Le *Traité international* (ITPGRFA) (FAO, 2004) et les plans d'action mondiaux pour les ressources phyto- (GPA-PGR) (FAO, 2010) et zoo-génétiques (GPA-RZG) (Rischkowsky et Pilling, 2007) pour l'alimentation et l'agriculture ont pour objectif la conservation et l'utilisation durable des PGR et des AnGR pour une agriculture durable et la sécurité alimentaire.
– La *Convention relative aux zones humides d'importance internationale* (ou Convention de Ramsar) (UICN, 1975) vise à la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et des ressources liées.
– La *Convention internationale pour la protection des végétaux* (CIPV ou IPPC en anglais) (FAO, 1952) vise à protéger les ressources végétales domestiques et sauvages en évitant l'introduction et la dissémination d'organismes nuisibles.

Tous les pays méditerranéens ont ratifié la CDB, le dernier signataire étant les Territoires palestiniens en janvier 2015. Pour mettre la convention en application, la plupart des pays signataires ont créé des stratégies nationales et des plans d'action pour la biodiversité, et/ou les ont intégrés à des plans nationaux ou régionaux plus larges en faveur de l'environnement et du développement. S'agissant des autres accords, les niveaux de mise en œuvre et d'application varient selon les sous-régions et entre pays d'une même sous-région, en fonction de nombreux facteurs comme les capacités humaines et institutionnelles mais aussi le niveau de sensibilisation.

Une évaluation de la pertinence des mesures politiques et juridiques ainsi que des capacités humaines en matière de gestion des AnGR dans les pays méditerranéens a été menée en se fondant sur les rapports nationaux préparés dans le cadre du 2e SoW-AnGR. Six pays ont indiqué avoir des stratégies et des plans d'action soutenus par leurs gouvernements, et cinq ont indiqué que ces instruments étaient en cours de création. Dans l'ensemble, les pays ont déclaré de meilleures capacités en matière d'éducation, de recherche, de politiques et législations et de leur mise en application, par rapport à leurs capacités en termes d'infrastructure, de sensibilisation et de participation des acteurs (cf. figure 3). Les pays du POAN déclaraient les plus faibles niveaux de capacités, alors que les capacités rapportées par les PB et l'ESO étaient à peu près équivalentes.

Figure 3 - État des capacités déclarées dans différents domaines de la gestion des ressources zoogénétiques



Les pays (Albanie, Algérie, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Chypre, Égypte, Espagne, France, Grèce, Israël, Italie, Liban, Monténégro, Maroc, Portugal, Slovénie, Tunisie, Turquie) ont fourni une note sur l'état de leurs capacités dans chaque domaine, converti ensuite en une valeur numérique (aucune = 0 ; faible = 1 ; moyenne = 2 ; forte = 3).
Source : rapports nationaux.

Tableau 3 - Principaux traités, conventions et protocoles internationaux et régionaux relatifs à la gouvernance de la biodiversité, et leur ratification par les pays méditerranéens

Pays	Conventions internationales										Conventions régionales			
	Convention sur la diversité biologique (CDB)			CITES	CMS	Convention Ramsar	WHC	FAO		Convention d'Alger	Convention de Barcelone	Convention de Berne	Directives Habitats & Oiseaux	AEWA
	La Convention	Protocole de Nagoya	Protocole de Cartagena					TIRPGAA	IPPC					
Albanie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
Algérie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
Andorre	✓					✓	✓					✓		
Bosnie-H.	✓		✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		
Croatie	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
Chypre	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Égypte	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
France	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
ARYM*	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓		✓
Grèce	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Israël	✓			✓	✓	✓	✓		✓		✓			✓
Italie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Liban	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓			✓
Libye	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓
Malte	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	
Monaco	✓			✓	✓	✓	✓				✓	✓		✓
Monténégro	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
Maroc	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
Portugal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
San Marin	✓			✓			✓							
Slovénie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Espagne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Territoires palestiniens	✓		✓				✓							
Syrie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓
Tunisie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Turquie	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			

* ARYM : Ancienne République yougoslave de Macédoine.
Source : auteurs.

Activités nationales pour la gestion des ressources génétiques

Selon les rapports nationaux élaborés pour la préparation du 2e SoW-AnGR, l'inventaire des AnGR et les activités de surveillance sont limités dans le POAN, moyens dans les PB et élevés dans l'ESO. Une tendance similaire s'observe concernant la conservation *in situ*. Les activités de conservation *ex situ in vitro* existent surtout dans l'ESO – 80 % des pays de l'ESO ont déclaré posséder des banques de gènes *in vitro*, contre 43 % des PB et un tiers des pays du POAN. Le niveau de mise en œuvre d'activités contribuant à des programmes d'élevage de bétail structurés (identification des animaux, suivi des pédigrées et performances, etc.) est élevé en ESO, intermédiaire dans les PB et faible dans les pays du POAN. En outre, le degré d'intégration de la gestion des AnGR à la gestion des ressources génétiques végétales, forestières et aquatiques était déclaré comme nul ou limité dans la plupart des sous-régions (cf. figure 4). Il existe toutefois quelques exceptions. Le Portugal se concentre par exemple sur la conservation et le maintien de races locales en soutenant certains services écosystémiques agro-sylvo-pastoraux, notamment le porc noir de l'Alentejo et le porc Bisaro, qui entretiennent la forêt de chênes dans laquelle ils vivent en liberté, en se nourrissant de glands.

Figure 4 - Degré auto-déclaré d'intégration de la gestion des ressources zoogénétiques à la gestion des ressources génétiques végétales, forestières et aquatiques dans trois sous-régions méditerranéennes

	Proche-Orient et Afrique du Nord (3)	Pays des Balkans (8)	Sud-Ouest européen (5)
Mise en place de stratégies ou plans d'action nationaux communs	0,3	0,7	0,8
Collaboration pour l'identification, l'étude de la surveillance des ressources génétiques, environnements de production et écosystèmes	1,0	0,5	0,7
Collaboration sur l'amélioration génétique	0,3	0,2	0,5
Collaboration sur le développement de produits et/ou la commercialisation	0,0	0,5	0,5
Collaboration sur les stratégies, programmes ou projets de conservation	0,3	0,7	0,5
Collaboration sur la sensibilisation à propos des rôles et de la valeur des ressources génétiques	1,0	1,0	0,7
Activités de formation et/ou programmes éducatifs abordant les ressources génétiques de manière intégrée	0,3	0,7	0,7
Collaboration sur la mobilisation des ressources pour la gestion des ressources génétiques	0,0	0,5	0,7

Nul = 0 ; limité = 1 ; fort = 2. Nombre de pays (pays concernés : Albanie, Algérie, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Chypre, Égypte, Espagne, France, Grèce, Israël, Italie, Liban, Monténégro, Maroc, Portugal, Slovénie, Tunisie, Turquie) entre parenthèses.
Source : rapports nationaux.

La valorisation est un facteur important pour l'utilisation durable des ressources génétiques locales qui sont souvent moins productives que des races ou des variétés commerciales adaptées à l'agriculture intensive. Des prix unitaires plus élevés aident à compenser les rendements inférieurs. Des différences marquées existent entre sous-régions quant à leur volonté d'enregistrer ces produits et d'attribuer des labels qualitatifs pour leur mise sur le marché. La base de données européenne DOOR (pour *Database of Origin and*

Registration)[8] montre que cinq pays de l'ESO (France, Grèce, Italie, Portugal et Espagne) ont ensemble 922 dénominations enregistrées à leur actif et 62 en cours d'approbation ; ils rassemblent également 877 entrées dans le catalogue de l'Arche du goût[9] initié par la fondation Slow Food. Parmi les pays du POAN, seul le Maroc possède une dénomination DOOR, mais l'Algérie, l'Égypte, la Jordanie, la Libye, la Liban, le Maroc, les Territoires palestiniens et la Tunisie ont ensemble 64 entrées dans l'Arche du goût. Ces disparités témoignent de différences culturelles et d'un attachement plus ou moins fort aux aliments spéciaux ou régionaux, histoires différentes de l'étiquetage des produits locaux (particulièrement prégnant en ESO). Elles témoignent aussi d'une diversité des capacités techniques et financières en matière d'enregistrement et de procédures de conformité en vue d'une différenciation des produits (ce qui pourrait expliquer les faibles nombres de dénominations DOOR enregistrés par les pays des Balkans et du POAN).

Exemples d'activités collaboratives dans la région méditerranéenne

– Le *Programme sur les espèces méditerranéennes de l'UICN* favorise le développement et la disponibilité des données scientifiques relatives aux espèces méditerranéennes et se concentre sur l'évaluation d'espèces au niveau mondial et régional ainsi que dans certaines zones clés pour la biodiversité du bassin méditerranéen.

– Le *Programme du World Wildlife Fund (WWF) pour la Méditerranée* vise à protéger les écosystèmes forestiers et lacustres et à favoriser des pratiques durables et respectueuses de l'environnement.

– L'*Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (OPPE)* développe des stratégies contre l'introduction et la dissémination d'organismes nuisibles, et pour la promotion de méthodes de contrôle sûres et efficaces.

– Le *Programme coopératif européen pour les ressources phytogénétiques (ECPGR)* vise à assurer la conservation à long terme et à faciliter l'utilisation des ressources phytogénétiques en Europe.

– Le *Réseau européen de banques de gènes (EUGENA) pour les ressources zoogénétiques*, coordonné par le Point focal régional européen pour les ressources zoogénétiques, collabore avec les banques de gènes nationales pour développer une approche régionale intégrée de gestion des AnGR en Europe.

– Le *projet GALIMED* (« Adaptation génétique du bétail bovin et des systèmes de production dans la région méditerranéenne ») a décrit 19 races de bovins de huit pays méditerranéens afin d'étudier les fondements génétiques de l'adaptation de ces races à leur environnement local.

– Le *projet Domestic* (« la biodiversité méditerranéenne comme outil pour le développement durable du secteur des petits ruminants ») enquête sur les facteurs qui influencent la durabilité des systèmes de production pastoraux dans quatre pays méditerranéens et vise à offrir des outils pour la valorisation des ressources génétiques locales et leur accès au marché.

– Le *Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM)* est une organisation internationale établie autour de la Méditerranée, activement impliquée dans les domaines agricole, alimentaire, halieutique et sur les territoires ruraux qui vise à répondre aux besoins des États et des acteurs du secteur agroalimentaire.

– Le *Programme de recherche et de formation du Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA)* couvre la plupart des pays du Sud méditerranéen et s'attache au renforcement de l'utilisation durable des ressources génétiques ovines et caprines.

8 - Commission européenne (http://ec.europa.eu/agriculture/quality/index_fr.htm).
9 - Fondation Slow Food (www.fondazioneslowfood.com/en/what-we-do/the-ark-of-taste/).

Conclusion

À n'en pas douter, le bassin méditerranéen est un centre majeur de biodiversité pour les espèces sauvages comme domestiques. Cette richesse joue un rôle essentiel dans la sécurité alimentaire et la nutrition, et constitue de plus une source de revenus et de services dont dépendent certaines populations pour leur existence et leur bien-être. Causées par l'intensification de l'agriculture, le tourisme, l'accroissement démographique et le changement climatique, les pertes de biodiversité menacent la pérennité des écosystèmes existants et conduisent, à terme, au gaspillage de ressources naturelles qui affecte en premier lieu les communautés rurales pauvres.

La majorité des pays méditerranéens ont ratifié des conventions et des accords relatifs à la biodiversité. Ils doivent être transposés dans des politiques et des stratégies nationales de gestion durable des ressources phyto- et zoogénétiques qui favoriseront l'adoption d'approches agro-écosystémiques. D'autres mesures fortes doivent être prises par tous pour mettre en œuvre les plans d'action mondiaux de la FAO sur les ressources génétiques (animales, végétales et forestières) pour l'alimentation et l'agriculture, et le Plan stratégique 2010-2020 pour la diversité biologique, et pour atteindre les objectifs d'Aichi pour la biodiversité adoptés par la CDB, qui, pour beaucoup, favoriseront la production durable et la diminution du gaspillage alimentaire.

La caractérisation, l'inventaire et la surveillance de l'état des ressources phyto- et zoogénétiques devraient constituer une priorité, en particulier pour les pays du sud de la Méditerranée. Ce processus est nécessaire pour mettre en place des systèmes de détection avancée et de remédiation capables d'identifier les variétés et les races à risque, et de réagir ainsi rapidement et efficacement. La conservation des ressources phyto- et zoogénétiques, à la fois *ex situ* au sein de collections et *in situ* dans les exploitations, doit également être une priorité. Les projets et les réseaux de coopération transfrontalière sont des outils efficaces pour le transfert de connaissances entre les différents acteurs de la conservation de la biodiversité. De même, la création de réseaux pour la préservation des savoirs agricoles traditionnels doit être encouragée. Pour les plantes, le stockage de semences dans des banques gérées par les exploitants est la méthode la plus efficace et la moins coûteuse pour assurer leur conservation à long terme.

En outre, la promotion d'initiatives visant à valoriser les produits de variétés et de races locales par le biais d'une différentiation commerciale et d'un marketing de niche est nécessaire. Divers programmes de certification peuvent être employés (appellation d'origine protégée, indication géographique protégée ou spécialité traditionnelle garantie). Les marchés de niche, qui nécessitent un niveau d'organisation élevé entre les producteurs, une chaîne de commercialisation fiable, des campagnes de marketing bien menées et un cadre politique ou juridique adéquat, émergent assez naturellement dans les économies les plus riches. Mais, dans ce domaine, plusieurs exemples de réussites dans les pays de l'est et du sud de la Méditerranée sont également constatés et méritent d'être désormais soutenus.

Bibliographie

AEE (2002), *Europe's Biodiversity : Biogeographical Regions and Seas*, Copenhague, Agence européenne de l'environnement (AEE) (www.eea.europa.eu/publications/report_2002_0524_154909/biogeographical-regions-in-europe/mediterranean_biogeografical_region.pdf).

AEE (2015), *The European Environment : State and Outlook 2015. Synthesis Report*, Copenhague, Agence européenne de l'environnement (AEE) (www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/report).

Alexandrian (D.), Esnault (F.) et Calabri (G.) (1999), « Forest Fires in the Mediterranean Area », *Unasylva*, 197, p. 35-41.

Altomare (R.), Cacciabaudo (F.), Damiano (G.), Palumbo (V. D.), Gioviale (M. C.), Bellavia (M.), Tomasello (G.) et Lo Monte (A. I.) (2013), « The Mediterranean Diet : A History of Health3, *Iranian Journal of Public Health*, 42, p. 449-457.

ARCOTRASS (2006), *Consortium Study on the State of Agriculture in Five Applicant Countries,* rapport d'étude, Commission européenne, ARCOTRASS (http://ec.europa.eu/agriculture/analysis/external/applicant/synthesis_en.pdf).

Bellon (M. R.) et Van Etten (J.) (2014), « Climate Change and On-farm Conservation of Crop Landraces in Centres of Diversity », dans M. Jackson, B. Ford-Lloyd et M. Parry (eds), *Plant Genetic Resources and Climate Change*, Wallingford, CAB International.

Bermejo (A.) et Cano (A.) (2012), « Analysis of Nutritional Constituents in Twenty Citrus Cultivars from the Mediterranean Area at Different Stages of Ripening », *Food and Nutrition Sciences*, 3, p. 639-650.

Billé (R.), Lapeyre (R.) et Pirard (R.) (2012), « Biodiversity Conservation and Poverty Alleviation : A Way out of the Deadlock ? » *SAPIENS*, 5 (1).

CEPF (2010), *Hotspot de la biodiversité du bassin méditerranéen*, Arlington (Va.), Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF).

Crescio (M. I.), Forastiere (F.), Maurella (C.), Ingravalle (F.) et Ru (G.) (2010), « Heat-related Mortality in Dairy Cattle : A Case Crossover Study », *Preventive Veterinary Medicine*, 97, p. 191-197.

Cuttelod (A.), García (N.), Abdul Malak (D.), Temple (H.) et Katariya (V.) (2008), « The Mediterranean : A Biodiversity Hotspot under Threat », J.-C. Vié, C. Hilton-Taylor et S. N. Stuart (eds), *The 2008 Review of The IUCN Red List of Threatened Species*, Gland, IUCN.

FAO (2010), *The Second Report on the State of the World's Plant Genetic Resources for Food and Agriculture*, Rome, FAO (www.fao.org/docrep/013/i1500e/i1500e.pdf).

FAO (2013), *Food Wastage Footprint : Impact on Natural Resources. Summary Report*, Rome, FAO.

FAO (2014), *Rapports des pays* (www.fao.org/3/a-i4787e/i4787e01.htm).

FAO (2015), « FAOSTAT » (http://faostat.fao.org/).

FAO/INFOODS (2013), *FAO/INFOODS Report on the Nutrition Indicators for Biodiversity. Food Composition and Food Consumption*, rapport d'avancement mondial 2013, Rome, FAO.

FeedInfo News (2015), « Lallemand Animal Nutrition Warns of Heat Stress in Cows All Over Europe », FeedInfo News (www.feedinfo.com/console/PageViewer.aspx?page=5050311&str=lallemand).

INE (2015), *National Accounts*, Madrid, Instituto Nacional de Estadìstica (INE) (www.ine.es/en/inebmenu/mnu_cuentas_en.htm).

IUCN (2015), *The IUCN Red List of Threatened Species*, version 2015 (2) (www.iucnredlist.org).

Leonhardt (S. D.), Gallai (N.), Garibaldi (L. A.), Kuhlmann (M.) et Klein (A. M.) (2013), « Economic Gain, Stability of Pollination and Bee Diversity Decrease from Southern to Northern Europe », *Basic and Applied Ecology*, 14, p. 461-471.

Masters (G.) et Norgrove (L.) (2010), « Climate Change and Invasive Alien Species », *CABI Working Paper*, 1.

Mittermeier (R. A.), Gil (P. R.), Hoffmann (M.), Pilgrim (J.), Brooks (T.), Mittermeier (C. G.), Lamoreux (J.) et Da Fonseca (G. A. B.) (2004), *Hotspots Revisited : Earth's Biologically Richest and most Endangered Terrestrial Ecoregions*, Chicago (Ill.), University of Chicago Press, série « Conservation International Field Guides ».

Montgomery (R.) (2014), « Agriculture in the ENP-South Countries : Largely Determined by Climatic Conditions and Influenced by Cultural Values », Commission européenne, Eurostat, Statistics in Focus (http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agriculture_statistics_-_North_Africa_and_Eastern_Mediterranean)

Morandi (I.) (2002), « Forest Fires Threaten Mediterranean Forests », Gland, World Wide Fund for Nature (WWF), Mediterranean Programme (http://mediterranean.panda.org/?2618/Forest-fires-threaten-Mediterranean-forests).

Murphy (S. P.) et Allen (L. H.) (2003), « Nutritional Importance of Animal Source Foods », *Journal of Nutrition*, 133, p. 3932S-3935S.

Myers (N.), Mittermeier (R. A.), Mittermeier (C. G.), Da Fonseca (G. A. B.) et Kent (J.) (2000), « Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities », *Nature*, 403, p. 853-858.

Radford (E. A.), Catullo (G.) et Montmollin (B. de) (2011), *Important Plant Areas of the South and East Mediterranean Region. Priority site for Conservation*, Gland, UICN-Plantlife-WWF.

Rischkowsky (B.) et Pilling (D.) (dir.) (2007), *L'État des ressources zoogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde*, Rome, FAO (ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1250f/a1250f.pdf).

Rivera (D.), Obón (C.), Heinrich (M.), Inocencio (C.), Verde (A.) et Fajardo (J.) (2006), « Gathered Mediterranean Food Plants : Ethnobotanical Investigations and Historical Development », dans M. Heinrich, W. E. Müller et C. Galli (eds), *Local Mediterranean Food Plants and Nutraceuticals*, Bâle, Forum of Nutrition Basel-Karger, vol. 59, p. 18-74.

Rodríguez-Ortega (T.), Oteros-Rozas (E.), Ripoll-Bosch (R.), Tichit (M.), Martín-López (B.) et Bernués (A.) (2014), « Applying the Ecosystem Services Framework to Pasture-based Livestock Farming Systems in Europe », *Animal*, 8, p. 1361-1372.

Ruiz-Mirazo (J.) et Robles (A. B.) (2012), « Impact of Targeted Sheep Grazing on Herbage and Holm Oak Saplings in a Silvopastoral Wildfire Prevention System in Southeastern Spain », *Agroforestry Systems*, 86, p. 477-491.

Scherf (B. D.) et Pilling (D.) (eds) (2015), *The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*, évaluations de la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, FAO (www.fao.org/3/a-i4787e/index.html).

Socias (R.) (1990), « Breeding Self-compatible Almonds », dans J. Janick (ed.), *Plant Breeding Reviews*, vol. 8, Hoboken (N. J.), John Wiley & Sons, Inc.

Sundseth (K.) (2009), *Natura 2000 dans la région méditerranéenne* (http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/biogeos/Mediterranean/KH7809610FRC_002.pdf).

Thanos (C. A.) et Fournaraki (C.) (2010), « Global Warming and Seed Germination : The Case of Nepeta sphaciotica, an Alpine Cretan Endemic », dans R. Pendleton, S. Meyer et B. Schultz (eds), *Proceedings of the Seed Ecology III Conference*, Salt Lake City (Utah), The Third International Society for Seed Science Meeting on Seeds and the Environment : Seeds and Change, 20-24 juin, p. 176-177.

Thuiller (W.), Lavorel (S.), Araújo (M. B.), Sykes (M. T.) et Prentice (I. C.) (2005), « Climate Change Threats to Plant Diversity in Europe », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102, p. 8245-8250.

Tripoli (E.), La Guardia (M.), Di Majo (D.), Giammarco (S.) et Giammarco (M.) (2009), « Composition of Nutritional Properties of Mediterranean Extra-virgine Olive Oils », *Journal of Biological Research*, 52 (1), p. 42-44.

Vlachogianni (T.), Vogrin (M.) et Scoullos (M.) (2013), *Aliens in the Mediterranean*, Athènes, MIO-ECSDE.

Willett (W. C.), Sacks (F.), Trichopoulou (A.), Drescher (G.), Ferro-Luzzi (A.), Helsing (E.) et Trichopoulos (D.) (1995), « Mediterranean Diet Pyramid : A Cultural Model for Healthy Eating », *The American Journal of Clinical Nutrition*, 61, p. 1402S-1406S.

Wrage (N.), Strodthoff (J.), Cuchillo (M. H.), Isselstein (J.) et Kayser (M.) (2011), « Phytodiversity of Temperate Permanent Grasslands : Ecosystem Services for Agriculture and Livestock Management for Diversity Conservation », *Biodiversity Conservation*, 20 (14), p. 3317-3339.

WRI (2005), *The Wealth of the Poor : Managing Ecosystems to Fight Poverty*, Washington (D. C.), World Resources Institute (WRI).

CHAPITRE 7

PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉNERGIE DES SYSTÈMES AGROALIMENTAIRES

John **Vourdoubas**, *CIHEAM*
Olivier **Dubois**, *FAO*

L'objectif de ce chapitre est de détailler le rôle de l'énergie dans le secteur agroalimentaire méditerranéen et d'étudier les solutions pour la rendre plus durable. Les filières agroalimentaires consomment de grandes quantités d'énergie et produisent divers déchets pouvant être utilisés pour la production énergétique. Elles sont donc dans le même temps consommatrices et productrices d'énergie. De plus, les zones rurales peuvent explorer leur potentiel d'énergies renouvelables afin de consolider l'approvisionnement énergétique et constituer un revenu supplémentaire pour les agriculteurs. Des améliorations en termes d'efficacité énergétique et l'utilisation accrue d'énergies renouvelables dans le secteur peuvent améliorer sa soutenabilité. L'examen des différences entre pays développés et pays en voie de développement sur le plan de l'efficacité énergétique et des bioénergies est également pertinent pour l'étude des liens entre énergie et systèmes agroalimentaires dans le bassin méditerranéen, la région comptant des pays dans ces deux catégories.

Après une présentation des problématiques globales, ce chapitre offrira un aperçu du mix énergétique et des défis et opportunités en matière d'efficacité énergétique et d'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le secteur agroalimentaire méditerranéen. Nous aborderons brièvement la pertinence d'une approche fondée sur le nexus eau-énergie-alimentation dans le traitement des problématiques d'énergie touchant le secteur agroalimentaire de la région, avant de souligner l'importance des questions d'égalité entre les sexes dans la production et la consommation d'énergie du secteur en vue d'améliorer sa soutenabilité.

Considérations globales sur l'énergie dans les systèmes agroalimentaires

La consommation actuelle d'énergie dans les systèmes agroalimentaires n'est pas soutenable à long terme (FAO, 2011). Les systèmes alimentaires consomment aujourd'hui 30 % de l'énergie disponible dans le monde, dont 70 % en dehors des exploitations agricoles, et produit plus de 20 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) (ou 31 % si l'on y inclut les changements d'affectation de terres). Dans le même temps, environ un tiers des denrées produites est perdu ou gaspillé, et avec elles près de 38 % de l'énergie consommée dans les systèmes alimentaires. De plus, les systèmes alimentaires dépendent fortement des énergies fossiles. Selon les estimations, dans les prochaines décennies, une augmentation importante et simultanée des besoins en eau, en nourriture et en alimentation contribuera encore davantage à la dégradation et à l'épuisement des ressources naturelles et aggravera les défis posés par le changement climatique (FAO, 2014a).

Moderniser comme par le passé les systèmes agroalimentaires par un recours croissant aux énergies fossiles ne serait plus viable financièrement ni soutenable du fait du changement climatique, mais aussi de l'impact de prix élevés et/ou volatils des énergies fossiles sur les coûts de production et les prix des denrées alimentaires. Il est donc crucial de prêter une attention particulière à l'énergie, à ses liens avec l'eau et la production de nourriture et à son utilisation pour le développement des systèmes agroalimentaires. En particulier, la chaîne de valeur agroalimentaire devra graduellement diminuer sa dépendance aux énergies fossiles afin de pouvoir produire plus de denrées avec toujours moins d'énergie, et une énergie plus propre. Cela exige d'établir des systèmes agroalimentaires « énergétiquement intelligents » qui facilitent l'accès à des services énergétiques modernes, y compris par la production intégrée de nourriture et d'énergie, d'améliorer l'efficacité énergétique, d'augmenter le recours aux énergies renouvelables et de promouvoir une approche fondée sur le nexus eau-énergie-alimentation à tous les échelons des filières agroalimentaires.

L'amélioration de l'efficacité énergétique est généralement considérée comme la meilleure stratégie pour réduire les émissions de CO_2, limiter la dépendance énergétique et atténuer l'effet des hausses du prix du pétrole (MEDENER, 2013). L'intensité énergétique est à ce titre un indicateur utile d'évaluation. Son évolution au cours des dernières décennies permet des conclusions intéressantes (Schneider et Smith, 2009). Au plan mondial, l'intensité énergétique de la production agricole a fortement augmenté jusqu'au milieu des années 1980, avant de commencer à décroître. Il s'agit d'un changement crucial, puisqu'il révèle que l'agriculture a réussi à produire plus de nourriture par unité d'énergie apportée. Cette tendance globale masque toutefois des différences marquées entre les pays industrialisés/de l'OCDE et les pays nouvellement industrialisés ou en voie de développement : tandis que les deux types de pays ont vu se réduire l'intensité de l'utilisation de terres et de main-d'œuvre, l'intensité énergétique des engrais et des engins agricoles diminue depuis le début des années 1980 dans les pays industrialisés, alors même qu'elle augmente régulièrement depuis 1965 dans les pays en voie de développement. Deux facteurs peuvent expliquer ces différences. Pour ce qui est des pays de l'OCDE, l'effondrement de

l'agriculture intensive à haut niveau d'intrants, par exemple dans les pays de l'ex-URSS à partir du milieu des années 1980, se combine avec une utilisation plus efficace des intrants grâce à l'adoption grandissante d'une « agriculture de précision[1] » à la même époque, et l'augmentation du recours à des systèmes sans labour ou à labour minimum. Les techniques d'agriculture de précision, souvent technologiquement complexes, requièrent des investissements importants en capital. Même si les agriculteurs des pays en voie de développement y avaient accès, ces technologies sont en général trop coûteuses pour les petits exploitants et uniquement viables pour les exploitations moyennes et grandes.

Dans les nouveaux pays industrialisés et les pays en voie de développement, en Chine et en Inde notamment, l'augmentation continue de l'intensité énergétique est principalement due à des systèmes agricoles à haut niveau d'intrants extérieurs. Il convient toutefois de mentionner des systèmes à faible niveau d'intrants, qui peuvent présenter une intensité énergétique relativement élevée dans le cas d'une faible production associée à une utilisation limitée de sources externes d'énergie, ou obtenir de bons résultats en matière d'intensité énergétique, l'énergie apportée étant alors principalement issue du travail humain ou animal. Dans ce cas, ces bonnes performances s'expliquent par une utilisation plus intégrée des ressources (les cultures et le bétail par exemple) et un emploi plus systématique de résidus d'exploitation comme intrants agricoles – qui limitent d'autant le recours à des intrants externes, dépendants d'énergies fossiles. De tels systèmes agricoles, dont plusieurs exemples existent à travers le monde (Pretty *et al.*, 2006), représentent une option valable pour les exploitants qui n'auraient pas les moyens de passer à « l'agriculture de précision ».

Il est souvent difficile d'expliquer les évolutions de l'efficacité énergétique. 1) Elles peuvent dépendre du rendement technique de l'énergie utilisée, de l'importance des conversions d'énergie, des conditions climatiques (besoins de chauffage et de réfrigération) ou bien encore de la structure du secteur économique consommateur d'énergie (MEDENER, 2013). 2) Les données disponibles sur l'efficacité énergétique dans l'agriculture ne prennent pas en compte l'énergie consommée après récolte, alors que, dans bien des cas, surtout dans celui de l'agriculture industrielle, la plupart de l'énergie consommée par les filières agroalimentaires l'est en dehors de l'exploitation. C'est aussi parce qu'une part importante des pertes alimentaires – et des pertes d'énergie liées – ont lieu après la phase de récolte. Dans les pays en voie de développement, elles surviennent principalement au cours du stockage, du transport et de la transformation. Lors de ces phases, un accès adéquat à l'énergie, dont celle issue des déchets agricoles, peut contribuer de manière importante à réduire ce gaspillage. 3) Des causes différentes peuvent produire des tendances similaires. En effet, la diffusion de l'agriculture de précision, l'effondrement ou le sous-développement du secteur agricole, mais aussi une agriculture à faibles intrants peuvent tout autant entraîner une intensité énergétique plus faible. Le tableau 1 présente les solutions possibles pour améliorer l'efficacité énergétique dans les systèmes agroalimentaires.

1 - L'« agriculture de précision » (aussi appelée « agriculture de l'information » ou « gestion propre à un site ») est l'application d'une stratégie de gestion globale qui utilise les technologies de l'information pour produire des données à partir de sources multiples afin de fournir une aide aux décisions liées à la production agricole, à la commercialisation, aux ressources financières et humaines.

Tableau 1 - Exemples d'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur agroalimentaire par des interventions directes et indirectes

	Direct	Indirect
Avant récolte	Moteurs économes/entretien Arrosage précis Agriculture de précision pour les engrais Culture sans labour Bonne isolation des bâtiments Gestion de la chaleur dans les serres Conception d'hélices pour les navires de pêche	Cultures et bétail moins dépendants des intrants Pratiques culturales agroécologiques Réduction des besoins et des pertes en eau Production énergétiquement efficace d'engins et d'engrais agricoles Modélisation des stocks halieutiques
Après récolte	Conception et usage des camions Moteurs électriques à vitesse variable Procédés de chauffage et d'éclairage améliorés Isolation des entrepôts frigorifiques Réduction des emballages Transferts de technologies et éducation Efficacité améliorée des moyens de cuisson	Amélioration de l'infrastructure routière Réduction des pertes à chaque stade Équilibre de l'offre et de la demande Promotion d'une alimentation moins riche en viande Baisse du taux d'obésité Étiquetage des produits

Source : FAO (2011a).

L'agriculture a un lien particulier avec l'énergie, car elle peut à la fois en consommer et en produire, à travers les bioénergies dont l'utilisation est ancienne (bois pour le chauffage et la cuisson, par exemple). Ces dernières représentent actuellement environ 10 % du mix énergétique mondial. Seule source renouvelable d'énergie capable de remplacer les combustibles fossiles dans tous les marchés de l'énergie (chauffage, électricité et transport), leur part dans le futur mix énergétique est appelée à croître de manière importante, jusqu'à 25-30 % selon les dernières estimations (AIE, 2010).

Ici encore, une distinction doit être faite entre pays développés et pays en voie de développement. Dans de nombreux pays en voie de développement, les bioénergies sont la source d'énergie la plus abordable en milieu rural. Elles sont donc souvent utilisées pour les usages domestiques (cuisson et chauffage), et peuvent contribuer à la dégradation ou à la déforestation des zones boisées si leur usage n'est pas soutenable. La production et l'utilisation de bioénergies modernes ne sont pas encore très répandues. *A contrario*, elles sont plus courantes dans les pays développés et dans certaines économies émergentes (par exemple au Brésil, en Inde, en Chine), qui peuvent utiliser des biocarburants ou la biomasse ligneuse comme combustible industriel.

Les biocarburants liquides (souvent appelés simplement biocarburants) sont parmi les bioénergies les plus décriées. Les aspects les plus controversés – au moins pour la première génération obtenue à partir de sucres, d'amidon et d'huiles – sont les risques qu'ils font peser sur la sécurité alimentaire et environnementale, particulièrement lorsqu'ils sont produits à grande échelle : pertes de biodiversité, augmentation des émissions de gaz à effet de serre due à la conversion des terres, compétition entre cultures énergétiques et alimentaires pour les terres et impact sur les prix des denrées en raison de leur détournement pour la production de biocarburants. Cependant, comme beaucoup de produits issus de ressources naturelles, les biocarburants liquides ne sont, en soi, ni bons ni mauvais. Tout dépend de la manière dont ils sont gérés, du choix des terres et de la matière première, des pratiques agricoles et d'autres maillons de la chaîne d'approvisionnement en biocarburants. Sur la base de travaux récents produits par la FAO[2] et d'autres acteurs, les connaissances et les bonnes pratiques pour réduire les risques et se saisir des opportunités qu'offrent les biocarburants liquides ont été largement diffusées : zonage agroécologique, augmentations durables de rendement, systèmes intégrant alimentation et énergie ou contractualisation.

Les déchets d'exploitation agricole et forestière sont souvent considérés comme une solution gagnant-gagnant pour la production de bioénergie. Les usages concurrents invitent toutefois à la plus grande prudence. Dans les petites exploitations, en particulier, ces déchets sont souvent la source la plus abordable d'engrais et d'alimentation animale, et assurent la protection des sols. La FAO a mis en place des outils permettant de calculer les quantités de déchets disponibles à des fins de bioénergie à l'échelle de la ferme et du territoire.

Disponibilité de l'énergie et tendances énergétiques

La région méditerranéenne est loin d'être homogène en matière d'énergie. Tout d'abord, à la différence des pays du nord du bassin, qui sont tous développés, ceux du sud et de l'est sont à des stades de développement variés (de très riche à relativement pauvre). Cela a une grande importance sur le plan énergétique car les économies émergentes et les pays en voie de développement vont connaître une augmentation significative de leurs besoins en énergie qui, selon les estimations, doubleront entre 2000 et 2020 (GEF, 2008). En outre, tandis que certains pays méditerranéens sont producteurs et exportateurs de pétrole, plusieurs d'entre eux en sont dépendants et importateurs. Cette situation est en train d'évoluer pour plusieurs pays de l'est de la région méditerranéenne, dont Chypre, Israël, la Jordanie, le Liban, la Syrie et les Territoires palestiniens. La découverte récente de larges réserves d'hydrocarbures, et notamment de gaz naturel, va modifier leur paysage énergétique : ils pourraient être à même de couvrir leurs propres besoins et probablement d'exporter vers les pays européens, comme c'est déjà le cas pour l'Algérie ou la Libye.

2 - Les travaux de la FAO incluent les projets « Bioénergies et sécurité alimentaire » (BEFS), « Critères et indicateurs sur la bioénergie et la sécurité alimentaire » (BEFSCI), un outil d'aide à la décision sur les bioénergies durables (avec le PNUE) et les systèmes intégrés alimentation-énergie. Plus de détails sur le site internet « Bioénergies de la FAO » (www.fao.org/bioenergy).

De la même manière, de nouvelles réserves d'hydrocarbures pourraient bientôt permettre à la Grèce et à la Turquie de réduire leur dépendance énergétique. Pourtant, les systèmes agroalimentaires des pays méditerranéens sont appelés à diminuer le recours aux combustibles fossiles – domestiques ou importés – afin de faire face au défi climatique. Enfin, une distinction supplémentaire peut s'opérer entre les pays qui jouissent d'une relative stabilité politique et ceux qui, principalement au sud et à l'est de la région, connaissent des soulèvements récurrents.

Ces différences ne permettent pas de tirer des généralisations sur la situation énergétique, ni sur le secteur agricole de l'ensemble de la région. Néanmoins, on peut raisonnablement affirmer 1) que les pays méditerranéens dépendent largement des combustibles fossiles pour leur approvisionnement en énergie ; 2) que cette dépendance est estimée entre 75 % et 90 % (Fader *et al.*, 2014) ; 3) que les besoins d'énergie de l'ensemble de la région méditerranéenne pourraient augmenter de 65 % sur la période 2010-2025 (ENPI, 2014) du fait de la croissance démographique et économique ; enfin 4) que tous les pays disposent d'un potentiel important pour améliorer l'efficacité énergétique et utiliser des ressources renouvelables.

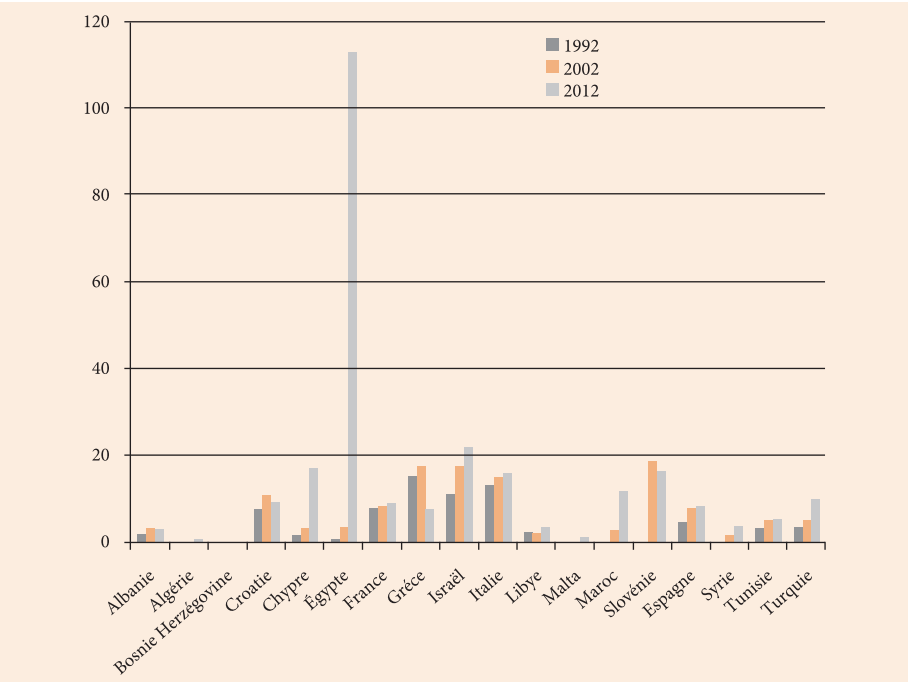
Efficacité énergétique

S'agissant de l'efficacité énergétique, au cours de la période 2000-2010, l'intensité primaire a diminué dans la plupart des pays, sauf au Maroc et en Algérie (qui est en outre exportatrice de pétrole) où l'utilisation de combustibles fossiles pour l'agriculture est subventionnée. Dans les pays du sud, cette diminution a été 2,5 fois plus lente que dans les pays de l'Union européenne (UE), sauf en Tunisie et au Liban (MEDENER, 2013). La situation est moins tranchée dans le secteur agricole, comme l'illustrent les figures 1, 2 et 3, qui représentent l'intensité énergétique de l'agriculture (jusqu'à la récolte) dans un échantillon de pays pour les années 1992, 2002 et 2012, par unité de surface, valeur nominale et apport alimentaire (FAOSTAT, 2012)[3].

Ces diagrammes permettent plusieurs observations intéressantes. En règle générale, l'intensité énergétique de l'agriculture (avant récolte) est plus élevée au sud et à l'est de la région qu'au nord. Dans certains cas, les tendances sont différentes selon qu'on rapporte l'intensité énergétique à la surface, à la valeur produite ou à l'apport alimentaire (Israël, Italie et Tunisie). À l'exception de la France, tous les pays du nord présentent une réduction d'intensité énergétique dans l'agriculture entre 1992 et 2012. Le tableau est moins homogène au sud et à l'est. Le pompage d'eau pour l'irrigation est un facteur clé de l'intensité énergétique. Ainsi, en 2010, la consommation d'énergie pour le pompage approchait 1 tonne d'équivalent pétrole par hectare (tep/ha) irrigué au Maroc contre 0,6 tep en Tunisie (MEDENER, 2013). Dans le secteur halieutique, l'intensité énergétique dépend beaucoup de la technique de pêche : par exemple, en 2010, en Tunisie, la pêche au feu est moins énergivore (0,3 tep/tonne de poisson) que la pêche au chalutage (2,2 tep/tonne) (MEDENER, 2013).

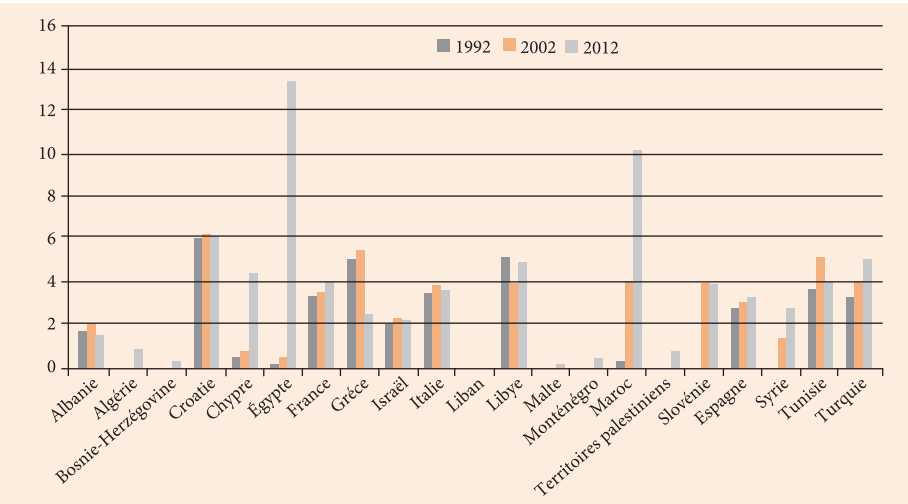
3 - La valeur pour l'Égypte en 2012 semble anormalement élevée et pourrait être due à une erreur de déclaration.

Figure 1 - Intensité énergétique en fonction de la surface agricole (en GJ/ha)



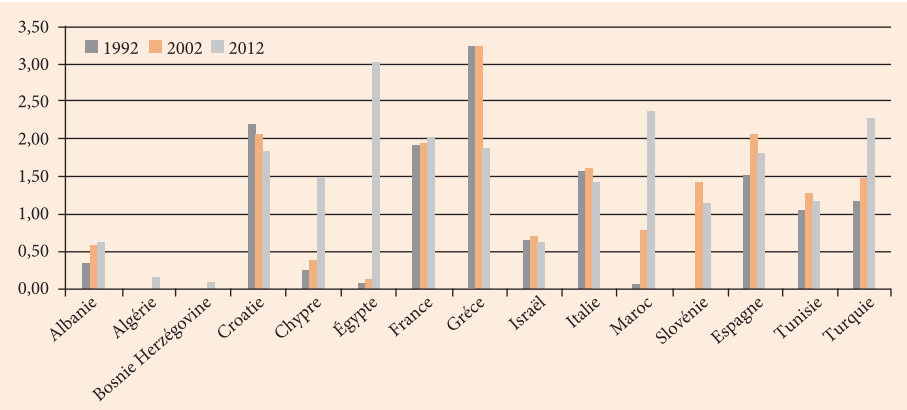
Source : FAOSTAT (2012).

Figure 2 - Intensité énergétique selon la valeur nominale des productions agricoles (en MJ/$)



Source : FAOSTAT (2012).

Figure 3 - Intensité énergétique selon l'apport alimentaire (en MJ/kcal)



Source : FAOSTAT (2012).

Bon nombre des obstacles qui limitent l'investissement dans l'efficacité énergétique sont communs à tous les secteurs : savoir-faire limité des décideurs politiques, consommateurs et secteur financier peu sensibilisés à l'efficacité énergétique, manque de capacité technique pour concevoir et mettre en œuvre des projets d'efficacité énergétique, accès limité à des financements abordables, subventions à l'énergie, ou lacunes et chevauchements institutionnels et organisationnels (AIE, 2014). L'adoption d'une approche multisectorielle permettrait de répondre à certains freins à la mise en œuvre, comme le manque de capacité du secteur privé et/ou une coordination institutionnelle insuffisante. C'est dans ce but que l'AIE (2014) a émis les recommandations suivantes afin d'améliorer l'efficacité énergétique des pays du sud et de l'est de la région :

– mettre en place une capacité de collecte des données sur l'énergie ;
– concevoir des plans nationaux pour l'efficacité énergétique ;
– faciliter l'investissement privé ;
– désigner des institutions de référence pour l'efficacité énergétique ;
– abolir progressivement les subventions à l'énergie.

Une étude récente a montré que la plupart des pays méditerranéens ont appliqué des programmes d'efficacité énergétique à différents stades (Blanc, 2012). Elle prévoyait également un déclin sensible de l'intensité énergétique pour l'ensemble de la région, d'environ 13 % dans les vingt prochaines années. Cependant, au vu du mix énergétique anticipé (combustibles fossiles majoritaires), ceci ne devrait pas limiter les émissions de CO_2, qui augmenteront probablement de plus de 90 %. Dans cette optique, il serait utile de promouvoir parallèlement l'utilisation des énergies renouvelables dans la région.

Les énergies renouvelables

L'exploitation des énergies renouvelables est l'une des voies qui s'offrent aux pays méditerranéens pour minimiser leur dépendance aux importations de combustibles fossiles et réduire leurs émissions de GES. Leur potentiel de déploiement est très

élevé dans le bassin méditerranéen, mais encore largement sous-exploité, notamment en dehors de l'UE. Les énergies renouvelables, en particulier les énergies éolienne, solaire et les bioénergies, qui présentent le plus fort potentiel pour la région, sont en effet beaucoup plus répandues au ord qu'au sud et à l'est.

L'énergie éoliennne. Dotée d'un très long littoral, la région méditerranéenne dispose d'une capacité élevée en matière d'énergie éolienne. Comme le montre le tableau 2, les pays du Nord comptent beaucoup plus de parcs éoliens que ceux du Sud. Parmi les pays qui n'en possèdent pas encore, beaucoup se situent dans des zones à fort potentiel éolien et pourraient aisément augmenter leur production d'électricité grâce à cette énergie.

Tableau 2 - Nombre de parcs éoliens et capacité de production par pays (2010)

Pays	Nombre de parcs	Capacité (MW)
Maroc	15	286
Algérie	1	14
Tunisie	3	20
Libye	1	20
Égypte	8	550
Jordanie	3	2
Israël	1	6
Turquie	54	1 329
Grèce	102	1 208
Italie	266	5 797
Espagne	881	20 676
Portugal	245	3 702

Source : Bloomfield *et al.* (2011).

Dans le secteur agroalimentaire, les projets d'énergie éolienne constituent une opportunité économique importante pour les entreprises agricoles de la région. Leur mise en œuvre exige toutefois des investissements en capital non négligeables, ainsi que des mécanismes de financement attractifs à destination des exploitants. Un renforcement des capacités de conception et de gestion des projets est également nécessaire. L'encadré suivant décrit brièvement le projet éolien mis en place aux îles Canaries pour dessaliniser l'eau destinée à l'agriculture.

Énergie éolienne en réseau pour le dessalement de l'eau dans les îles Canaries

Les îles Canaries ne possèdent aucune ressource locale en énergies fossiles, et les sources naturelles d'eau douce sont rares. En revanche, elles ne manquent ni de vent, ni de soleil ni d'eau de mer. La demande en eau douce est majoritairement due au secteur agricole, qui jouit d'une longue tradition dans l'archipel (les fruits et les légumes sont les cultures principales). Dans les îles orientales, l'approvisionnement fiable en eau de bonne qualité à un coût compétitif n'est garanti que par la production d'une eau dessalinisée (sur certaines îles, cette dépendance à la dessalinisation pour l'apport en eau avoisine les 100 %).

La localisation des cultures dans des lieux ventés à proximité des côtes est un avantage majeur lorsqu'on envisage de combiner production électrique éolienne et production d'eau par dessalinisation. Le gouvernement local a été un pionnier en la matière en adoptant des réglementations qui promeuvent la mise en place simultanée de parcs éoliens destinés à la consommation électrique de l'industrie locale. Dans un premier temps, ce sont des régies publiques d'eau installées sur les îles orientales (Lanzarote et Fuerteventura) qui ont été propriétaires des usines de dessalement de l'eau par osmose inverse. Selon la législation régionale, la puissance nominale de l'usine de dessalement doit correspondre à au moins 50 % de la puissance éolienne installée, et la consommation annuelle d'électricité de l'usine doit représenter 50 % ou plus de l'énergie électrique produite par le parc éolien.

L'initiative d'une coopérative agricole locale (Soslaires Canarias S. L.) a permis l'installation d'une usine de dessalement d'une capacité de 5 000 m^3/jour et d'un parc éolien relié au réseau d'une capacité de 2,64 MW (4 turbines de 660 kW) à Playa de Vargas (à l'est de la Grande Canarie), pour un investissement total de 5,2 millions d'euros (le parc éolien à hauteur de 46 %, et l'usine de dessalement de 21 %). Les deux installations ont été votées en 2002. L'usine de dessalement occupe une surface d'environ 450 m^2 et peut produire jusqu'à 1,5 million de m^3 par an pour l'irrigation de plus de 150 hectares de terres. L'eau produite est de haute qualité (environ 400 ppm) et l'usine a atteint un niveau de consommation d'énergie remarquable (environ 7,9 MJ/m^3, soit 2,85 kWh/ha irrigué). Le solde énergétique annuel (la production d'énergie éolienne moins la consommation due à la production d'eau) est positif et représente 6 000 tonnes de CO_2 émis en moins chaque année.

Les équipes techniques et dirigeantes responsables du parc éolien et de l'usine de dessalement se composent de sept techniciens, pour un coût annuel de 150 000 euros. Grâce à la qualité de l'eau et à un approvisionnement constant, les cultures se sont diversifiées et la répartition des productions a radicalement changé. L'île, qui ne produisait que de la tomate avant cet investissement, compte aujourd'hui plus de quinze variétés de légumes cultivées (courges, haricots, concombres, etc.). Bien que le coût de l'eau dessalée soit plus élevé que celui de l'eau souterraine (de mauvaise qualité), les agriculteurs locaux ont connu des augmentations de revenus non négligeables.

Source : FAO (2014b).

L'énergie solaire. La région méditerranéenne est l'une des parties du monde les plus exposées au rayonnement solaire. Les nombreuses terres inexploitées et disponibles, notamment au sud et à l'est, offrent pour les pays de la région des perspectives attractives en matière d'énergie solaire. Les exploitations agricoles peuvent en particulier utiliser des systèmes photovoltaïques pour la production d'électricité domestique et industrielle. L'énergie solaire est souvent utilisée dans les serres et pour l'irrigation.

L'agriculture en environnement contrôlé, à l'image de l'horticulture sous serre, est un système agricole intéressant dans la mesure où elle peut augmenter la production durable de nourriture et favoriser la sécurité alimentaire en permettant, entre autres, et en conjonction, la réduction des ressources naturelles (eau et terres) nécessaires pour produire de la nourriture, l'exploitation de terres et d'environnements auparavant impropres, la stabilisation de la productivité saisonnière et la réduction des risques liés aux événements extrêmes et au changement climatique, et enfin l'augmentation du revenu par unité de surface, et donc de celui des petits exploitants (Adami et Battistelli, 2015). L'énergie utilisée pour ce type d'agriculture représente toutefois, selon les régions, en moyenne 10 % à 30 % des coûts totaux de production (FAO, 2013). Si l'énergie nécessaire pouvait être produite sur place à partir de sources renouvelables et de manière économiquement viable, l'ensemble du système serait capable de s'auto-alimenter.

Les producteurs de légumes ont à leur disposition un éventail de technologies, dont l'énergie solaire, pour améliorer le contrôle de la température et diminuer la consommation d'électricité des serres. Il reste néanmoins de nombreux obstacles et contraintes à dépasser. La technologie existante et les savoir-faire développés dans les pays du nord de l'Europe ne sont pas toujours directement transférables au contexte méditerranéen : les hautes technologies restent inabordables pour la plupart des agriculteurs d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient (ANMO) en raison de leurs coûts élevés mais aussi de la faible capacité d'investissement des exploitants. Les savoir-faire des agriculteurs nord-européens sont en outre souvent inopérants au regard des problèmes qui se posent dans la région méditerranéenne (FAO, 2013). L'encadré suivant présente succinctement la situation de l'électricité photovoltaïque en Grèce.

L'énergie photovoltaïque en Grèce

Le rapide développement du solaire photovoltaïque (PV) en Grèce au cours de ces six dernières années a permis d'atteindre avec sept ans d'avance les objectifs nationaux de production photovoltaïque fixés pour 2020. Le PV couvre actuellement 5 % des besoins en électricité du pays qui se classe 5e au rang mondial en termes de production PV par habitant. Le gouvernement grec a soutenu cette croissance rapide en adoptant de nombreuses mesures incitatives pour promouvoir l'investissement dans cette énergie : subventions (en capital) d'investissement, mais surtout tarifs de rachat intéressants pour l'électricité produite (à l'origine de 0,40 à 0,55 euro par kWh, ces tarifs ont par la suite été significativement réduits), couplés à des contrats permettant de revendre au réseau l'électricité produite sur la base d'une grille de prix prédéfinie sur vingt à vingt-cinq ans. Cela a poussé des milliers de personnes à investir dans cette technologie. La plupart des parcs photovoltaïques ont été installés dans des zones agricoles et peuvent être groupés en trois catégories : les centrales PV d'une puissance nominale supérieure à 200 kWc ; les installations PV d'une puissance nominale comprise entre 20 et 200 kWc ; les panneaux de 3 à 10 kWc placés sur les toits de divers bâtiments. On estime à environ 50 000 le nombre d'entreprises et de particuliers qui ont investi dans les cellules PV en Grèce, et à 50 000 le nombre d'emplois directement et indirectement créés. Le capital total investi dans ce secteur est de l'ordre de plusieurs milliards d'euros.

Ce sont les résidents des zones agricoles qui ont bénéficié le plus de la croissance du solaire PV en Grèce. En investissant dans ce secteur, ils ont pu voir leurs revenus augmenter, même si, ces dernières années, les changements d'orientation de la politique agricole commune de l'UE ont conduit à la réduction de la capacité PV. En raison d'une irradiation solaire relativement élevée, la production d'électricité PV en Crète est d'environ 1 500 kWh par kWc installé. En plus des mesures portant sur le prix de rachat, le gouvernement a proposé, fin 2014, une nouvelle initiative de comptage net (*net metering*) : celle-ci promouvait l'installation de panneaux PV sur les immeubles résidentiels et commerciaux afin d'équilibrer la quantité d'électricité produite et celle consommée par le réseau ; le particulier ou l'entreprise avaient ainsi la possibilité de ramener leurs factures d'électricité à zéro et de faire des économies d'énergie. L'essor du PV et d'autres énergies renouvelables, comme le petit hydroélectrique, les parcs éoliens et les centrales à biomasse, permettront une évolution vers un mode décentralisé où l'électricité ne sera plus uniquement produite par quelques grandes centrales fonctionnant principalement à partir de combustibles fossiles, mais aussi par de nombreuses unités utilisant diverses sources renouvelables d'énergie. En Crète, il y a vingt ans, l'électricité était produite par deux grandes centrales, alors qu'elle l'est aujourd'hui par plus d'un millier d'unités décentralisées. Ces dernières utilisant des ressources locales et renouvelables, elles seront à l'avenir, à n'en pas douter, principalement situées dans des zones agricoles, dont les habitants bénéficieront largement de cette transformation.

Source : Vourdoubas (2015).

Largement utilisée dans la région méditerranéenne, l'irrigation constitue l'un des principaux postes de consommation électrique dans l'agriculture. Beaucoup d'attention a donc été accordée aux moyens pour parvenir à une meilleure efficacité énergétique et pour promouvoir le recours aux énergies renouvelables (en particulier solaire) dans les activités d'irrigation. Une étude récente sur l'irrigation alimentée par l'énergie solaire dans la région méditerranéenne (Fader *et al.*, 2014) a dégagé plusieurs conclusions :

– le changement climatique augmentera certainement les besoins d'irrigation ;
– l'amélioration des techniques d'irrigation et des systèmes de distribution constitue un levier pour les futures économies d'eau ;
– les besoins énergétiques pour l'irrigation vont augmenter, en raison de besoins en eau plus élevés ou de l'extension des systèmes pressurisés ;
– des panneaux photovoltaïques pourraient produire l'énergie nécessaire pour l'irrigation ;
– ces panneaux, qui nécessitent une surface assez réduite, pourront être placés sur les toits des bâtiments agricoles sans impacter la production agricole.

En mai 2015, la FAO et la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), l'agence de coopération internationale allemande pour le développement, ont organisé un atelier sur les « perspectives des systèmes d'irrigation alimentés par l'énergie solaire dans les pays en développement ». L'encadré suivant présente un aperçu des principales conclusions applicables à la région ANMO.

Aperçu des principales conclusions de l'atelier FAO-GIZ sur les « perspectives des systèmes d'irrigations alimentés par l'énergie solaire (SIES) dans les pays en voie de développement »

1) *L'énergie solaire pour l'irrigation est une solution techniquement éprouvée qui peut constituer une alternative aux sources conventionnelles d'énergie.* Il existe néanmoins des conditions préalables à l'investissement, comme la sécurité des régimes financiers et les exigences en termes de rentabilité et de savoir-faire qui dépendent des particularités du terrain et des besoins et des compétences spécifiques des exploitants.

2) *Des lacunes persistent quant aux connaissances et à l'information sur les SIES.* Une communication et des échanges accrus sur les expériences de SIES à divers niveaux sont nécessaires pour étendre et promouvoir leur utilisation.

3) *Dans certaines circonstances, cette technologie peut bénéficier aux petits exploitants.* De tels systèmes ont été pilotés avec succès au niveau de la ferme et peuvent se substituer à d'autres options d'irrigation, selon les conditions politiques et socio-économiques du contexte local.

4) *Un renforcement de capacité est nécessaire pour tous les acteurs impliqués dans la conception et la mise en œuvre des SIES*, dont les utilisateurs, fournisseurs de service et, le cas échéant, les constructeurs locaux.

5) *Trouver les bons mécanismes financiers et modèles commerciaux pour favoriser les SIES représente un défi majeur.* De nombreux types de mécanismes existent et il n'y a pas de consensus sur le meilleur d'entre eux. *Mais l'on s'accorde à dire que les subventions, certes indispensables doivent être « intelligentes »*, c'est-à-dire qu'il doit être clair dès le départ qu'il s'agit de solutions temporaires appelées à être remplacées par des mécanismes financiers s'appuyant sur les marchés.

6) *Les politiques répondant aux considérations ci-dessus sont actuellement insuffisantes, et l'on constate une absence de réglementation concernant l'assurance et le contrôle de la qualité.*

7) *Il existe divers arrangements institutionnels concernant la mise en place des SIES*, mais aucune conclusion définitive quant à leurs avantages et inconvénients.

8) *Des projets pilotes pourraient être nécessaires afin de convaincre les décideurs d'établir les bonnes politiques et institutions pour permettre l'intensification des SIES.* Ces projets doivent faire intervenir les parties prenantes au niveau local et national dès l'origine.

9) *Les points précédents montrent clairement que les actions visant à promouvoir les SEIS* : doivent être menées au niveau national comme à celui de la ferme, et répondre à une approche intégrée et inclusive (par exemple, nexus et moyens d'existence durables) ; demandent du temps – parfois trois à quatre ans – entre conception et réalisation.

Source : FAO/GIZ (2015).

Les bioénergies. La région méditerranéenne bénéficie grâce à la biomasse d'importantes ressources d'énergie qui restent largement inexplorées à ce jour. Selon des estimations conservatrices, le potentiel énergétique de la biomasse de la région euro-méditerranéenne s'élève à environ 400 TWh par an (Zafar, 2015a). Traditionnellement, son utilisation pour la production d'énergie est très répandue dans la région ANMO, notamment en Égypte, au Yémen et en Jordanie, les augmentations des prix du pétrole et du gaz naturel et les inquiétudes liées à la sécurité énergétique ayant conduit ces pays à se pencher sur d'autres sources d'énergie.

De grandes quantités de déchets agricoles sont produites dans la région chaque année et ces dernières sont largement sous-utilisées. Actuellement généralement réintroduits dans les sols, brûlés, abandonnés ou consommés par le bétail, ils pourraient être transformés en biocarburants liquides ou, par des procédés thermo-chimiques, en électricité et en chaleur dans les zones rurales. Les résidus de vignes et de vinification sont utilisés avec succès dans un vignoble de Sicile (Corona *et al.*, 2010) : la puissance nominale de la centrale qui collecte l'électricité produite s'élève à 950 kW. Cette dernière est réinjectée dans le réseau à un tarif de rachat attractif, plus élevé que le prix d'achat. Le rendement électrique de la centrale est de 22 % et la production annuelle d'énergie est supérieure à la consommation de l'exploitation. Comme le montre cet exemple, l'utilisation de la biomasse pour la production énergétique possède de nombreux avantages économiques, environnementaux et sociaux. Un premier encadré présente un projet de biogaz en Jordanie, tandis que le second évoque l'utilisation de sous-produits de l'olivier pour la production de chaleur en Crète.

Utilisation de sous-produits de l'olivier pour la production de chaleur en Crète

Dans toute la Méditerranée poussent des oliviers qui permettent la production d'une excellente huile d'olive alimentaire. Les sous-produits de la transformation d'olives, comme le bois des noyaux, sont de très bons combustibles solides, aujourd'hui largement utilisés pour la production de chaleur. La pâte restant dans les moulins après extraction de l'huile d'olive est transformée dans des usines spécialisées en huile de noyau d'olive et bois de noyau d'olive. Ce dernier produit est un très bon combustible avec un contenu thermique de 3 700-4 100 kcal/kg à une humidité de 12 %. Il sert de combustible pour le chauffage des moulins à huile, de diverses petites et moyennes entreprises, des serres et de plusieurs autres bâtiments, résidentiels ou autres. La production actuelle de bois de noyau d'olive en Crète est d'environ 110 000 tonnes/an et son prix est d'environ 0,08 euro le kilo, ce qui est nettement inférieur (à valeur calorifique égale) au prix du fioul domestique. Brûlé par des systèmes simples construits localement avec un rendement d'environ 70-80 %, il s'agit du carburant le plus intéressant pour la production de chaleur en Crète et en Grèce, particulièrement dans le contexte actuel de crise économique. Le bois de noyau d'olive n'est pas encore utilisé pour la production d'électricité en Crète, mais il existe des projets de cogénération de chaleur et d'électricité. C'est également un très bon combustible solide utilisé en foyer ouvert ou dans les chaudières à bois de bâtiments résidentiels. De nombreuses initiatives ont récemment été adoptées en Crète pour produire et mettre sur le marché des granules de bois à partir des noyaux d'olive et de la « biomasse » produite par transformation et raffinage de ces noyaux.

Tableau 3 - Prix de l'énergie de différentes sources en Crète (2015)

Source	Prix (€/1 000 kcal)	Rendement (%)	Prix livré (€/1 000 kcal)
Noyaux d'olives	0,022	70	0,036
Diesel	0,045	0,095	90
Fuel	90	0,050	0,106
Électricité	0,116	100	0,116
Électricité + pompe à chaleur	0,116	200-250	0,046-0,058

Source : Vourdoubas (2015).

Unité de méthanisation sur le site de la décharge de Rusaifeh

En collaboration avec le Programme des Nations unies pour le développement (PNUD), le Fonds pour l'environnement mondial (FEM) et le gouvernement danois, le gouvernement de Jordanie a réalisé en 1999 une centrale au biogaz d'1 MW sur le site de la décharge de Rusaifeh, près d'Amman. La centrale fonctionne avec succès, et sa capacité a récemment été portée à 4 MW. Le projet se compose de douze puits de gaz de décharge et d'une unité de digestion anaérobique qui traite 60 tonnes de déchets organiques par jour en provenance d'hôtels, de restaurants et d'abattoirs d'Amman. Le succès de cette installation en a fait un modèle pour toute la région et plusieurs grandes villes cherchent aujourd'hui à l'imiter.

Source : Zafar (2015b).

Le fort potentiel de la biomasse, des énergies solaire et éolienne dans le bassin méditerranéen, ainsi que le développement actuel des technologies liées au solaire photovoltaïque et à l'énergie permettent, avec l'appui des gouvernements, de générer des revenus supplémentaires pour les agriculteurs grâce à la production d'électricité et à diverses mesures politiques. Dans les régions confrontées à des problèmes économiques liés à une faible production ou à des prix agricoles trop bas, cette production d'énergies renouvelables offre aux populations locales de nouveaux moyens de faire progresser leur niveau de vie. Des tarifs de rachats attractifs pour l'électricité ainsi produite avec une capacité nominale faible comprise entre 5 et 100 kWc, combinés à une baisse des coûts d'installation (pour le solaire), peuvent stimuler l'investissement dans ce domaine. Des revenus supplémentaires attribuables aux économies d'énergie peuvent également être obtenus par les particuliers et les PME grâce à une politique de compteurs leur autorisant d'installer dans leurs locaux des systèmes d'énergies renouvelables d'une puissance de crête comprise entre 3 et 50 kWc. Le fort potentiel des énergies solaire, éolienne et de biomasse de la région permet la création de coopératives d'énergie au niveau local et national. Cette pratique, déjà commune à plusieurs pays européens, assure l'exploitation d'énergies renouvelables à l'échelon local, en produisant de l'électricité pour le revendre au réseau. Avec les coopératives agricoles, les coopératives d'énergie représentent un avantage économique supplémentaire pour les populations.

Plus généralement, la formation et le soutien d'associations de producteurs et de consommateurs favorisant l'accès aux énergies modernes dans les zones rurales créent pour les populations et les communautés rurales impliquées l'opportunité d'acquérir une expérience dans la gestion d'organisations de la société civile. Ces dernières participeront donc plus activement au processus de décision. De plus, parce qu'il donne aux agriculteurs le sentiment d'être relié au monde moderne, l'accès à l'énergie a un effet transformateur : leur participation à une activité économique rentable, la gestion coopérative et les revenus engendrés développent leur confiance en eux. Les organisations et coopératives de producteurs peuvent aussi limiter les coûts d'investissement et d'exploitation des systèmes d'énergie renouvelable et améliorer l'accès aux connaissances. Tous ces facteurs sont susceptibles de créer des effets d'entraînement en matière d'entreprenariat et d'organisations locales, et de donner naissance à de nouveaux projets. C'est notamment le cas pour la production et l'utilisation de bioénergie, qui se prête plus facilement à la mise en place de chaînes de valeur locales (Practical Action Consulting, 2009).

Le nexus eau-énergie-alimentation

La production de nourriture et d'énergie ainsi que l'utilisation d'eau, d'énergie et de terres qu'elle suppose entretiennent un rapport étroit. S'agissant de la région méditerranéenne, et des pays ANMO en particulier, de nombreuses problématiques de développement sont liées aux questions d'eau, d'énergie, d'agriculture et d'alimentation, en raison souvent d'un défaut d'accès à des services satisfaisants dans ces domaines. Dans ce contexte, le concept de nexus eau-énergie-alimentation a été élaboré pour décrire et répondre à la nature complexe et interdépendante des systèmes de ressources globales dont nous dépendons pour atteindre divers objectifs sociaux, économiques et environnementaux.

En pratique, cette approche (dite « approche nexus ») permet de mieux comprendre et analyser les interactions entre milieux naturels et activités humaines, et d'évoluer vers une gestion et une utilisation mieux coordonnées des ressources naturelles dans divers secteurs et à diverses échelles. Elle peut nous aider à identifier et à trancher les arbitrages, mais aussi à bâtir des synergies à travers nos actions, en permettant des processus de planification, de décision, de mise en place, de suivi et d'évaluation à la fois plus intégrés et plus économiques (FAO, 2014a).

Afin de rendre ce concept de nexus opérationnel, trois séries d'actions doivent être entreprises sous condition d'une implication suffisante des parties prenantes (FAO, 2014a) :
– collecter et analyser les données en vue de discuter et d'identifier les liens d'interdépendance entre l'eau, l'énergie et les systèmes alimentaires ainsi que les impacts que divers changements peuvent avoir sur le système ;
– élaborer différents scénarios pour mesurer les impacts possibles d'actions et de politiques sur l'environnement naturel et la société, et pour se faire, identifier, évaluer et discuter des interventions spécifiques ;
– lancer un dialogue ouvert et participatif entre différents acteurs pour construire un consensus sur des questions spécifiques de politique et décider de la marche à suivre.

Le symposium « Agrosym 2014 » a soulevé la question de la relation entre l'importance cruciale d'une bonne appréhension des liens complexes entre l'eau, l'énergie et les systèmes alimentaires, et la nécessité de travailler à l'avènement d'un avenir sûr et durable pour la région méditerranéenne (Hamdy *et al.*, 2014). Cette étude suggère que, pour atteindre les objectifs en matière d'eau, d'énergie et d'alimentation, il est utile d'établir une base de connaissances coordonnées et harmonisées sur le nexus et de données (indicateurs et paramètres) qui couvrent toutes les échelles géographiques et temporelles pertinentes et tous les horizons de planification. Une analyse complète des cycles de vie au sein du nexus est aussi nécessaire. La compréhension ainsi améliorée du nexus pourrait asseoir de nouvelles politiques et soutenir la prise de décision dans le cadre d'une économie verte. L'encadré suivant présente deux cas typiques où le recours à l'approche fondée sur le nexus eau-énergie-alimentation aide à aborder les compromis et à favoriser les opportunités dans le domaine de l'énergie pour l'agriculture.

Exemples du nexus applicables à la région méditerranéenne

L'énergie solaire pour l'irrigation

La surface irriguée dans la région méditerranéenne a doublé au cours des quarante dernières années et représente aujourd'hui un cinquième (21 %) de la surface totale cultivée de la région (Plan Bleu, 2008). Passer d'une agriculture pluviale à une production irriguée supposerait une augmentation des besoins d'irrigation de 137 % (166 km^3/an), alors que les émissions de CO_2 augmenteraient de 270 %. Les solutions reposant sur les énergies propres, comme l'irrigation solaire qui fournit de l'électricité avec un coût d'exploitation limité, voire nul, limitent le risque d'un épuisement des nappes phréatiques par un prélèvement excessif. Face aux multiples défis qui se posent à la région, elles représentent de réelles opportunités. Afin de soutenir une intensification soutenable de l'agriculture, il faudra des systèmes d'irrigation à bas coût, efficients et fiables qui évitent la surexploitation des aquifères, soutenus par des politiques conscientes des compromis à faire mais aussi initiatrices de synergies entre économies d'eau, réduction des émissions de CO_2 et intensification de la production alimentaire.

L'énergie éolienne pour le dessalement de l'eau

De nombreuses zones arides du sud et de l'est de la Méditerranée sont simultanément confrontées à un essor démographique, qui mène à l'épuisement des réserves souterraines en raison des besoins croissants en eau de boisson et d'irrigation, et à une pollution des eaux de surface. Les systèmes conventionnels de dessalement de l'eau, qui constituent une réponse à ces défis, consomment de grandes quantités de combustible fossile pour produire l'électricité nécessaire à l'opération. Des solutions faisant appel aux énergies renouvelables existent, mais elles sont coûteuses et demandent de mobiliser des connaissances rares. Il faut donc arbitrer entre l'utilisation de capital et de connaissances pour des technologies sophistiquées et le recours à des méthodes plus conventionnelles.

L'approche nexus se révèle particulièrement utile lorsqu'au moins un des éléments (eau, énergie ou alimentation) est rare. Elle est donc éminemment pertinente dans les pays du sud et de l'est de la région méditerranéenne, confrontés pour la plupart aux pénuries d'eau et à des problématiques de sécurité énergétique et alimentaire. La GIZ a commencé à soutenir la Ligue arabe dans les dialogues régionaux autour du nexus et l'UE y apportera son concours à compter de 2016.

Égalité homme-femme dans la consommation et la production d'énergie

Selon la FAO (2011c), la réduction des inégalités hommes-femmes dans l'agriculture permettrait de dégager des gains importants pour le secteur agricole et la société dans son ensemble. Si les femmes avaient le même accès que les hommes aux ressources productives, elles pourraient augmenter les rendements de leurs exploitations de 20 % à 30 %, ce qui permettrait d'accroître la production agricole totale des pays en développement de 2,5 % à 4 %. De tels gains de production réduiraient le nombre de personnes souffrant de la faim dans le monde de 12 % à 17 % (FAO, 2011c).

Dans les pays en développement, hommes et femmes subissent de manière différente le défaut d'accès aux énergies modernes. Dans les zones rurales en particulier, les rôles socioculturels traditionnels rendent la tâche des femmes pauvres plus difficile que celle de leurs homologues masculins. Un grand nombre d'entre elles consacrent énormément de temps aux corvées (chercher l'eau, porter du bois ou transformer à la main les denrées alimentaires), subissant le déficit de pompes à eau, de sources modernes de combustibles ou de moulins à grain. L'accès à l'énergie peut donc libérer les femmes en leur permettant de se consacrer à des activités plus valorisantes et productives. De fait, puisqu'elles connaissent la difficulté du portage du bois-combustible ou de l'eau sur de longues distances, elles se montreraient plus intéressées par l'innovation sociale que représente la création de coopératives d'énergie s'appuyant sur des énergies locales et renouvelables (comme le solaire et la bioénergie obtenue à partir de déchets produits par la culture et l'élevage) et par l'augmentation de l'approvisionnement énergétique (*via* l'utilisation d'énergie photovoltaïque pour le pompage d'eau mis en commun par exemple). Elles sont sans doute également plus disposées à recourir aux techniques d'économies d'eau et d'énergie à la maison et sur leur lieu de travail, surtout si des institutions locales de financement leur facilitent l'accès au micro-crédit pour soutenir, et par là, promouvoir, leurs investissements dans les énergies durables renouvelables. Selon une étude récente menée par l'International Center for Research on Women (ICRW) (2012), impliquer les femmes dans le développement et la diffusion d'une technique agricole fondée sur les énergies renouvelables leur permet ensuite d'y accéder et de l'utiliser, et engendre une réaction en chaîne positive dont la portée est vaste. Ce processus ouvre deux voies essentielles pour le progrès économique des femmes : l'augmentation de leur productivité dans leurs activités économiques habituelles ; la création de nouvelles opportunités économiques. La même étude émet les recommandations suivantes concernant les questions d'égalité des sexes dans les domaines de l'énergie et de l'agriculture :

– la sensibilité aux questions d'égalité homme-femme doit devenir une pratique de base ;

– les services complémentaires qui facilitent l'accès aux technologies doivent être conçus de telle sorte que les femmes puissent en bénéficier et que le chemin vers le progrès économique leur soit ouvert ;

– les efforts de déploiement de technologies doivent cibler les femmes afin de renforcer leur rôle économique. Dans ce domaine, ce sont souvent les hommes qui contrôlent les finances familiales et sont décisionnaires pour l'achat de technologies, même lorsque les femmes en sont les utilisatrices finales. Par conséquent, pour que les demandes de technologie exprimées par les femmes aboutissent, il importe de promouvoir leur participation aux dépenses du ménage ;

– les programmes de stimulation de la demande doivent intéresser un plus grand nombre de femmes en ciblant les campagnes de marketing et de sensibilisation, et en les informant sur les avantages économiques potentiels de l'utilisation des technologies ;

– les initiatives de développement et de diffusion de ces technologies doivent s'efforcer de répondre aux difficultés que les femmes rencontrent pour l'accès et l'utilisation des technologies, afin d'améliorer leur situation économique ;

– donateurs et investisseurs doivent créer des réseaux qui permettent aux bénéficiaires d'échanger des connaissances et de diffuser les bonnes pratiques en termes de mise à l'échelle, et qui contribuent à la promotion économique des femmes ;
– l'accent doit être mis sur l'émancipation économique des femmes autant que sur leur promotion, afin de s'assurer que les travailleuses indépendantes puissent disposer d'outils technologiques performants.

Conclusion

Le secteur agroalimentaire est en même temps consommateur et potentiellement producteur d'énergie. Bien que la première des priorités soit d'assurer l'accès des filières agroalimentaires à des services modernes d'énergie, cet objectif doit, autant que faire se peut, être poursuivi concomitamment à des efforts d'amélioration de l'efficacité énergétique et à un recours croissant aux énergies renouvelables, afin de découpler le développement de ces filières et leur dépendance, actuellement élevée, aux combustibles fossiles. C'est ce à quoi s'attelle le programme « Aliments énergétiquement intelligents » de la FAO (ESF pour *Energy-Smart Food for People and Climate*).

Les pays méditerranéens, qui connaissent des situations diverses en matière d'énergie, dépendent tous lourdement des énergies fossiles. Beaucoup de pays du Sud et de l'Est connaîtront dans un proche avenir une hausse de leurs besoins en énergie du fait des croissances importantes et simultanées de l'économie et de la population. Tous disposent de marges de progression importantes en termes d'efficacité énergétique et d'utilisation des énergies renouvelables dans l'agriculture. Ces considérations s'appliquent également aux systèmes agroalimentaires de la région.

Combiner efficacité énergétique et utilisation plus large des énergies renouvelables permettrait de réduire la dépendance de l'agriculture aux combustibles fossiles et contribuerait à la diminution des émissions de GES du secteur. Dans ce but, les mesures politiques et institutionnelles doivent être affinées, en particulier celles ayant trait au soutien financier, à la meilleure prise en compte des questions d'égalité hommes-femmes, à l'appui aux regroupements de producteurs, aux normes et aux garanties de vente. La promotion de l'égalité entre les sexes sur les questions d'énergie, notamment dans les zones pauvres, est primordiale pour soutenir et mobiliser les femmes dans la production et la consommation durables d'énergie et d'eau. En leur fournissant un accès au micro-crédit, elles pourront améliorer la durabilité énergétique grâce à des techniques d'économies d'énergie et aux énergies renouvelables locales. En plus de contribuer au retour à la stabilité politique dans certains pays de la région, toutes ces mesures sont indispensables pour soutenir l'investissement et le caractère durable des « aliments énergétiquement intelligents ». Elles bénéficient actuellement d'un appui international. Un soutien similaire devrait également être assuré dans le secteur agroalimentaire.

L'accès insuffisant aux ressources énergétiques, hydriques et alimentaires des pays du ANMO rend essentiel pour le développement durable de la région le maintien de ces ressources à un niveau adéquat et donc l'adoption d'une approche fondée sur le nexus eau-énergie-alimentation, notamment parce que la pénurie suppose des

arbitrages délicats et que les possibles synergies doivent être examinées. L'approche nexus proposée par la FAO témoigne de cette volonté de promouvoir les dialogues entre l'eau, l'énergie et l'alimentation dans les pays du Sud et de l'Est méditerranéens.

Face à l'imbrication grandissante du nexus eau-climat-énergie et de celui unissant agriculture et consommation d'énergie, le CIHEAM a décidé d'accorder une place importante aux questions énergétiques dans son agenda post-2015, *via* notamment la mise en œuvre du projet MED-SPRING. De plus, la complémentarité des mandats et des actions de la FAO et du CIHEAM ouvre la voie à la mise en place d'un partenariat entre les deux organisations, qui fasse appel à la fois à l'expertise du CIHEAM et de ses instituts, et aux connaissances de la FAO dans ce domaine.

Bibliographie

Adami (M.) et Battistelli (A.) (2015), « Functional Integration of Renewable Energy and Food Production Systems for the Mediterranean Countries », dans M. C. Paciello (ed.), *Building Sustainable Agriculture for Food Security in the Euro-Mediterranean Area Challenges and Policy Options*, Rome, Nuova Cultura, p. 311-326 (www.iai.it/sites/default/files/iai-ocp.pdf).

AIE (2010), *World Energy Outlook*, Paris, OCDE-Agence internationale de l'énergie (AIE).

AIE (2014), *Regional Energy Efficiency Policy Recommendations : Arab-Southern and Eastern Mediterranean (SEMED) Region*, Paris, Agence internationale de l'énergie (AIE) (www.iea.org/publications/freepublications/publication/RegionalEnergyEfficiencyPolicyRecommendations.pdf).

Blanc (J.) (2012), « Energy Efficiency : Trends and Perspectives in the Southern Mediterranean », *MEDPRO Technical Report*, 21, décembre (http://aei.pitt.edu/59148/1/MEDPRO_TR_21_Blanc_Energy_Efficiency_in_the_Med.pdf).

Bloomfield (J.), Copsey (N.) et Rowe (S.) (2011), *Renewable Energy in the Mediterranean*, rapport de l'Union européenne, Bruxelles, Comité des régions de l'Union européenne.

Corona (G.) et Nicoletti (G.) (2010), « Renewable Energy from the Production Residues of Vineyards and Wine : Evaluation of a Business Case », *Journal New Medit*, 9, p. 41-47.

Daccache (A.), Ciurana (J. S.), Rodriguez Diaz (J. A.) et Knox (J. W.) (2014), « Water and Energy Footprint of Irrigated Agriculture in the Mediterranean Region », *Environmental Research Letters*, 9 (12) (http://iopscience.iop.org/1748-9326/9/12/124014/pdf/1748-9326_9_12_124014.pdf).

ENPI (2014), *Paving the Way for the Mediterranean Solar Plan*, rapport final, EU Neighbourhood Info Centre (ENPI), 2010/248-486 (www.pavingtheway-msp.com/0-PWMSP-Final-Report-March-2011.pdf).

Fader (M.), Bloh (W. von), Shi (S.), Bondeau (A.) et Cramer (W.) (2014), *Solar Energy for Irrigation : Mitigation and Adaptation Option for the Mediterranean ?*, Aix-en-Provence, OT-Med (http://poster.worldwaterweek.org/Default.aspx?s=27-28-A8-5E-90-50-CC-D9-82-94-E6-21-3C-79-B8-06).

FAO (2011a), « Energy-smart Food for People and Climate », document de travail, Rome, FAO (www.fao.org/docrep/014/i2454e/i2454e00.pdf).

FAO (2011b), *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture* (SOLAW) : *Managing Systems at Risk*, Rome et Londres, FAO-Earthscan.

FAO (2011c), *Women in Agriculture Closing the Gender Gap for Development/The State of Food and Agriculture*, Rome, FAO (www.fao.org/docrep/013/i2050e/i2050e.pdf).

FAO (2013), *Good Agricultural Practices for Greenhouse Vegetable Crops : Principles for Mediterranean Climate Areas*, Rome, FAO (www.fao.org/docrep/018/i3284e/i3284e.pdf).

FAO (2014a), *The Water-Energy-Food Nexus : A New Approach in Support of Food Security and Sustainable Agriculture*, Rome, FAO (www.fao.org/nr/water/docs/fao_nexus_concept_web.pdf).

FAO (2014b), « Walking the Nexus Talk : Assessing the Water-Energy-Food Nexus in the Context of the Sustainable Energy for All Initiative », *Environment and Natural Resources Working Paper*, 58 (www.fao.org/3/a-i3959e.pdf).

FAO/GIZ (2015), *International Workshop : Prospects for Solar-powered Irrigation Systems (SPIS) in Developing Countries*, rapport final, 27-29 mai, Rome, FAO et GIZ (www.fao.org/nr/water/docs/FAO_GIZ_SOLAR_FINALREPORT.pdf).

FAOSTAT (2012), « GHG Domain » (http://faostat3.fao.org/download/G1/*/E), « Input Domain » (http://faostat3.fao.org/download/R/RL/E), « Production Domain » (http://faostat3.fao.org/download/Q/QV/E).

GEF (2008), *GEF Engagement in the Mediterranean Region*, Washington (D. C.), Global Environment Facility (GEF) (https://books.google.it/books?id=32L9z-j102AC&pg=PA14&lpg=PA14&dq=access+energy+mediterranean+region&source=bl&ots=K1oOizB4i3&sig=frZa4Zwf7j7e8NBvKdUhG1sL0tQ&hl=it&sa=X&ved=0CEUQ6AEwBGoVChMI1qO768CUxwIVQVksCh1taA2X#v=onepage&q&f=false).

Hamdy (A.), Driouech (N.) et Hmid (A.) (2014), « The Water-energy-food Nexus Security Nexus in the Mediterranean : Challenges and Opportunities, in the Fifth International Scientific Agricultural Symposium », *Fifth International Scientific Agricultural Symposium « Agrosym 2014 »*, 23-26 octobre, p. 23-33 (www.agrosym.rs.ba/agrosym/agrosym_2014/documents/PROCEEDINGS_2014.pdf).

ICRW (2012), *Energy and Agricultural Technologies for Women's Economic Advancement*, Washington (D. C.), International Center for Research on Women (ICRW) (www.icrw.org/sites/default/files/publications/Invisible-market-energy-agricultural-technologies-women's-economic-advancement_0.pdf).

MEDENER (2013), *Energy Efficiency Trends in Mediterranean Countries*, Tunis, MEDENER, juillet (http://medener-indicateurs.net/uk/documents-fourth-reunion.html).

Plan Bleu (2008), *Les Perspectives du Plan Bleu sur le développement durable en Méditerranée*, Sophia Antipolis, Plan Bleu (www.circle-med.net/doc/ MSDoutlook_fr.pdf).

Practical Action Consulting (2009), *Small-Scale Bioenergy Initiatives : Brief Description and Preliminary Lessons on Livelihood Impacts from Case Studies in Asia, Latin America and Africa*, préparé pour PISCES et la FAO, Rugby, Practical Action Consulting, janvier (ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/aj991e/aj991e.pdf).

Schneider (U. A.) et Smith (P.) (2009), « Energy Intensities and Greenhouse Gas Emissions in Global Agriculture », *Energy Efficiency*, 2, p. 195-206.

Vourdoubas (J.) (2015), « Overview of Heating Greenhouses with Renewable Energy Sources. A Case Study in Crete (Greece) », *Journal of Agriculture and Environmental Sciences*, 4 (1), p. 70-76.

Zafar (S.) (2015a), « Biomass Energy in Middle East », *EcoMENA*, janvier (www.ecomena.org/biomass-resources-in-middle-east/).

Zafar (S.) (2015b), « Biomass Energy in Jordan », *EcoMENA*, janvier (www.ecomena.org/category/biomass-energy/).

CHAPITRE 8

L'AGENDA 2030 POUR LE DÉVELOPPEMENT DURABLE EN MÉDITERRANÉE

Mélanie **Requier-Desjardins**, *CIHEAM*
Dorian **Kalamvrezos Navarro**, *FAO*

Arrivés à leur terme à la fin de l'année 2015, les huit objectifs du millénaire pour le développement (OMD) constituent un tournant dans les efforts internationaux et nationaux de développement, car ils ont servi de socle à la mise en œuvre d'actions importantes en faveur de l'éradication de la pauvreté et du développement humain par les États et la communauté internationale dans son ensemble. Cependant, la réalisation de ces huit OMD se concrétise de façon inégale selon les régions et les pays. Par ailleurs l'approche thématique des OMD et leur prise en compte insuffisante de la durabilité constituent des défauts majeurs que le nouveau programme de développement durable a voulu corriger. La prépondérance des objectifs axés sur la croissance économique et l'amélioration de l'éducation et de la santé a quelque peu occulté les visées écologiques de l'OMD 7 (« Préserver l'environnement »). Après la première conférence de Rio sur le développement durable, qui s'est tenue en 1992, la période des OMD fut de nouveau largement caractérisée par une apparente concurrence entre les objectifs économiques, sociaux et environnementaux.

En septembre 2015, la communauté internationale a approuvé l'Agenda 2030 pour le développement durable, définissant un cadre composé de dix-sept nouveaux objectifs de développement durable (ODD) pour remplacer les OMD. Ce nouveau programme marque l'engagement des États à promouvoir la durabilité dans tous ses aspects, économiques, sociaux et environnementaux, tout en réalisant les objectifs globaux d'éradication de la pauvreté et de la faim. Alors que l'Agenda 2030 est conçu à l'échelle mondiale, peu de discussions ont porté à l'heure actuelle sur sa déclinaison en Méditerranée, une région aux traits uniques, à l'intégration politique limitée et confrontée à des défis particuliers. Bien que de grandes avancées aient été réalisées dans la région pour atteindre les OMD, plusieurs difficultés demeurent pour garantir à la fois la sécurité alimentaire et inverser le processus de dégradation des ressources naturelles. Entre 1961 et 2010, l'empreinte écologique de la région a progressé de 54 %, alors que sa biocapacité a chuté de 21 %, démontrant ainsi que les progrès socio-économiques dépendent en grande partie des ressources naturelles et des importations. S'agissant

des objectifs de durabilité, le pilier social a déjà fait l'objet d'une attention particulière lors du sommet Rio + 10 de 2002 (Johannesburg), entraînant une amélioration globale des conditions socio-économiques dans la région. Cependant, cette avancée pourrait s'avérer difficile à maintenir et à étendre dans le bassin méditerranéen, en raison d'une forte et coûteuse dépendance à l'égard des ressources, les atouts environnementaux de la région ne parvenant pas à satisfaire la demande (GFN, 2014).

Sous l'angle de l'agriculture et de l'utilisation durable des ressources naturelles, ce chapitre souligne les principaux défis que doit relever la Méditerranée dans les décennies à venir et met en lumière les améliorations notables et les efforts à fournir pour réaliser les nouveaux ODD. Il présente en particulier les principales initiatives régionales en matière de durabilité rurale et agricole avant d'aborder en détail les implications et exigences liées à la mise en œuvre de l'Agenda 2030 pour le développement durable dans la Méditerranée, à l'échelle régionale, nationale et locale.

Le rôle de l'agriculture depuis les OMD jusqu'à l'Agenda 2030 pour le développement durable

L'Agenda 2030 pour le développement durable et les dix-sept ODD comprenant 169 cibles marquent un changement radical par rapport à l'approche des OMD. Ils témoignent d'une conception totalement intégrée de la durabilité, mettant l'accent sur ses trois dimensions, économique, sociale et environnementale, et constituent des objectifs universels qui concernent tous les pays, et pas uniquement les pays en développement ou les pays les moins développés. Caractérisés par une importante prise en charge des pays et un processus inclusif, ces objectifs ont une portée plus globale qui permet de donner une dimension plus intégrée à l'agenda, en abordant les aspects critiques de la durabilité à travers différents objectifs. Ils invitent les États à mobiliser des ressources nationales et à favoriser le développement d'un environnement permettant de mettre à profit les investissements et les ressources, par le biais notamment de l'aide publique au développement (APD).

Intervenant à une période critique, l'Agenda 2030 a été largement salué, notamment par les pays méditerranéens qui ont contribué à son élaboration au moyen d'un ensemble d'accords régionaux, comprenant l'Union pour la Méditerranée, la Commission économique et sociale des Nations unies pour l'Asie occidentale (CESAO-ONU), la Commission économique pour l'Europe (CEE-ONU) et la Ligue arabe. Le monde d'aujourd'hui est indiscutablement différent de celui de l'an 2000, et si les stratégies restreintes et segmentées mises en œuvre par le passé ont produit quelques résultats, elles ne peuvent plus répondre à la complexité des nouveaux défis majeurs, environnementaux, sociaux et économiques. Il devient entre autres urgent de prévoir comment nourrir une population mondiale en plein essor, qui devrait dépasser les 9 milliards d'individus à l'horizon 2050 contre 7 milliards actuellement. Pour ce faire, la production devra globalement augmenter de 60 % et être multipliée par deux dans de nombreux pays en développement (Alexandratos et Bruinsma, 2012). Cette difficulté est accentuée par les menaces d'un changement climatique, qui va raréfier davantage les ressources en eau et en terres et accélérer la dégradation des sols et des terres, et par là la détérioration du socle des ressources naturelles.

Les conséquences de ce phénomène se feront probablement plus fortement ressentir dans la région méditerranéenne, qui a depuis longtemps été identifiée comme un « théâtre du changement climatique ». Les impacts du changement climatique y sont déjà de plus en plus visibles. L'observation des relevés depuis plusieurs dizaines d'années montre que les températures ont augmenté plus rapidement que la moyenne mondiale, et que les périodes de sécheresse deviennent fréquentes. Tous les modèles de prévision indiquent de conserve un réchauffement et un assèchement du bassin méditerranéen, qui pourront avoir des conséquences désastreuses sur l'économie, les centres de population et la biodiversité de la région, et s'avérer très coûteux.

Dans une large mesure, ces estimations exigent d'investir dans les capacités et de garantir les droits fonciers des petits producteurs qui restent majoritaires dans le bassin méditerranéen, afin de les aider à devenir les gestionnaires des ressources naturelles et les garants de la préservation de l'environnement. Les multiples causes de dégradation des ressources naturelles nécessitent des mesures intersectorielles intégrées. Une plus grande cohérence de l'action politique et des politiques mises en œuvre, leur alignement généralisé, une meilleure coordination et davantage de coopération entre les secteurs de l'agriculture, de la santé, de l'eau, de l'énergie et d'autres sont nécessaires pour que la consommation et la production soient plus durables dans le monde (CIHEAM, 2015). Pour ralentir la dégradation des ressources naturelles et limiter ses incidences sociales et économiques, il faut commencer par optimiser la gouvernance des systèmes de ressources naturelles. La solution est de garantir des écosystèmes sains et dynamiques qui résistent mieux aux diverses pressions et qui sont plus à même de s'adapter, et de faire face au changement climatique, aux phénomènes météorologiques extrêmes, aux nouvelles maladies, aux changements de comportement des populations et aux perturbations et crises économiques.

L'agriculture, vecteur de développement durable

Les études scientifiques récentes révèlent un dépassement prochain des seuils, qui provoquera des changements irréversibles du climat et des écosystèmes, et donc des sociétés humaines. L'agriculture est principalement menacée avec cinq axes de préoccupation : la perte de la biodiversité, la perturbation des cycles de l'azote et du phosphore, les changements dans l'utilisation des terres et les problématiques de la gestion de l'eau. Concernant les deux premiers axes, les limites ont d'ores et déjà été dépassées (Costanza *et al.*, 2012). Cela signifie que le niveau actuel de production alimentaire engendre déjà des coûts écologiques marginaux excessifs. Si la production alimentaire mondiale devait augmenter de 60 % d'ici 2050, sans un effort considérable en faveur de la soutenabilité des systèmes alimentaires, l'environnement et la société humaine dans son ensemble subiraient vraisemblablement de très lourds préjudices.

Les pertes et gaspillages alimentaires complexifient encore davantage le problème : on estime qu'environ un tiers de la production alimentaire mondiale est perdu ou gaspillé à différents stades de la chaîne alimentaire (FAO, 2011a). Ce phénomène, en grande partie responsable de la disparition des ressources naturelles, a plusieurs explications. À tous les stades des chaînes de valeur, et notamment au niveau des

méthodes de traitement et de distribution, il existe des risques liés, d'une part, à la forte concentration dans l'industrie alimentaire et, d'autre part, à une forte concentration des variétés produites (avec la perte de diversité qui en découle).

Plusieurs propositions ont été faites pour tenter de résoudre ce casse-tête qui consiste à accroître la production alimentaire tout en garantissant une utilisation et une gestion durables des ressources naturelles (FAO 2011b, 2012a, 2013 et 2014). Il est clair que l'agriculture dans son sens large (comprenant les cultures, l'élevage, la pêche, l'exploitation forestière et l'aquaculture) est un secteur prioritaire fondamental pour garantir le développement durable, qui s'articule selon trois dimensions. Des recherches ont démontré que la croissance agricole est en moyenne deux fois plus efficiente pour réduire la pauvreté que la croissance d'autres secteurs, et jusqu'à cinq fois dans des pays pauvres en ressources et à bas revenus. La croissance de la productivité dans le secteur agricole entraîne une demande d'autres biens et services ruraux, ce qui crée ainsi de l'emploi et génère des revenus pour les personnes qui les fournissent, et ses bénéfices sont visibles tant à l'échelle des villages qu'au niveau macroéconomique (FAO, 2012b). Les simulations montrent que, dans une économie verte, l'agriculture pourrait générer 40 millions d'emplois supplémentaires dans les quarante prochaines années, par rapport au modèle actuel (PNUE, 2011).

Il est également crucial pour la région d'adopter une approche davantage axée sur la nutrition, afin que les politiques et les investissements nationaux l'intègrent dans les politiques et programmes agricoles, en vue de garantir la sécurité alimentaire et de promouvoir des régimes sains (ICN2, 2014). Alors que les pays en développement du bassin méditerranéen ont atteint la cible 1.c des OMD, qui consistait à diviser par deux le taux de sous-alimentation, les progrès réalisés dans d'autres domaines sont moins encourageants. Parmi les pays ayant atteint cette cible, seule la Turquie est également parvenue à réaliser l'objectif plus ambitieux de réduction de moitié du nombre de personnes sous-alimentées fixé lors du Sommet mondial de l'alimentation (1996). Dans les pays arabes méditerranéens, les progrès en matière de lutte contre les retards de croissance ont été marginaux, même si les carences en micronutriments, responsables de ce phénomène, ont des effets persistants sur les sociétés et sur les économies. De plus, l'ensemble du bassin méditerranéen a connu une « transition nutritionnelle » qui voit, avec l'augmentation des revenus et de l'urbanisation, les populations adopter un mode de vie avec moins d'activités physiques et un régime composé d'aliments riches en énergie et semi-transformés, entraînant du surpoids et de l'obésité. Dans les pays arabes, 45,1 % des adultes sont obèses alors que le taux d'obésité est juste au-dessus de 20 % à Malte, en Espagne, en Turquie, à Chypre, en Albanie, en Italie et en Grèce (CESAO, 2013).

Pour que de tels progrès soient possibles, l'agriculture ne doit plus contribuer à la dégradation des ressources naturelles mais, au contraire, aider à augmenter la productivité, à réduire les externalités négatives et à reconstruire le capital naturel. L'existence de risques majeurs qu'engendre la concurrence sur les terres doit également être prise en considération, ainsi que la concurrence entre les récoltes alimentaires et celles destinées à la production de bioénergie. La gestion de ces problématiques implique d'élaborer des instruments adéquats et des encadrements politiques

intégrés, tels que les « directives volontaires sur le foncier » (CSF, 2012) et les « principes pour un investissement responsable dans l'agriculture » (CSF, 2014), et de repenser les outils économiques existants qui pénalisent l'investissement dans l'environnement, comme les subventions des prix et les subventions des carburants fossiles et de la production alimentaire. Les États encourageant par ces avantages néfastes des pratiques contraires à la protection de la qualité environnementale, les encadrements réglementaires doivent être réformés en conséquence pour mettre en place des normes qui régulent et favorisent les pratiques agricoles durables.

Il ressort des paragraphes précédents que l'agriculture se situe au cœur des questions de durabilité abordées dans l'Agenda 2030 pour le développement durable, car elle est le ciment entre la société, l'économie et l'environnement. Dans le même temps, elle est de plus en plus touchée par la détérioration continue des ressources naturelles, et ce processus va s'aggraver : malgré une indéniable amélioration de la sécurité alimentaire dans la région, l'impact du changement climatique peut mettre en péril les progrès réalisés en accélérant cette dégradation et en précipitant la chute des rendements agricoles. Des études récentes amènent à penser que les terres agricoles se réduiront du fait de la dessiccation des terres arables dans les pays du sud et du risque d'inondation lié à l'augmentation du niveau de la mer Méditerranée (Banque mondiale, 2014).

Le développement rural durable et le gaspillage des ressources naturelles

En matière d'agriculture et de développement rural, la situation est assez contrastée entre le sud et le nord de la Méditerranée. L'agriculture remplit en effet de nombreuses fonctions dans ces deux sous-régions, mais dans des contextes différents. Sur la rive sud, l'agriculture prédomine dans l'économie rurale et contribue à faire vivre les communautés rurales en fournissant des emplois et des produits alimentaires (Campagne et Pecqueur, 2014). Si le tourisme rural et l'agritourisme se développent également, mettant en valeur la diversification rurale, ce processus est ralenti depuis 2011 dans un grand nombre de pays du sud de la Méditerranée, en raison de l'instabilité sociopolitique et du manque d'infrastructures adaptées. Sur la rive nord, dans les années 1990, la politique agricole commune (PAC) a été mise en œuvre pour protéger l'environnement, le paysage, et pour améliorer la qualité sociale des zones rurales. Pendant des années, cette politique et les directives stratégiques de développement rural ont encouragé l'agriculture intensive jusqu'à la prise de conscience des conséquences sanitaires et environnementales graves qui en ont découlé. Les crises sanitaires, comme la « maladie de la vache folle », ont provoqué des réactions si vives de la part de la société civile que les responsables politiques ont été forcés de concevoir des modèles alternatifs d'agriculture, qui reposent sur l'intégration des valeurs environnementales et sociales au niveau des territoires, sur la reconnaissance de la multifonctionnalité de l'agriculture, sur la fourniture de services environnementaux par les agriculteurs et sur leur participation à la diversification économique. Parallèlement, le tourisme est devenu une opportunité stratégique de développement pour les zones rurales éloignées, et des formes alternatives, comme le tourisme naturel, l'agritourisme et l'écotourisme, fleurissent, contribuant ainsi à la diversification rurale.

De nombreux progrès ont été réalisés pour atteindre les OMD dans la région. Pourtant, le gaspillage des ressources naturelles constitue un sérieux obstacle au développement rural et agricole durable. En outre, les savoirs locaux associés à la gestion des ressources naturelles dans des contextes spécifiques sont également en voie de disparition. Concrètement, en Méditerranée, la perte de savoirs est due aux nombreuses transformations des sociétés rurales et de leur agriculture au cours des dernières décennies, et à la dégradation de l'environnement. En ce qui concerne les sociétés rurales, les politiques agricoles et économiques ont, de façon générale, favorisé l'exode rural, l'abandon des terres et de l'agriculture par la jeunesse, et l'ignorance des anciennes pratiques et de leurs atouts pour la qualité de l'environnement et la production alimentaire. Dans le même temps, l'émergence d'un nouveau type d'agriculture, financée par des investisseurs extérieurs qui achètent des terres, participe amplement au gaspillage des ressources naturelles et des savoirs locaux (Bessaoud et Requier-Desjardins, 2014). La plupart des investisseurs préfèrent généralement réaliser des bénéfices à court terme sans se soucier de l'impact social et environnemental des processus qu'ils initient.

Bien que les tendances de développement agricole et rural sur les rives nord et sud de la Méditerranée présentent des différences importantes, la durabilité est un défi commun pour toute la région, la croissance des inégalités économiques, sociales ou environnementales pouvant rapidement supplanter les bénéfices en accentuant la pression sur les ressources naturelles, sur la stabilité politique et sur les tendances migratoires de la région.

Les principales initiatives régionales pour relever le défi de la durabilité rurale et agricole

Plusieurs initiatives régionales ont été lancées pour promouvoir le développement durable dans la région. Ces dernières ont été largement harmonisées par l'Agenda 2030 pour le développement durable et les ODD et concrétisent une véritable intention d'améliorer la coordination et la gouvernance dans les processus décisionnels nationaux.

La Stratégie méditerranéenne pour le développement durable : vers une approche écologique du développement rural

En 2005, la première Stratégie méditerranéenne pour le développement durable (SMDD) a été élaborée, avec des objectifs fixés à dix ans, sous la coordination du Plan Bleu et du Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) et en partenariat avec les pays de la région et les principaux acteurs régionaux et internationaux du développement rural, comme le CIHEAM et la FAO. Le processus et ses résultats ont été alignés sur la structure et les orientations des OMD. En 2014-2015, les pays de la Méditerranée travaillèrent à l'élaboration de la seconde Stratégie méditerranéenne pour le développement durable (2015-2025) (PNUE-PAM, 2015). L'encadré suivant en présente la structure et les objectifs.

Le développement rural selon la SMDD (2015-2025)

La SMDD est axée sur la dimension environnementale du développement durable, mettant en lumière les richesses naturelles de la région, les pressions exercées par l'homme et la nécessité de garantir le développement sur le long terme. La stratégie est composée de six objectifs principaux de deux ordres :

– Trois objectifs spécifiques sont liés à des considérations territoriales car ils peuvent être traités ensemble au niveau local : les zones côtières et marines (1) ; la gestion des ressources naturelles, la production, la sécurité alimentaire et le développement rural (2) ; la gestion et le développement de villes méditerranéennes durables (3).

– Les trois autres sont globaux et transversaux : le changement climatique, une priorité pour l'avenir de la Méditerranée (4) ; la transition vers une économie bleue et verte (5) ; l'amélioration de la gouvernance pour promouvoir la durabilité (6).

L'agriculture n'est pas en soi un objectif stratégique, mais plutôt un sous-objectif à visée environnementale, ou la cible de mesures en faveur de l'accès aux marchés. Parmi les principales actions prévues, on peut citer le développement du tourisme rural durable, la valorisation des savoirs locaux et le renforcement des capacités des acteurs ruraux au profit de la durabilité agricole et rurale.

Source : PNUE-PAM (2015).

S'agissant des questions de développement agricole et rural, le texte de la seconde SMDD recommande une approche écosystémique intégrant les différents aspects de la durabilité. Le deuxième objectif réaffirme en effet que les ressources naturelles, le développement rural et la sécurité alimentaire constituent des éléments interdépendants qui contribuent tous au bien-être collectif. À de nombreuses reprises, cette seconde SMDD rappelle que la législation et la réglementation sont les instruments adéquats pour donner un socle au développement rural. Des études d'impact environnemental sont souhaitables pour améliorer la gestion des ressources naturelles dans le cadre de l'objectif économique de production.

Les recommandations aux fins de l'optimisation de la réglementation comprennent :
– la mise en œuvre d'avantages pour inciter les agriculteurs à adopter des pratiques agricoles protectrices de l'environnement, et les entreprises à restaurer les ressources en terres et en eau dégradées par les activités d'extraction ;
– la régulation de la concurrence sur les terres pour assurer la sécurité alimentaire et réaliser les objectifs énergétiques dans le secteur agricole ;
– l'évaluation des processus d'attribution des terres et de leur conditionnalité, recommandation essentielle car ces accords sont rarement contraignants en matière d'intégration des problématiques environnementales et sociales (Vianey *et al.*, 2015).

Tout comme les ODD, la seconde SMDD cherche à gommer les disparités intra-régionales en proposant une vision unique et cohérente de l'avenir de la région. Une harmonisation de certaines réglementations environnementales à l'échelle régionale pourrait en découler. La gouvernance a également été identifiée comme un objectif prioritaire dans le cadre du processus participatif d'élaboration : la durabilité n'est possible que si les praticiens du développement et les citoyens ordinaires disposent des armes nécessaires pour relever les défis globaux. Dans la mesure où la dégradation

locale des ressources naturelles peut avoir des conséquences à l'échelle régionale, la réalisation de l'objectif de durabilité implique nécessairement une collaboration de tous les pays méditerranéens.

Deux initiatives régionales notables : le Cadre régional d'adaptation au changement climatique et l'OZHM

L'une des trois thématiques transversales de la SMDD en matière de durabilité concerne la nécessité de s'adapter au changement climatique, dont l'impact devrait être particulièrement sensible dans la région. Cette anticipation a conduit à la conception du Cadre régional d'adaptation au changement climatique des zones marines et côtières en Méditerranée, toujours en cours d'élaboration (PNUE, 2015). Le projet de texte de cet encadrement présente cinq volets d'ores et déjà alignés sur la SMDD et l'Agenda 2030 pour le développement durable :

– Faciliter le partage des connaissances scientifiques sur les risques climatiques en Méditerranée, leurs conséquences, la vulnérabilité de la région et son adaptation. À titre de prérequis à la durabilité, la question du renforcement des capacités à tous les stades et pour tous les groupes doit être abordée de façon large.

– Combler le déficit de communication des connaissances existantes à tous les échelons de la société.

– Développer des réseaux régionaux de recherche collaborative pour mieux générer et partager les connaissances scientifiques et les connaissances essentielles à la durabilité.

– Encourager la mise en place d'un environnement institutionnel favorable à l'intégration de la problématique d'adaptation dans les plans nationaux et locaux, comprenant la mise en œuvre des réformes nécessaires, conformément au deuxième objectif de la SMDD qui a mis l'accent sur la réglementation et la législation en vue d'organiser la gestion des ressources naturelles dans les écosystèmes et l'approche durable du développement rural.

– Identifier des systèmes de financement adéquats pour stimuler les investissements destinés à lutter contre le changement climatique et pour favoriser l'adaptation. Ce volet est lié à la recherche de nouveaux financements en vue de soutenir la durabilité.

Concernant l'agriculture et le développement rural, la stratégie prévoit d'identifier les principales zones géographiques de vulnérabilité avant d'élaborer des actions d'adaptation contextualisées, et d'investir dans des activités de recherche (par exemple sur les semences) et le suivi de ces adaptations. Le savoir constitue un aspect fondamental dans la mesure où toutes les orientations qui viennent d'être évoquées visent à limiter le gaspillage des connaissances.

Poursuivant les mêmes objectifs, l'Observatoire des zones humides méditerranéennes (OZHM), initiative régionale s'intéressant aux processus de durabilité, se donne pour mission de développer des connaissances opérationnelles. Créé en 2009, l'OZHM forme un mécanisme de coordination de trente-quatre partenaires techniques et institutionnels en Méditerranée, comprenant des administrations en charge de la conservation et du développement, des organisations de la société civile, des instituts universitaires et de recherche et quelques représentants de la Convention de Ramsar sur les zones humides et de la Convention sur la diversité biologique (CDB). Elle a

pour but : 1) de rassembler des informations pertinentes sur l'état et les tendances des zones humides, 2) d'identifier les menaces et de proposer des orientations adéquates pour encourager leur conservation, leur utilisation rationnelle et leur restauration, et 3) d'évaluer la prise en considération de ces zones dans le contexte du développement durable méditerranéen. L'approche de l'OZHM est calquée sur le modèle DPSIR (*drivers, pressures, state, impacts and responses* ou « facteurs, pressions, état, impacts et réponses ») élaboré à l'origine par l'Organisation européenne de coopération et de développement économiques (OCDE, 1992) et l'Agence européenne de l'environnement (AEE, 1999) pour promouvoir la durabilité dans les politiques publiques. L'Observatoire suit également l'approche des ODD, en développant des indicateurs d'état et de pression et des outils cohérents avec l'objectif de développement durable. Cette cohérence est déterminante, les pays partenaires devant comprendre précisément comment les initiatives thématiques ou globales peuvent être associées et mises en œuvre à l'échelle nationale et locale.

L'Observatoire a présenté ses premiers travaux en 2012 (OZHM, 2012a et 2012b) qui ont confirmé la disparition de la moitié des zones humides au cours du siècle dernier et la dégradation avancée de la plupart des zones restantes, même lorsqu'elles font l'objet d'une protection. Il s'agit d'une problématique critique du point de vue de la durabilité, parce que les zones humides constituent l'un des principaux socles de développement économique de la région. L'Observatoire a également identifié un déficit de compétences et de connaissances concernant les questions écologiques et environnementales au sein des administrations en charge du développement, au niveau local et national.

L'aménagement du territoire et la prise en compte insuffisante des problématiques environnementales

La mise en œuvre de normes de développement durable encourage les pays à élaborer des mécanismes d'aménagement au niveau local et sur une base participative. L'OZHM a lancé plusieurs études pour évaluer la façon dont l'environnement est pris en compte dans les mécanismes et les documents d'aménagement du territoire des pays du sud et de l'est de la Méditerranée.

L'analyse de dix-neuf documents d'aménagement du territoire montre que l'environnement reste une problématique mineure des axes stratégiques, qui se déclinent en projets et actions. Si, au niveau local, les aspects environnementaux sont plus présents, ils sont majoritairement traités selon une approche utilitaire qui considère uniquement l'environnement au regard des besoins humains. Ces résultats s'expliquent à la fois par la segmentation institutionnelle entre les administrations en charge du développement et celles en charge de l'environnement, et par le déficit de compétences et de connaissances dans le domaine de l'écologie et de l'environnement.

Le développement des capacités, pour relever les défis globaux et protéger l'environnement, constitue dès lors le premier objectif stratégique en vue de soutenir les pratiques durables, de stimuler une réflexion pertinente et de mettre en œuvre des actions adaptées à l'échelle locale, là où la durabilité est tangible, perçue et vécue par tous les acteurs.

Source : Chazée et al. *(2013).*

La SMDD invite les pays à se concentrer davantage sur les objectifs environnementaux lorsqu'ils conçoivent des actions de développement et les encourage à utiliser le cadre régional de façon flexible afin de développer et de renforcer leurs priorités nationales. Les pays peuvent également s'appuyer sur d'autres initiatives régionales ou mondiales en cohérence avec le mécanisme des ODD et de la SMDD et en bénéficier. La coopération régionale est nécessaire pour permettre le développement collaboratif et le partage des connaissances.

Coopération régionale en Méditerranée : l'Euromed et la politique européenne de voisinage (PEV)

La région méditerranéenne est influencée par les politiques européennes et les projets de coopération développés par la politique européenne de voisinage (PEV). L'un des objectifs majeurs de la PEV est de réduire les disparités socio-économiques dans la région et d'intégrer la dimension environnementale dans les projets de développement. Sa mise en œuvre est réalisée au moyen de différents canaux et outils, tels que le programme de coopération transfrontalière en Méditerranée, IEVP CTMED (Instrument européen de voisinage et de partenariat – coopération transfrontalière en Méditerranée).

Les projets IEVP CTMED (2007-2013) et la place marginale de l'agriculture

Parmi les projets financés qui traitent des priorités non exclusivement environnementales, trois sont axés sur la « promotion du développement socio-économique et le renforcement des territoires » et sur la « promotion de l'agriculture et des systèmes agroalimentaires », et cinq autres projets de « promotion du dialogue culturel et de la gouvernance locale » concernent l'agriculture. Au total, si l'on ajoute les quatre projets sur les interactions entre environnement et agriculture, douze projets sur quatre-vingt-quinze sont consacrés aux questions environnementales : quatre sont liés aux objectifs environnementaux, cinq aux processus de gouvernance participative et trois au développement socio-économique.

Plus généralement, concernant l'agriculture et le développement rural, seul un programme de la PEV cible spécifiquement ce secteur : le Programme européen de voisinage pour l'agriculture et le développement rural (ENPARD) mis en œuvre par le CIHEAM dans les pays voisins depuis 2012. Ce programme apporte des réflexions et des orientations en vue d'élaborer des politiques agricoles qui soutiennent les agriculteurs et le développement rural dans les pays de l'Euro-Méditerranée.

Source : IEVP CTMED (www.enpicbcmed.eu/fr).

Depuis 2008, le programme de coopération transfrontalière « Bassin maritime méditerranéen » a pour objectifs de soutenir le développement socio-économique (1), la durabilité environnementale (2), une meilleure circulation des personnes, des biens et des capitaux (3), le dialogue culturel et la gouvernance locale (4). Il est destiné aux acteurs publics et privés des régions côtières, et organisé comme un partenariat transfrontalier. La capitalisation en cours et *ex post* (2007-2013) montre que sur les 95 projets financés, 38 ont concerné des questions environnementales telles que l'eau, les déchets, l'énergie, les ressources naturelles et les zones côtières. Afin de mieux

comprendre la place de l'agriculture dans les projets financés, il convient de se référer à la classification des projets : en 2008-2014, 32 projets ont été financés au titre des priorités environnementales ; quatre d'entre eux concernaient l'agriculture et, plus particulièrement, l'eau agricole (3) et la pollution agricole (1).

Mise en œuvre de l'Agenda 2030 pour le développement durable en Méditerranée

Bien que l'Agenda 2030 pour le développement durable ait été conçu par les États membres dans le cadre d'un processus intergouvernemental de l'ONU, sa mise en œuvre interviendra immanquablement au niveau national, et en particulier au niveau local. Il est évident que la dimension locale du développement est de plus en plus liée aux problématiques internationales et nationales. Les questions de paix, de sécurité humaine, de santé, d'emploi, de changement climatique et de migration sont principalement abordées à l'échelle régionale et internationale, mais les solutions de long terme nécessitent souvent de prendre en considération le contexte, les implications et les nuances nationaux et locaux. L'aménagement du territoire, la participation et la gouvernance en seront les rouages essentiels. Pour une grande majorité d'entre eux, les OMD étaient sous la responsabilité des pouvoirs et des acteurs locaux. L'Agenda 2030 pour le développement durable exige donc que les États s'engagent à élaborer un cadre juridique adapté et à développer les capacités institutionnelles et financières des pouvoirs locaux. Les contextes nationaux et locaux sont souvent forgés par la situation économique et sociale, l'histoire coloniale, la réalité politique et les normes et comportements sociaux. La région méditerranéenne étant l'une des plus diversifiée au monde, la mise en œuvre de l'Agenda 2030 sera plus efficace si les solutions sont adaptées aux caractéristiques culturelles locales et tiennent compte des problématiques de tous les acteurs (autorités, société civile, entreprises, etc.) (GNUD, 2014a).

Dans la mesure où il intègre un ensemble d'objectifs de développement plus interdépendants, transformatifs et universellement applicables que les OMD, l'Agenda 2030 demandera davantage de capacités, des institutions plus réactives et une volonté politique plus marquée. À cet égard, des institutions publiques fortes peuvent constituer un levier, mais malheureusement, comme ce fut souvent le cas dans la région, le manque d'autorité publique a parfois freiné leur mise en œuvre. Un programme de développement efficace exigera donc des institutions plus fortes et des capacités améliorées, coordonnées et intégrées, notamment dans les pays du sud de la Méditerranée en pleine transition politique.

Des mécanismes de coordination efficients pour renforcer les relations verticales (à tous les niveaux) et horizontales (impliquant tous les acteurs) dans la région méditerranéenne sont également nécessaires. Les États et les organisations multilatérales doivent concevoir des environnements favorables pour optimiser le rôle des autorités régionales et des acteurs locaux dans le développement. À l'échelle nationale, les

responsabilités de mise en œuvre doivent être clairement réparties entre les différents niveaux de gouvernement, en tenant compte de l'avantage comparatif de chacun d'eux, et assorties de mécanismes de coordination efficaces afin d'harmoniser leurs efforts. En coordination avec les gouvernements nationaux et les principaux acteurs locaux, les pouvoirs locaux peuvent élaborer des réponses appropriées aux défis liés à l'urbanisation, à la résilience et à l'utilisation et la gestion durables des ressources naturelles. La décentralisation, la subsidiarité et la bonne gouvernance à tous les niveaux sont essentielles à la bonne marche de l'Agenda 2030 (GNUD, 2014b).

Au niveau politique, il est évident que les stratégies fragmentées mises en œuvre jusqu'à présent nécessitent une refonte en profondeur. Dans certains pays de la région, la réalisation des OMD a souffert de mesures hâtives, d'interventions minimes et d'une évaluation effectuée en majorité selon une approche quantitative et non qualitative du développement. Par exemple, l'accès à l'eau, mesuré selon les indicateurs de l'OMD, a progressé dans plusieurs pays de la région, mais ces indicateurs ne tenaient pas compte de la qualité des ressources en eau ni de l'intermittence de l'accès (CESAO, 2014). Les ODD participent d'une approche globale du développement, qui intègre des mesures quantitatives et qualitatives, et notamment l'élaboration de politiques économiques, environnementales et sociales, et de systèmes de protection progressifs.

Dans ce cadre, il faudra tout particulièrement veiller à favoriser le développement inclusif et à renforcer les interactions positives entre la gestion des ressources naturelles et la réduction de la pauvreté et de la faim. L'adoption de modes de production et de consommation durables constitue un facteur déterminant dans une région qui subit une accumulation de pressions économiques, sociales et environnementales sans précédent. La croissance économique, la production agricole, la conception et la fabrication industrielles, et l'accès à la nourriture et aux services sociaux sont autant de questions qui doivent être abordées en suivant cette démarche. Par exemple, l'amélioration de la production agricole grâce à une utilisation plus efficace de l'eau et à la prévention de la dégradation des terres devrait aider la région à faire face aux défis liés à la sécurité alimentaire (CESAO, 2013). En outre, la croissance n'est pas durable dans un contexte d'inégalités marquées et grandissantes. De même, l'augmentation de la production agricole impliquant une déforestation rapide ou un épuisement des aquifères n'est pas durablement viable, ni la pêche intensive et la pollution marine qui exercent une pression toujours plus forte sur le littoral méditerranéen en raison du caractère fermé de la mer.

Devant la nécessité de réformer radicalement les pratiques actuelles, la mise en œuvre de cette nouvelle vision du développement durable en Méditerranée ne peut s'appuyer sur les stratégies et plans d'action nationaux et régionaux en place (tels que ceux consacrés à la consommation et à la production durables, à l'eau, à l'énergie et à l'éducation), mais doit se fonder sur les engagements pris au titre des accords internationaux, afin d'éviter la dispersion des efforts. Les accords multilatéraux sur l'environnement dans la région sont en effet nombreux. Tous les pays méditerranéens sont membres de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), de la Convention sur la diversité biologique (CDB), de la

Convention des Nations unies sur la lutte contre la désertification (CNULCD), de la Convention de Ramsar sur les zones humides, et la plupart d'entre eux ont également ratifié la Convention des Nations unies sur le droit de la mer (CNUDM) (à l'exception de la Turquie, de la Syrie et d'Israël).

Malgré cela, la région méditerranéenne présente de grandes disparités en matière de gouvernance. L'organisation politique fragmentée peut nuire à la mise en œuvre des politiques, des plans et des programmes qui exigent une action commune. L'écart le plus sensible se situe entre les pays de la rive nord, qui sont pour la plupart des pays développés, membres de l'Union européenne, et les pays de la rive sud et est, qui sont principalement des pays en développement, à revenus moyens, membres de la Ligue arabe et de l'Organisation de la coopération islamique. Peu d'initiatives et de programmes abordent les questions de durabilité dans l'ensemble de la région méditerranéenne, et leur efficacité est d'ailleurs mise à mal par le manque d'unité politique.

Conclusion

Les avancées mitigées sur le terrain des OMD dans les pays méditerranéens, l'intégration politique fragmentée de la région, les particularités et la fragilité de ses ressources naturelles, ainsi que l'intégration insuffisante des problématiques environnementales dans l'aménagement du territoire, sont autant de difficultés qui compliquent la mise en œuvre au niveau régional de l'Agenda 2030 pour le développement durable, et notamment des ODD. La gouvernance des ressources naturelles doit être nécessairement améliorée, et des mesures ciblées doivent être prises pour que les modes de production et de consommation soient plus résilients, écologiques, durables, limitent le gaspillage, et pourvoient aux besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs.

Les progrès réalisés dans la région ont déjà entraîné une baisse du nombre de personnes souffrant de la faim et une amélioration dans le domaine de la santé, mais subsiste un certain nombre de difficultés majeures pour garantir la sécurité alimentaire et stopper durablement la dégradation des ressources naturelles, sérieux obstacle au développement rural durable. Dans un contexte de transformations importantes des sociétés rurales au nord et au sud de la Méditerranée, la disparition des ressources naturelles implique une perte des savoirs locaux qui leur sont liés. Leur gaspillage est donc dû à la disparition des connaissances, et cette relation doit être analysée en profondeur pour garantir la durabilité du développement agricole et rural dans la région.

L'Agenda 2030 et les ODD offrent un cadre global permettant de relever ces défis de façon intégrée, en s'éloignant radicalement de l'approche thématique caractérisant la période des OMD. Assurer l'utilisation et la gestion durables des ressources naturelles tout en éradiquant la pauvreté et la faim représente un objectif incroyablement ambitieux mais réalisable si nous acceptons de transformer les systèmes de consommation et de production, d'adopter un mode de vie et des pratiques de travail durables, d'améliorer la gouvernance du développement, et si, avant tout, les responsables politiques s'engagent à agir.

La mise en œuvre de l'Agenda 2030 en Méditerranée sera d'autant plus facilitée que les solutions apportées seront adaptées au contexte local, que les objectifs internationaux seront transposés aux échelles nationales, et que des engagements politiques seront pris pour élaborer un cadre juridique adapté et pour développer les capacités institutionnelles et financières nécessaires. Dans le même temps, il convient de s'appuyer sur les instruments régionaux existants de développement rural et agricole pour les rendre plus efficaces et garantir une intervention harmonisée des pays méditerranéens qui présentent autrement des différences politiques et socio-économiques notables. Pour paraphraser Platon, les pays méditerranéens sont tels des grenouilles autour d'une mare : ils partagent tous la responsabilité d'assurer son développement durable.

Bibliographie

Alexandratos (N.) et Bruinsma (J.) (2012), « World Agriculture Towards 2030/2050 : The 2012 Revision », *ESA Working Paper*, 12-03.

Banque mondiale (2014), *Turn Down the Heat : Confronting the New Climate Normal*, Washington (D. C.), Banque mondiale.

Bessaoud (O.) et Requier-Desjardins (M.) (2014), « Quels résultats pour les travaux du réseau Foncimed au cours du triennal 2010-2013 ? », *CIHEAM Watch Letter*, 28, avril (www.ciheam.org).

Campagne (P.) et Pecqueur (B.) (2014), *Le Développement territorial. Une réponse émergente à la mondialisation*, Paris, Charles Léopold Mayer.

CESAO (2013), *Fourth Arab Report on the Millennium Development Goals 2013*, Beyrouth, Commission économique et sociale des Nations unies pour l'Asie occidentale (CESAO).

CESAO (2014), *Arab High-Level Forum On Sustainable Development*, Amman, 2-4 avril, New York (N. Y.), Commission économique et sociale des Nations unies pour l'Asie occidentale (CESAO).

Chazée (L.), Ghouat (N.) et Requier-Desjardins (M.) (2013), « Circulation des normes et prise en compte de l'environnement dans l'action locale, exemple de l'observatoire des zones humides méditerranéennes », communication écrite, colloque international *Canal 2013 : circulations et appropriations des normes et des modèles de l'action locale*, axe 3 : « Pratiques de l'action locale et référentiels globaux de l'action publique », Montpellier, 20-23 mars.

CIHEAM (2014), « Food Losses and Waste in the Mediterranean », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre (www.ciheam.org).

CIHEAM (dir.) (2008), *Mediterra 2008. Les futurs agricoles et alimentaires en Méditerranée*, Paris, Presses de Sciences Po-CIHEAM.

Costanza (R.), Alperovitz (G.), Daly (H. E.), Farley (J.), Franco (C.), Jackson (T.), Kubiszewski (I.), Schor (J.) et Victor (P.) (2012), *Building a Sustainable and Desirable Economy-Society-in-Nature*, New York (N. Y.), Organisation des Nations unies, Division du développement durable.

CSA (2012), *Directives volontaires pour une gouvernance responsable des régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts dans le contexte de la sécurité alimentaire nationale*, Rome, FAO, Comité sur la sécurité alimentaire mondiale (CSA).

CSA (2014), *Principes pour un investissement responsable dans l'agriculture et les systèmes alimentaires*, Rome, FAO, Comité sur la sécurité alimentaire mondiale (CSA).

FAO (2011a), *Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde : ampleur, causes et prévention*, Rome, FAO.

FAO (2011b), *Produire plus avec moins. Guide à l'intention des décideurs sur l'intensification durable de l'agriculture paysanne*, Rome, FAO.

FAO (2012a), *Économie verte et agriculture*, Rome, FAO.

FAO (2012b), *La Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2012. Investir dans l'agriculture pour un avenir meilleur*, Rome, FAO.

FAO (2013), *Guide de référence : l'agriculture intelligente face au climat*, Rome, FAO.

FAO (2014), *Initiative mondiale de réduction des pertes et gaspillages alimentaires*, Rome, FAO.

Field (C. B.), Barros (V. R.), Dokken (D. J.), Mach (K. J.), Mastrandrea (M. D.), Bilir (T. E.), Chatterjee (M.), Ebi (K. L.), Estrada (Y. O.), Genova (R. C.), Girma (B.), Kissel (E. S.), Levy (A. N.), MacCracken (S.), Mastrandrea (P. R.) et White (L. L.) (eds) (2014), *Changements climatiques 2014 : incidences, adaptation et vulnérabilité. Résumé à l'intention des décideurs*, contribution du Groupe de travail II au cinquième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), Genève, Organisation météorologique mondiale.

GFN (2014), *Les Pays méditerranéens peuvent-ils prospérer si les ressources viennent à manquer ?*, Oakland (Calif.), Global Footprint Network (GFN), Initiative sur l'empreinte écologique en Méditerranée.

GNUD (2014a), *Mettre en œuvre le programme de développement pour l'après-2015 : Les opportunités au niveau national et local*, New York (N. Y.), Groupe des Nations unies pour le développement (GNUD).

GNUD (2014b), *Localizing The Post-2015 Development Agenda : Dialogues On Implementation*, New York (N. Y.), Groupe des Nations unies pour le développement (GNUD).

ICN2 (2014), *Deuxième conférence internationale sur la nutrition*, document final de la conférence : cadre d'action, Rome, 19-21 novembre.

OZHM (2012a), *Les Zones humides méditerranéennes, enjeux et perspectives : premier rapport technique*, Arles, Observatoire des zones humides méditerranéennes (OZHM).

OZHM (2012b), *Les Zones humides méditerranéennes, enjeux et perspectives : synthèse pour les décideurs*, Arles, Observatoire des zones humides méditerranéennes (OZHM).

PNUE (2011), *Vers une économie verte*, partie I : « Investir dans le capital naturel : l'agriculture », Nairobi, Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE).

PNUE (2015), *Projet de Cadre régional d'adaptation au changement climatique des zones marines et côtières en Méditerranée*, conférence sur la révision de la Stratégie méditerranéenne pour le développement durable, Floriana (Malte), 17-18 février.

PNUE-PAM (2015), *Stratégie méditerranéenne pour le développement durable (2016-2025)*, UNEP(DEPI)/MED WG.416/3, Athènes, Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) et Plan d'action pour la Méditerranée (PAM).

Vianey (G.), Requier-Desjardins (M.) et Paoli (J.-C.) (dir.) (2015), *Accaparement, action publique, stratégies individuelles et ressources naturelles : regards croisés sur la course aux terres et à l'eau en contextes méditerranéens*, Montpellier, CIHEAM, « Options méditerranéennes », Série B « Études et recherches », 72.

2 DEUXIÈME PARTIE

PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES en Méditerranée

CHAPITRE 9

PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES : PERSPECTIVE MONDIALE SOUS L'ANGLE MÉDITERRANÉEN

Roberto **Capone**, *CIHEAM*
Anthony **Bennett**, *FAO*
Philipp **Debs**, *CIHEAM*
Camelia Adriana **Bucatariu**, *FAO*
Hamid **El Bilali**, *CIHEAM*
Jennifer **Smolak**, *FAO*
Warren T. K. **Lee**, *FAO*
Francesco **Bottalico**, *CIHEAM*
Yvette **Diei-Ouadi**, *FAO*
Jogeir **Toppe**, *FAO*

Chaque année, un tiers des aliments produits pour la consommation humaine est perdu ou gaspillé dans les chaînes d'approvisionnement alimentaire aux niveaux local, national, régional et mondial, ce qui nuit à la durabilité du système alimentaire et à sa capacité de garantir la sécurité alimentaire et nutritionnelle pour tous. Les pertes alimentaires désignent la diminution de nourriture en quantité ou en qualité, exprimée en valeur nutritionnelle, en valeur économique ou en sécurité alimentaire, pour tous les aliments produits pour la consommation humaine qui ne sont pas mangés par les humains, tandis que le gaspillage alimentaire est une composante des pertes alimentaires et correspond au rejet ou à l'utilisation alternative (non alimentaire) d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine à tout stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire (FAO, 2014a).

L'immense défi que représentent les pertes et gaspillages alimentaires (PGA) a été abordé au niveau mondial lors de la 41e session du Comité de la sécurité alimentaire mondiale (CSA, 2014) qui a appelé l'ensemble des acteurs publics, privés et la société civile à promouvoir une compréhension commune des PGA et à créer et à favoriser le développement d'un environnement fondé sur la hiérarchie d'actions « utilisation des aliments, ni pertes ni gaspillage » afin de soutenir des systèmes alimentaires durables. Cette approche est spécialement recommandée pour les indicateurs ciblés de suivi et de mesure.

Les impacts économiques, sociaux et environnementaux des PGA doivent être traités simultanément. Produire de la nourriture qui sera perdue ou gaspillée et qui ne sera pas utilisée de façon adéquate pour la consommation humaine accentue sans raison les pressions sur la planète tout en obérant l'objectif essentiel de pérennisation d'un système alimentaire durable qui permet de garantir la sécurité alimentaire et l'alimentation de tous. Différentes études ont souligné le fait que les PGA ont une incidence sur la sécurité alimentaire et l'alimentation et que leur prévention et leur réduction sont indispensables en vue de minimiser les impacts environnementaux et, ainsi, de préserver la capacité des systèmes alimentaires à répondre aux futures demandes croissantes de nourriture et de services écosystémiques (HLPE, 2014).

Actuellement, près de 795 millions de personnes souffrent encore de la faim et plus de 2 milliards, de carences en micronutriments. Il est inacceptable que plus d'un tiers de la nourriture dans le monde soit perdu ou gaspillé tout au long des chaînes d'approvisionnement ou jetée aux ordures (FAO, FIDA et PAM, 2015 ; FAO-RNE, 2011 ; FAO, 2014b ; FAO, 2015a et 2015b ; Barilla, 2013). L'amélioration de la gestion et de la distribution des denrées alimentaires aux niveaux mondial, régional, national et local serait bénéfique pour les plus défavorisés (FAO-RNE, 2011 ; FAO, 2014b ; Rutten *et al.*, 2015).

La deuxième conférence internationale sur la nutrition (CIN2) a abouti à l'élaboration de deux documents finaux, le Cadre d'action stratégique et la déclaration de Rome sur la nutrition qui ont reconnu que « que les actuels systèmes alimentaires sont de plus en plus sollicités afin de fournir à chacun des aliments adéquats, sûrs, variés et riches en nutriments qui contribuent à une alimentation saine, en raison, notamment, des contraintes imposées par la rareté des ressources, la dégradation de l'environnement ainsi que des modes de production et de consommation non durables, les pertes et gaspillages alimentaires et une distribution déséquilibrée. » De plus, « il faudrait réduire les pertes et les gaspillages de produits alimentaires d'un bout à l'autre de la filière alimentaire, en vue de contribuer à la sécurité alimentaire, à la nutrition et au développement durable ». La recommandation 11 du Cadre d'action stratégique de la CIN2 relève quant à elle qu'il est important d'« améliorer les techniques et infrastructures d'entreposage, de conservation, de transport et de distribution afin de réduire l'insécurité alimentaire saisonnière, les pertes d'aliments et d'éléments nutritifs et le gaspillage ».

Les systèmes alimentaires méditerranéens font face à des défis de durabilité colossaux (CIHEAM et FAO, 2015). L'insécurité alimentaire et la malnutrition sont toujours d'actualité dans certains pays de la région. La population est en croissance constante dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée (PSEM), tout comme la demande de nourriture. Dans le même temps, la production agricole doit s'adapter à la demande exponentielle de ressources naturelles, pourtant limitées, principalement dans le sud. En outre, l'agriculture est la principale consommatrice d'eau dans cette région où sa rareté constitue le problème de développement le plus critique et l'un des facteurs majeurs de frein à la croissance agricole (CIHEAM, 2008).

Les données relatives aux PGA sont rares et fragmentées tout au long des chaînes d'approvisionnement locales, nationales, régionales et mondiales. La FAO estime que les PGA au Proche-Orient et en Afrique du Nord (POAN) s'élèvent chaque année à 250 kg par habitant, ce qui représente un montant annuel de plus de 60 milliards de dollars, soit 120 dollars par habitant (estimation prudente). Les ressources naturelles de la région POAN, qui sont perdues en raison des PGA, représentent 42 km^3 d'eau par an (production alimentaire et chaînes d'approvisionnement) et 360 millions d'hectares de terres par an. Les données sur le gaspillage de pain en Turquie, établies depuis 2003, constituent un exemple intéressant de données produites à l'échelon national. Elles indiquent qu'au total 4,9 millions de pains sont gaspillés chaque jour : 62,1 % dans les boulangeries, 10,2 % dans les restaurants, les hôtels et les cantines, et 27,7 % dans les foyers (OCDE et FAO, 2014).

Les données recueillies sur les PGA utilisent une variété de méthodologies, d'indicateurs et même de définitions des PGA elles-mêmes. Des écarts conséquents existent en matière d'harmonisation, qui altèrent la comparabilité entre les études, les bases de données et la capacité des décideurs à prioriser leurs interventions sur le court, le moyen et le long termes. Pour prendre en compte cette problématique, un Protocole sur les pertes et gaspillages alimentaires (*Food Loss and Waste Protocol*[1]), initiative multi-acteurs visant à développer des normes de compatibilité et de rapport mondiales, a été développée pour permettre aux pays, aux sociétés et à d'autres organismes de localiser les PGA dans la chaîne de production, leur permettant ainsi de cibler leurs efforts pour les réduire. Le manque de données précises accroît l'inefficacité au sein de la chaîne alimentaire. Le contexte actuel de précarité de la sécurité alimentaire et de la nutrition, et des menaces pesant sur la consommation et la production, exige le recueil de données justes et harmonisées sur les PGA. Les ministres de l'Agriculture du G20 ont évoqué ce besoin en invitant en mai 2015 la FAO et l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) à mettre en place, à partir des systèmes existants, une plateforme de partage d'informations et d'expériences sur la mesure et la réduction des PGA. Point majeure de la réunion, l'initiative a également été saluée par le communiqué des dirigeants du G20 lors du sommet d'Antalya en novembre 2015. Mise en ligne au siège de la FAO à Rome le 4 décembre 2015[2], la Plateforme technique sur l'évaluation et la réduction des pertes et gaspillages alimentaires, ouverte à des membres du monde entier, travaillera également à l'élaboration de solutions pour les pays à faible revenu.

Le présent chapitre à pour but de présenter la problématique des PGA et ses implications en termes de durabilité et de sécurité alimentaire, d'analyser leurs facteurs et leurs causes dans toute la chaîne alimentaire et de mettre en lumière les différentes stratégies et politiques pour les réduire et/ou les éviter. Il dresse en quatre partie un tableau global tout en mettant l'accent sur la région méditerranéenne.

1 - www.wri.org/our-work/project/food-loss-waste-protocol
2 - www.fao.org/platform-food-loss-waste/fr/

Les PGA, la sécurité alimentaire, la nutrition et la durabilité

PGA et développement de systèmes alimentaires durables

Un système alimentaire comprend tous les éléments (environnement, personnes, intrants, processus, infrastructures, institutions, etc.) et activités qui concernent la production, la transformation, la distribution, la préparation et la consommation des aliments. Les extrants de ces activités incluent les conséquences socio-économiques et environnementales (HLPE, 2014). Un système alimentaire durable garantit la sécurité alimentaire et la qualité nutritionnelle pour chaque personne, afin que le socle économique, social et environnemental pour la sécurité alimentaire et la bonne alimentation des futures générations ne soit pas compromis.

L'Agenda 2030 des Nations unies, adopté en septembre 2015 au niveau international, a pour la première fois constitué un engagement commun des pays en développement, en transition et industrialisés. L'objectif de développement durable (ODD) n° 12 de l'Agenda, « Établir des modes de consommation et de production durables », prévoit dans son alinéa 12.3 de réduire de moitié d'ici à 2030 « à l'échelle mondiale le volume de déchets alimentaires par habitant au niveau de la distribution comme de la consommation et [de] réduire les pertes de produits alimentaires tout au long des chaînes de production et d'approvisionnement, y compris les pertes après-récolte[3] ». Vingt ans après le sommet de la Terre de Rio de 1992, les signataires de la déclaration *L'Avenir que nous voulons* s'engageaient au titre de l'Agenda 2030 à répondre aux défis mondiaux d'aujourd'hui et de demain. Certains pays ont d'ores et déjà entrepris de garantir la disponibilité d'une quantité suffisante de nourriture pour faire face à la croissance attendue de la population, en instaurant notamment des mesures de prévention et de réduction des PGA, qui épuisent les ressources naturelles, comme l'eau, les éléments nutritifs des sols et l'énergie, lorsque des aliments sont produits et qu'ils ne sont pas consommés par les humains.

Quatre exemples d'efforts nationaux de réduction des PGA : Chine, Afrique du Sud, Turquie et États-Unis

Chine. En 2014, le gouvernement chinois a pris plusieurs mesures en vue de réduire les PGA. Le Comité central et le Conseil d'État ont conjointement promulgué une circulaire intitulée « Pratiquer une stricte économie et lutter contre le gaspillage ». L'administration nationale des Grains, le ministère de l'Industrie et des Technologies de l'information et l'administration générale du Contrôle de la qualité, de l'Inspection et de la Quarantaine ont publié une note sur le thème « Économiser la nourriture et réduire les pertes alimentaires dans les industries de l'alimentation et de l'huile ». La campagne *Finissez votre assiette* était centrée sur la sensibilisation des consommateurs et la modification du comportement des acteurs de la chaîne d'approvisionnement.

Source : www.fao.org/platform-food-loss-waste/food-waste/food-waste-reduction/fr/

3 - La cible 12.3 de l'ODD participe directement à l'ODD 2 et à la cible 12.5.

Afrique du Sud. Du 2 au 5 juin 2015, l'Afrique du Sud a accueilli un atelier consultatif national multi-acteurs afin de recueillir des informations pour établir le Programme national de prévention et de réduction des pertes alimentaires, qui inclura des actions pilotes à Johannesbourg et à Tshwane. La campagne *Think.Eat.Save (Guidance for Governments, Local Authorities Businesses and Other Organisations Version 1.0)*, qui fait partie de l'Initiative mondiale de réduction des pertes et gaspillages alimentaires menée par la FAO, le Programme sur les systèmes alimentaires durables de la FAO et le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), prévoit des projets pilotes pour la mise en œuvre au niveau des pays. L'Afrique du Sud est le premier pays test.

Source : www.fao.org/save-food/news-and-multimedia/news/news-details/en/c/293895/

Turquie. En janvier 2013, l'Office turc des grains (TMO) et le ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de l'Élevage, en coopération avec les partenaires concernés de la chaîne d'approvisionnement, ont lancé une campagne pour la prévention du gaspillage du pain. En 2014, le programme avait obtenu les résultats suivants : 1) une réduction moyenne de 18 % des pertes entre 2011 et 2012 ; 2) une réduction du nombre de pains gaspillés par jour, de 5,9 millions de pains en 2012 (soit 2,17 milliards de pains par an) à 4,9 millions en 2013 (1,8 milliard de pains par an). La valeur du pain gaspillé, qui était de 1,6 milliard de livres turques (environ 697 millions de dollars) en 2012, est passée à 1,3 milliards de livres turques (environ 565 millions de dollars) ; 40 % de cette réduction a été réalisée par les ménages, les restaurants d'entreprise et les cantines scolaires.

Source : www.tmo.gov.tr/Main.aspx ?ID=1045

	Avant la campagne (fin 2012)	**Après la campagne (fin 2013)**
Dépenses annuelles pour la consommation de pain (en milliards de livres turques)	26	23,5
Dépenses annuelles pour la consommation de pain (en milliards de dollars)	13,8	12,4
Production journalière de pain (en millions de pains)	101	91
Consommation journalière de pain (en millions de pains)	95	86
Gaspillage journalier de pain (en millions de pains)	5,95	4,9
Consommation journalière de pain par personne (en gramme)	319	284
Gaspillage journalier de pain par personne (en gramme)	19,9	16,2

Source : OCDE et FAO (2014).

États-Unis. En septembre 2015, l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA) et le Département américain de l'agriculture (USDA) ont annoncé un objectif national de réduction du gaspillage alimentaire de 50 % d'ici 2030. Les États-Unis estiment qu'environ 31 % de l'offre alimentaire totale mise à disposition des détaillants et des consommateurs est perdue ou gaspillée, avec un impact sur la sécurité alimentaire, les ressources naturelles et le changement climatique.

Source : www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?contentid=2015/09/0257.xml&contentidonly=true

L'Agenda 2030 exige des indicateurs mesurables et vérifiables, qui doivent refléter les moyens de développement et être rationnels d'un point de vue économique, social et environnemental, sans porter atteinte au principe de souveraineté (Voituriez, 2013). La FAO travaille actuellement sur le *Global Food Loss Index* (GFLI) (« indice des pertes alimentaires mondiales »), un indicateur de suivi des progrès réalisés par les pays en matières de réduction des pertes alimentaires au titre de l'ODD 12.3. La compilation de l'indice sera fondée sur les estimations de pertes alimentaires établies dans les bilans alimentaires. Cet indicateur est en cours d'amélioration grâce à l'élargissement et à l'optimisation de la base de données principale et au développement de la méthodologie. Le GFLI utilise actuellement la disponibilité énergétique alimentaire, exprimée en kilocalories (kcal), comme unité de mesure de référence. Il sera à l'avenir aligné sur les données de la production agricole, du commerce extérieure et sur les différents types d'utilisation des produits agricoles.

Le défi *Faim zéro* – né de l'ambition du secrétaire général des Nations unies, exprimée lors du sommet Rio + 20, de libérer le monde de la faim – identifie cinq éléments interdépendants qui déterminent les domaines d'intervention clés et associent de façon étroite la sécurité alimentaire et la nutrition à la durabilité des systèmes alimentaires et à la prévention et à la réduction des PGA : 1) l'accès de tous et durant toute l'année à une nourriture appropriée ; 2) l'éradication des retards de croissance chez les enfants de moins de 2 ans ; 3) le développement durable de tous les systèmes alimentaires ; 4) une croissance de 100 % de la productivité et des revenus des petits exploitants ; 5) plus aucun PGA (ONU, 2012). Les PGA ont également été abordés lors de la 41e session du CSA en 2014. Lors de sa 39e session (octobre 2012), le CSA a demandé au Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition (HLPE) d'entreprendre une étude sur « les pertes et gaspillages alimentaires dans le cadre de systèmes alimentaires durables », qui a été présentée lors de la session plénière de 2014. Le rapport du HLPE a conclu que les PGA étaient une conséquence des dysfonctionnements techniques, culturels et économiques des systèmes alimentaires, aux niveaux micro, méso et macro (HLPE, 2014). Enfin, les ministres de l'Agriculture du G20 ont souligné que l'ampleur des PGA constituait « un problème mondial aux conséquences économiques, environnementales et sociétales énormes », et ont encouragé tous les pays membres à accentuer leurs efforts collectifs pour les réduire. Conformément à la politique de cohérence promue par le G20, le groupe de travail sur le développement a été invité à poursuivre ses efforts pour développer des actions de réduction des PGA au titre de son Plan de mise en œuvre du cadre du G20 pour la sécurité alimentaire et la nutrition. Présidente du G20, la Turquie a pris l'initiative, lors de la réunion ministérielle sur l'agriculture, d'élever au rang de priorités la sécurité alimentaire et la nutrition[4].

4 - L'un des principaux apports de la présidence turque du G20 est la mise en place de la Plateforme technique sur l'évaluation et la réduction des pertes et gaspillages alimentaires (disponible sur www.fao.org/platform-food-loss-waste).

Incidences des PGA sur la sécurité alimentaire et la nutrition dans le monde

Dans un monde où environ 795 millions de personnes n'ont pas accès à une nourriture appropriée et n'ont pas les apports nécessaires en énergie, en macro- et en micronutriments (Gustavsson *et al.*, 2011 ; FAO, FIDA et PAM, 2015 ; OMS, 2016), il est inacceptable qu'un tiers de la nourriture produite soit perdu ou gaspillé. Devant l'ampleur de ce déficit énergétique mondial, il devient impératif d'augmenter les sources de nourriture variée.

Perte énergétique alimentaire des PGA. Convertis en calories, les PGA mondiaux s'élèvent approximativement à 24 % de l'ensemble de la nourriture produite (Kummu *et al.*, 2012). Un quart des kilocalories alimentaires prévues pour la consommation humaine ne sont finalement pas consommées par les humains (Kummu *et al.*, 2012 ; Lipinski *et al.*, 2013 ; Searchinger *et al.*, 2013). Cette proportion est inférieure à celle communément citée (un tiers), qui évalue les pertes alimentaires selon le poids des aliments. Tout dépend en fait des différents types d'aliments perdus et gaspillés, céréales riches en calories ou fruits et légumes riches en nutriments mais pauvres en calories, par exemple (Searchinger *et al.*, 2013).

Selon la FAO (2013a), une réduction de 25 % des PGA permettrait de nourrir 870 millions de personnes souffrant de la faim, à condition de leur garantir un accès adéquat (social, économique et physique) à ces ressources. Une étude mondiale sur les PGA dans la chaîne alimentaire a montré qu'en moyenne, seuls 43 % des aliments cultivés pour la consommation humaine étaient effectivement consommés. Sur toute la planète, les agriculteurs ont la capacité de produire l'équivalent de 4 600 kilocalories (kcal) par personne par jour de nourriture. Or 600 kcal par personne et par jour sont perdues par manque d'efficacité au niveau des récoltes, du transport, du stockage et de la transformation. La transformation de denrées alimentaires (majoritairement des céréales) en nourriture pour le bétail a en outre entraîné une diminution supplémentaire de 1 200 kcal par personne et par jour. Notons que les estimations en calories des PGA n'ont pas pris en compte les pertes de qualité nutritionnelle et de micronutriments (par exemple, vitamine A, fer, zinc, iode) (Smil, 2004).

Pertes de nutriments des PGA. Il y encore peu de temps, les données manquaient sur les pertes de nutriments des PGA. Ces données analytiques sont essentielles pour comprendre l'échelle et les causes du problème aux niveaux mondial, national et local. Elles permettent en outre de concevoir des politiques et des programmes de systèmes alimentaires fondés sur la réduction des PGA et des pertes en nutriments associées, et de promouvoir des modes de consommation alimentaire et de production durables.

Deux études récentes de la FAO indiquent que les pertes en micronutriments causées par les PGA dans la chaîne alimentaire atteignent un niveau alarmant (Serafini *et al.*, 2015 ; Lee *et al.*, 2015). La première, fondée sur le rapport *Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde* (Gustavsson *et al.*, 2011), a évalué les pertes en vitamines A et C des fruits et légumes dans la chaîne alimentaire de sept régions du monde. Les pays industrialisés d'Asie accusent d'énormes pertes, l'Europe des pertes

moyennes, quand les pays d'Amérique latine et d'Afrique subsaharienne ferment la marche (Serafini *et al.*, 2015). De fortes pertes en nutriments ont lieu aux étapes de la production agricole, de l'après-récolte et de la consommation. La réduction des PGA pourrait accroître la consommation humaine de nutriments et d'agents phytochimiques, et contribuer ainsi à la diminution des carences constatées, à la promotion de la santé et à la prévention des maladies non transmissibles, dans les pays à bas revenus comme dans ceux à revenus élevés, en particulier parmi les populations vulnérables. Malheureusement, les méthodologies actuelles de recueil de données sur les PGA et sur les estimations de pertes en nutriments sont encore limitées et peu précises (Serafini *et al.*, 2015). Les conclusions de l'étude de la FAO sur les pertes en micronutriments par pays sont présentées dans l'encadré suivant.

Les pertes en micronutriments pour la consommation humaine dues aux PGA : méthodologie de la FAO

Selon les données actuellement disponibles et la méthodologie développée par la FAO, les pertes annuelles en vitamine A le long des chaînes alimentaires de Norvège s'élevaient en 2011-2012 à environ 354 824 tonnes par an (227 667 tonnes de fruits par an et 127 157 tonnes de légumes par an), ce qui correspond à une perte annuelle de 280,3 kg de rétinol-équivalent (RE) de vitamine A. Si ce niveau de pertes de vitamine A était réduit et les quantités perdues mises à disposition des enfants de moins de 5 ans souffrant de carence en vitamine A, cela permettrait à environ 1,807 million d'enfants de bénéficier de niveaux suffisants de vitamine A.

Sur la base d'une étude de cas de la FAO au Kenya réalisée en 2013, le volume annuel de pertes alimentaires dans quatre chaînes d'approvisionnement alimentaire spécifiques étaient estimé à 1 835 468 tonnes par an (451 842 tonnes de bananes, 879 789 tonnes de maïs, 462 453 tonnes de lait et 41 284 tonnes de poissons). Ces pertes alimentaires correspondent à des pertes annuelles d'environ 338,8 kg de RE de vitamine, soit l'équivalent d'un apport en vitamine A pour environ 2,18 millions d'enfants carencés de moins de 5 ans. Ils étaient au Kenya, au moment de l'étude, près de 5,84 millions : environ 37,4 % de ces enfants auraient donc pu bénéficier d'un accès à des aliments riches en vitamine A, si les pertes alimentaires avaient été empêchées et réduites et qu'un accès adéquat (physique, social et économique) avait été assuré.

Source : Lee et al. *(2015).*

Pertes de nutriments insidieuses dans la chaîne alimentaire. Généralement évalués en termes de masse de nourriture, les PGA ont pu être mesurés par certaines études en calories et par d'autres en unités économiques. Les pertes ou le gaspillage de la qualité alimentaire (*Food Quality Loss or Waste*, FQLW) sont plus difficilement accessibles et mesurables, car les nombreux critères qualitatifs et nutritionnels varient et ne sont pas toujours reliés entre eux. Ces FQLW correspondent, selon le HLPE (2014), à la réduction des attributs qualitatifs des aliments (par exemple, nutrition, aspect, etc.) causée par la dégradation du produit tout au long des chaînes d'approvisionnement alimentaire, de la production primaire jusqu'au niveau de la consommation finale. L'évaluation de la masse des PGA ne prend pas pleinement en compte la dimension nutritionnelle : la préservation d'une quantité de nourriture (masse de PGA de faible niveau) n'implique pas forcément la conservation des micro- et des macronutriments (HLPE, 2014).

Des pertes qualitatives de nutriments surviennent dans la chaîne alimentaire à mesure que les denrées alimentaires circulent entre le producteur et le consommateur, lors de leur manipulation, de leur transformation et de leur stockage. Il est important de comprendre comment la concentration en nutriments des aliments varie selon les processus de manutention, de transformation et de stockage, et quels sont les étapes clés de la chaîne alimentaire où des pertes insidieuses de nutriments se produisent, afin d'améliorer ces processus et d'optimiser ainsi la qualité nutritionnelle des aliments destinés à la consommation humaine. Le HLPE (2014) a reconnu qu'il y a, en la matière, un déficit de recherche sur les aspects nutritionnels des « pertes ou gaspillages de la valeur qualitative des aliments ». Afin d'y remédier, la FAO prévoit d'explorer de nouvelles méthodologies d'évaluation des pertes qualitatives de nutriments dans la filière alimentaire.

Promotion de la sécurité alimentaire et de la nutrition par la collecte et la redistribution d'aliments sains et nutritifs. Lorsqu'on ne peut empêcher les PGA à la source, la collecte et la redistribution d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine pourrait contribuer à l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition. Cette démarche est également préconisée par le CSA (HLPE, 2014). En 2015, la FAO a proposé une définition générale de la collecte et de la redistribution : « La collecte d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine consiste à recevoir, contre paiement ou gratuitement, des aliments (transformés, semi-transformés ou bruts) issus de la chaîne d'approvisionnement alimentaires des secteurs de l'agriculture, de l'élevage, des forêts et des pêches, qui seraient sinon jetés ou gaspillés. La redistribution d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine consiste à stocker ou à transformer, et ensuite à redistribuer, les aliments reçus conformément aux règles de sécurité, de qualité et aux encadrements réglementaires, directement ou avec le concours d'intermédiaires, contre paiement ou gratuitement, à ceux qui y ont accès pour leurs apports alimentaires. »

Plusieurs initiatives communautaires mondiales de différents niveaux ont été mises en œuvre dans les chaînes alimentaires, entre la production primaire et le consommateur final : réseaux de collecte, banques alimentaires, dispositifs d'aide alimentaire ou supermarchés sociaux. Réduire les PGA à la source et, parallèlement, assurer la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation des mécanismes de collecte et de redistribution offriraient des opportunités à tous les acteurs du système alimentaire, consommateurs finaux compris. Cette double approche justifie le recueil de données empiriques par pays afin d'évaluer l'ampleur des PGA et d'éclairer les actions politiques visant à les réduire durablement, tout en fournissant des outils de collecte et de récupération aux opérateurs et en garantissant de façon appropriée le suivi, l'évaluation et le partage des responsabilités.

Les réseaux de banques alimentaires

La mission principale d'une banque alimentaire est de fournir des aliments sains et nutritifs, récupérés aux différentes étapes des chaînes d'approvisionnement, aux personnes en situation d'insécurité alimentaire. Une banque alimentaire peut également soutenir les communautés en assurant d'éventuelles fonctions auxiliaires comme la mise en œuvre de formations professionnelles et de programmes d'éducation complémentaires. Les banques alimentaires circonscrivent la distribution d'aliments à des institutions contrôlées et qualifiées qui fournissent aux populations à revenu faible ou nul des services d'assistance alimentaire (centres d'accueil pour sans-abris ou victimes de violence domestique, orphelinats, soupes/cuisines communautaires, centres de désintoxication des drogues ou de l'alcool, cliniques, centres de dons alimentaires, supermarchés sociaux).

Fondée en 1986, la Fédération européenne des banques alimentaires (FEBA) regroupe 256 banques alimentaires situées dans 21 pays. La gestion de l'approvisionnement et de la distribution de nourriture sont assurées par 12 934 bénévoles et 924 employés. Les banques alimentaires de la FEBA récupèrent de la nourriture auprès de l'industrie alimentaire, de magasins de détail, des programmes européens et nationaux d'aide alimentaire ou par le biais de dons individuels d'aliments de détail pré-emballés. Près de la moitié (44 %) de la nourriture recueillie en Europe provient du Programme européen d'aide alimentaire aux plus démunis, 22 % de l'industrie alimentaire, 17 % de magasins de détail, 14 % d'individus, *via* des collectes nationales ou locales, et 3 % de retraits des marchés nationaux. En 2011, 401 000 tonnes de nourriture étaient distribuées, 388 000 tonnes en 2012 et à 402 000 tonnes en 2013 (FEBA, 2014). En 2014, les banques alimentaires membres de la FEBA ont distribué 411 000 tonnes de nourriture à 5,9 millions de personnes, avec la coopération de 33 800 organisations caritatives partenaires.

Fondé en 2006, le réseau Global Food Banking Network (GFN) comprend aujourd'hui plus de 250 banques alimentaires opérationnelles dans plus de 30 pays (21 pays en 2013, 23 pays en 2014). Céréales, racines et tubercules, oléagineux et légumes secs, viande, poisson et produits de la mer, produits laitiers et œufs, boissons, les quantités récupérées et redistribuées de produits sont très variables d'une banque alimentaire à l'autre. En 2012, le réseau distribuait plus de 450 000 tonnes de nourriture à plus de 19 000 institutions d'aide alimentaire ; en 2013, 550 000 tonnes de nourriture étaient fournies à environ 25 500 agences de services sociaux. Le nombre total de personnes bénéficiant chaque année des services des banques alimentaires varie entre 1 000 et 1 500 000 personnes selon les pays (GFN, 2014).

Pour fonctionner, les banques alimentaires ont besoin de plateformes de dialogue, d'une mobilisation multi-intervenants, d'infrastructures et de partenariats public-privé. Des outils de suivi et d'évaluation sont également essentiels pour fournir une orientation en matière de sécurité et de qualité alimentaires (nutrition humaine comprise) ainsi que des données sur les quatre dimensions (disponibilité, accès, utilisation et stabilité) de la sécurité alimentaire et nutritionnelle des personnes utilisant les services proposés. Ajoutons qu'en aucun cas les banques alimentaires ne peuvent se substituer aux mesures de protection sociales destinées à traiter la pauvreté et l'inégalité, ainsi que l'insécurité alimentaire et nutritionnelle qui en résulte.

Source : Bucatariu (2016).

Sécurité alimentaire et nutrition en Méditerranée. La disponibilité de nourriture en Méditerranée est limitée pour plusieurs raisons. La rareté de l'eau est une contrainte pour la production agricole puisque la disponibilité en eau renouvelable par habitant

de la plupart des pays se situe en dessous du seuil de 1 000 m^3 par habitant et par an. De même, la disponibilité des terres arables par habitant, constamment menacée par la désertification et l'expansion urbaine, est la plus basse du monde (FAO, 2015b). On observe également une demande croissante de nourriture des populations des zones urbaines qui se développent rapidement et dont les revenus augmentent, ainsi qu'un changement de préférences alimentaires au profit de produits de plus forte valeur (souvent plus périssables). En outre, les forts PGA des PSEM contribuent à la diminution de la disponibilité de nourriture, à la raréfaction de l'eau, aux impacts environnementaux néfastes et à l'augmentation des importations de nourriture dans une région déjà caractérisée par une forte dépendance aux importations. C'est en raison surtout de ce dernier point que la sécurité alimentaire et nutritionnelle des PSEM fait l'objet d'une préoccupation croissante. Importateurs nets de matières premières agricoles, de produits animaux et de nourriture pour animaux (FAO, 2015a), ils importent la moitié de leurs céréales de base, à savoir, en 2013, près de 29 millions de tonnes de blé. Entre 2002 et 2013, leurs importations, tous produits alimentaires confondus, ont augmenté de 63 % (69 milliards de dollars) (FAO, 2015a). Les PGA étant néfastes pour les quatre composantes de la sécurité alimentaire et nutritionnelle (disponibilité, accès, utilisation et stabilité), leur prévention et leur réduction sont absolument essentielles (HLPE, 2011 ; FAO, 2012a, 2012b et 2012c). Elles contribueraient à rendre disponibles davantage d'aliments et de nutriments, et permettraient d'alimenter la population mondiale, de prévenir et de contrôler les déficits énergétiques et les carences en micronutriments, des plus vulnérables en particulier.

La deuxième conférence internationale sur la nutrition (CIN2)

La deuxième conférence internationale sur la nutrition (CIN2) s'est tenue à Rome au siège de la FAO du 19 au 21 novembre 2014. Rencontre intergouvernementale inclusive, la CIN2 a été conjointement organisée par l'Équipe spéciale de haut niveau du secrétaire général des Nations unies sur la crise alimentaire mondiale (HLTF), le Fonds international de développement agricole (FIDA), l'IFPRI, l'UNESCO, l'UNICEF, la Banque mondiale, le Programme alimentaire mondial (PAM) et l'Organisation mondiale du commerce (OMC). Cette conférence interministérielle a donné lieu à la déclaration de Rome sur la nutrition et à l'élaboration du Cadre d'action stratégique.

La déclaration de Rome sur la nutrition reconnaît « que les actuels systèmes alimentaires sont de plus en plus sollicités afin de fournir à chacun des aliments adéquats, sûrs, variés et riches en nutriments qui contribuent à une alimentation saine, en raison, notamment, des contraintes imposées par la rareté des ressources, la dégradation de l'environnement ainsi que des modes de production et de consommation non durables, les pertes et gaspillages alimentaires et une distribution déséquilibrée ». Elle invite en outre les États à « réduire les pertes et les gaspillages de produits alimentaires d'un bout à l'autre de la filière alimentaire, en vue de contribuer à la sécurité alimentaire, à la nutrition et au développement durable ». La 11e recommandation du Cadre d'action stratégique les incite quant à elle à « améliorer les techniques et les infrastructures d'entreposage, de conservation, de transport et de distribution afin de réduire l'insécurité alimentaire saisonnière, les pertes d'aliments et d'éléments nutritifs et le gaspillage ».

Source : www.fao.org/3/a-ml542f.pdf et www.fao.org/3/a-mm215f.pdf

Comprendre les pertes qualitatives de nutriments dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire (les pertes insidieuses de nutriments) faciliterait l'amélioration des étapes post-récolte de manutention, de transformation et de stockage des aliments en vue de conserver leurs concentrations maximales en nutriments pour la consommation humaine. Une réduction de 50 % du gaspillage alimentaire au niveau de la distribution et du consommateur, associée à une réduction des pertes alimentaires dans les chaînes d'approvisionnement alimentaire, prévue au titre de l'ODD 12.3, constitue une initiative politique intelligente pour atteindre l'ODD 2, à savoir, d'ici 2030, éliminer la faim et éradiquer toutes formes de malnutrition, y compris les carences en micronutriments.

PGA et systèmes alimentaires durables

Si le système alimentaire mondial n'est pas axé sur la nutrition, il est inefficace, non durable et n'est pas en mesure de répondre aux besoins des populations en termes de sécurité alimentaire et nutritionnelle. « Le système alimentaire mondial – du fait de sa dépendance de la production industrielle et de la globalisation des marchés – produit d'abondantes disponibilités, mais crée des problèmes de santé publique. Une partie du monde dispose de très peu à manger, ce qui rend des millions de personnes vulnérables à la maladie et à la mort pour cause de carences nutritionnelles tandis qu'une autre partie du monde mange trop, ce qui répand l'obésité, réduit l'espérance de vie et propulse les coûts des soins de santé vers des niveaux astronomiques » (Margaret Chan, directrice générale de l'Organisation mondiale de la santé, Rome, CIN2, 19 novembre 2014).

Lancé dans le contexte du Cadre décennal de programmation pour la promotion d'une consommation et d'une promotion production durables (CPD), le programme « Systèmes alimentaires durables » (ALID)[5] s'est donné pour objectif, sur la base d'une consultation publique, de se concentrer sur les PGA pour accélérer la mutation vers des systèmes alimentaires durables (FAO-PNUE, 2014). Le Plan d'action pour la consommation et la production durables en Méditerranée, premier plan régional à promouvoir les CPD, a été présenté lors de la réunion des parties contractantes à la Convention de Barcelone (COP19) (PNUE-Plan d'action pour la Méditerranée), qui s'est tenue du 9 au 12 février 2016 à Athènes (Grèce). Il a été approuvé par les 21 ministres méditerranéens et l'Union européenne (UE). Son approche multi-acteurs est axée sur quatre thématiques : 1) alimentation, pêche et agriculture ; 2) fabrication de biens de consommation ; 3) tourisme ; 4) logements et construction. La feuille de route de sa mise en œuvre prévoit des propositions d'actions, énumère des objectifs spécifiques et identifie partenaires stratégiques et initiatives pertinentes. La thématique consacrée à l'alimentation et à l'agriculture encourage la promotion de bonnes pratiques environnementales de production et de transformation, notamment le transfert d'innovations et de technologies en amont et en aval, et la limitation du gaspillage des ressources, selon le triptyque « réduction à la source de la production de déchets, récupération et recyclage ».

5 - www.fao.org/fileadmin/templates/ags/docs/SFCP/Activities/Preliminary_proposal_for_the_10YFP_on_Sustainable_Food_Systems_Programme.pdf

Le Plan d'action régional pour une consommation et une production durables en Méditerranée

Objectifs opérationnels et actions de consommation et de production pour le secteur prioritaire : alimentation, pêche et agriculture (APA).

Objectif opérationnel 1.1 : développer l'innovation et les connaissances dans la mise en œuvre des meilleures pratiques et techniques environnementales pour les phases de culture, de récolte, de traitement et de consommation, afin de permettre une gestion efficace des ressources et de minimiser les impacts environnementaux du secteur APA tout au long du cycle de vie des produits.

Action proposée (n° 4) pour atteindre l'objectif opérationnel 1.1 : éviter et réduire le gaspillage de ressources et de la nourriture dans tout le cycle de vie de l'alimentation ; promouvoir la production et l'utilisation d'énergie et de compost issus des déchets alimentaires, provenant des déchets municipaux issus de la collecte sélective et des déchets organiques agricoles.

Indicateurs de progression, incluant la ligne de base et la cible d'ici 2021 :

– Nombre de ministères de l'Agriculture bénéficiant de renforcement des capacités sur le gaspillage des ressources et de la nourriture.

– Nombre de projets pilotes mis en œuvre adoptant la prévention des ressources et du gaspillage de nourriture.

– Nombre d'événements de diffusion au niveau régional visant la promotion des résultats des recherches.

Principaux partenaires : FIDA, FAO, PAM.

Objectif opérationnel 1.3 : Sensibiliser et éduquer les producteurs de denrées alimentaires, les distributeurs et les consommateurs, et soutenir le développement d'outils de marché et d'informations adaptés, afin de promouvoir la durabilité tout au long des chaînes de valeur de la gestion de l'agriculture et de la pêche ainsi que de la transformation et distribution des aliments.

Action proposée (n° 12) pour atteindre l'objectif opérationnel 1.3 : mettre en œuvre des campagnes d'information et d'éducation pour promouvoir le concept de « diète méditerranéenne » et assurer un engagement dans la production et la consommation d'aliments durables et de produits locaux issus de l'agriculture et des pêches, ainsi que dans la réduction du gaspillage alimentaire. Accroître la sensibilité des consommateurs vis-à-vis des bonnes pratiques afin de prévenir le gaspillage alimentaire (quantité, stockage, dates d'expiration, etc.).

Indicateurs de progression, incluant la ligne de base et la cible d'ici 2021 :

– Nombre de pays participant au concours régional portant sur la « diète méditerranéenne ».

– Nombre d'ateliers et de formations organisés pour encourager les producteurs et les consommateurs à adopter le concept de « diète méditerranéenne ».

Principaux partenaires : PNUE, FAO, UNESCO, CIHEAM, WWF, Fundación Dieta Mediterránea.

Source : PNUE-PAM (2015).

Plusieurs régions et pays ont engagé des initiatives pour limiter les PGA, comme le Cadre stratégique régional de réduction des PGA au Proche-Orient et en Afrique du Nord (POAN)[6], conçu en fonction du contexte socio-économique et des ressources naturelles de la région. Parallèlement, le rapport sur la réduction des PGA en Europe et en Asie centrale[7] pour l'amélioration de la sécurité alimentaire et de l'efficacité de la chaîne agroalimentaire complète ceux sur les PGA en Turquie, en Ukraine, en Arménie, au Kazakhstan et au Tadjikistan. Enfin, la Commission européenne a publié le 2 décembre 2015 une communication intitulée *Boucler la boucle : un plan d'action de l'UE en faveur de l'économie circulaire*[8]. L'UE et les États membres s'étant engagés à respecter l'ODD 12.3, la Commission européenne s'engage : 1) à élaborer une méthode d'évaluation en coopération avec les États membres et les acteurs ; 2) à créer une plateforme multi-acteurs afin d'encourager la définition des mesures nécessaires, de faciliter la coopération intersectorielle et de partager les bonnes pratiques et les résultats obtenus ; 3) à prendre des mesures pour clarifier la législation de l'UE en matière de gaspillage, de nourriture et d'alimentation, et faciliter la collecte et la redistribution d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine et l'utilisation des restes de denrées alimentaires et des sous-produits de la chaîne alimentaire pour produire des aliments pour animaux ; 4) à envisager des moyens d'améliorer le système d'apposition de dates sur les emballages par les acteurs de la filière alimentaire et leur compréhension par les consommateurs, en particulier en ce qui concerne la date de durabilité minimale.

Autres incidences des PGA sur l'environnement

La réduction des PGA est considérée comme essentielle pour réduire l'empreinte environnementale des systèmes alimentaires (HLPE, 2014 ; FAO, 2012a, 2012b, 2013a, 2014b, 2015a et 2015b ; PNUE, 2012a et 2012b). Ils entraînent une dilapidation importante des ressources, telles que l'eau, les terres, l'énergie, le travail et le capital, et produisent des émissions inutiles de gaz à effet de serre (Gustavsson *et al.*, 2011 ; FAO, 2013a). Ces dernières et l'utilisation inefficace de l'eau et des terres risquent d'appauvrir les écosystèmes naturels et de limiter les services qu'ils peuvent rendre (Lipinski *et al.*, 2013). Selon les estimations de la FAO (2014b), la facture globale des PGA s'élève à 1 000 milliards de dollars par an, auxquels s'ajoutent des coûts environnementaux supplémentaires d'environ 700 milliards de dollars et des coûts sociaux d'environ 900 milliards.

Les coûts environnementaux et sociaux des PGA comprennent :
– des émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 3,5 gigatonnes de CO_2, dont les dommages sont estimés à 394 millions de dollars chaque année ;
– un accroissement de la rareté de l'eau, notamment dans les régions sèches et lors des saisons sèches, dont le coût mondial est évalué à 164 millions de dollars ;
– des coût de l'érosion des sols par l'eau et par le vent estimés à 70 milliards de dollars par an du fait de la perte de nutriments, de la diminution des rendements, des pertes biologiques et des dommages collatéraux ;

6 - www.fao.org/documents/card/en/c/e9589c20-5507-4eee-a965-22fc5a08f42f/
7 - www.fao.org/save-food/regional/easterneurope/fr/
8 - http://ec.europa.eu/priorities/jobs-growth-and-investment/towards-circular-economy_fr

– des conséquences financières pour la biodiversité, comprenant les impacts liés à l'utilisation de pesticides, à l'eutrophisation du nitrate et du phosphore, au déclin des pollinisateurs et à la surpêche, estimées à 32 milliards de dollars par an.
– une augmentation des risques de conflit dus à l'érosion des sols, estimée à 396 milliards de dollars par an ;
– une perte d'habitat due à l'érosion des sols estimée à 33 milliards de dollars par an ;
– des effets néfastes du fait de l'exposition aux pesticides estimés à 153 milliards de dollars par an.

Les pertes et gaspillages des ressources utilisées pour la production constituent une source d'incidences négatives majeures, notamment des émissions de gaz à effet de serre. Parmi les impacts environnementaux indirects, on compte une pollution des sols et des sous-sols provoquée par l'utilisation intensive d'engrais azotés en agriculture, mais aussi les dommages en termes de perte de biodiversité causés par les monocultures et l'expansion des surfaces cultivées dans des zones sauvages (FAO, 2013b). Le gaspillage alimentaire provoque également un gaspillage de ressources en terres (Wirsenius *et al.*, 2010 ; FAO, 2013b). Les PGA représentent plus d'un quart de la consommation des ressources en eau douce, qui sont limitées et fragiles, et plus de 300 millions de barils de pétrole par an (Lundqvist *et al.*, 2008 ; Hall *et al.*, 2009).

Étude de cas nationale du WWF-Italie

Une étude réalisée par le WWF-Italie (2013) a analysé les empreintes environnementales du gaspillage alimentaire en Italie. Cette étude a révélé qu'en 2012, 706 millions de m^3 d'eau étaient associés à la perte de viande, de céréales, de fruits et légumes, de tubercules et racines et de lait par les consommateurs italiens. La contribution à la perte d'eau varie d'un groupe de produits alimentaires à l'autre : 43 % des pertes d'eau sont dues au gaspillage de viande et de produits carnés, 34 % à celui des céréales et produits de boulangerie, 16 % à celui des fruits et légumes, 3 % à celui des racines et tubercules et 4 % au gaspillage de lait et produits laitiers.

Les émissions de gaz à effet de serre liées au gaspillage alimentaire des consommateurs italiens en 2012 s'élevaient à 14,3 millions de tonnes d'équivalent CO_2 (10,2 millions de tonnes supplémentaires sont liées aux pertes alimentaires le long de la chaîne d'approvisionnement). À cela s'ajoutent les 143 000 tonnes d'azote réactif associées à ce même gaspillage et les 85 800 tonnes d'azote gaspillées le long de la chaîne d'approvisionnement.

Source : WWF-Italie (2013).

Dans les PSEM, la gravité de l'impact environnemental des PGA est liée à la rareté et à la disparition des ressources naturelles, en particulier de l'eau, et à la pression exercée par la demande croissante en produits agricoles. La FAO (2013b) a estimé l'empreinte eau bleue des PGA de la région d'Asie occidentale, centrale et d'Afrique du Nord) à 42 km^3 par an, soit 17 % du total mondial (250 km^3), ce chiffre dépassant largement ceux des autres régions (Kummu *et al.*, 2012). Une grande partie de cette empreinte est attribuée à la production céréalière (FAO, 2013b). Les pertes en terres dues au PGA sont également préoccupantes : elles dépassent les 360 millions d'hectares et sont plus importantes que dans toute autre région. Cela s'explique largement

par l'alimentation d'un important bétail pour la production de viande et de lait sur des prairies non arables, et par la faible productivité de l'élevage en raison du mauvais rendement des prairies (FAO, 2013b). L'empreinte carbone attribuée au PGA est estimée à 200 millions de tonnes par an, soit 6 % du total mondial de 3,3 gigatonnes (FAO, 2013b).

L'amélioration de l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, grâce à des mesures de réduction des PGA, limiterait la pression sur les ressources nécessaires à la production alimentaire et réduirait les émissions de gaz à effet de serre (Foresight, 2011). La réduction de la quantité de nourriture gaspillée tout au long de la chaîne alimentaire dans l'ensemble de la région méditerranéenne permettrait : d'améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle et d'alléger la pression sur les ressources naturelles, en particulier l'eau ; d'accroître la quantité de nourriture disponible pour la consommation humaine selon un volume d'intrants donné, et d'optimiser par conséquent l'efficacité de l'utilisation de ces derniers (Ingram, 2011) ; de limiter les besoins en eau de l'agriculture (Lundqvist *et al.*, 2008), ainsi que les impacts environnementaux (Lundqvist *et al.*, 2008 ; Nellemann *et al.*, 2009).

Conséquences économiques et valeur des PGA

D'un point de vue économique, la production, la prévention, la réduction et la gestion des PGA concernent tous les acteurs des chaînes d'approvisionnement alimentaire et le système alimentaire dans son ensemble (Gustavsson *et al.*, 2011). Des campagnes de prévention et de réduction des pertes ou gaspillages d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine existent dans toutes les régions du monde. Leurs effets en termes d'impacts économiques intra- et inter-régionaux devraient être davantage étudiés. Il serait par ailleurs opportun de confronter les analyses de haut niveau sur les impacts socio-économiques des PGA et celles sur la chaîne de valeur contenant des données sur les coûts induits par les mesures de prévention et de réduction mises en œuvre afin d'obtenir des retours sur investissement tout au long des chaînes d'approvisionnement alimentaire, à court, moyen et long termes, y compris au niveau du consommateur final (Rutten *et al.*, 2015).

Les pertes alimentaires en cours de récolte et lors du stockage impliquent non seulement une perte de revenus pour les agriculteurs, mais aussi une augmentation des prix des denrées alimentaires pour les consommateurs (FAO, 2013a ; Lipinski *et al.*, 2013), en raison de l'inefficacité du système alimentaire dans son ensemble. En réduisant les PGA, l'offre de nourriture disponible pour la consommation humaine pourrait en principe augmenter. Selon la FAO (2013b), leurs coûts s'élèvent à près de 680 milliards de dollars dans les pays industrialisés et à 310 milliards de dollars dans les pays en développement. Pour les PSEM (région Asie occidentale, Asie centrale et Afrique du Nord), la FAO (2013b) avance l'estimation optimiste de 60 milliards de dollars.

La réduction des PGA peut améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition grâce à une baisse potentielle du prix des aliments et à l'accroissement du pouvoir d'achat alimentaire. Cependant, si le prix de la nourriture baisse, les consommateurs risquent de gaspiller davantage ou d'acheter de plus grandes quantités et de dépenser les économies engendrées par la réduction du gaspillage alimentaire pour acheter

d'autres services ou des aliments de meilleure qualité (Mhlanga et Bucatariu, 2015)[9]. À court terme, les producteurs peuvent subir des coûts supplémentaires liés à la réduction des pertes alimentaires. Dans le même temps, les consommateurs peuvent éviter de dépenser immédiatement les économies réalisées sur les aliments auparavant gaspillés (Rutten, 2013a). Diverses études indiquent que l'augmentation de l'offre de nourriture suscitée par la réduction des PGA au stade de la production, sans évolution des modes de consommation, pourrait simplement entraîner une hausse du gaspillage en aval. Certains consommateurs auraient accès à davantage de nourriture et pourraient donc produire davantage de déchets alimentaires, alors que d'autres continueraient de gaspiller au même rythme, si rien n'est fait pour enrayer ce phénomène (Rutten, 2013b ; Godfray *et al.*, 2010). De façon générale, les résultats économiques des actions et des stratégies de réduction des PGA dépendent de l'ampleur de ces dernières, y compris en ce qui concerne les causes et les coûts (Rutten, 2013a).

Facteurs, causes (micro, méso et macro) et ampleur des PGA dans les chaînes d'approvisionnement alimentaire

Les PGA dans le monde

Ampleur des PGA. Une étude de la FAO (Gustavsson *et al.*, 2011) proposa pour la première fois en 2011 une méthode de quantification des PGA aux niveaux mondial et régional. Il en ressort qu'environ un tiers de la nourriture produite dans le monde est perdu ou gaspillé, et que les PGA varient en fonction des pays, des marchandises et des saisons (Lundqvist, 2010). Les pertes dans les premiers stades de la chaîne alimentaire sont plus importantes dans les pays en développement (Venkat, 2011 ; Lundqvist *et al.*, 2008), tandis que la plupart des pertes interviennent à des stades plus avancés et au niveau des consommateurs dans les pays industrialisés (Gustavsson *et al.*, 2011). Dans les pays en développement, 40 % des pertes ont lieu lors de l'après-récolte et au stade de la transformation alors que, dans les pays industrialisés, plus de 40 % d'entre elles se produisent au niveau de la distribution et des consommateurs. Chaque année, les consommateurs des pays riches gaspillent autant de nourriture (222 millions de tonnes) que l'ensemble de la production alimentaire nette des pays d'Afrique subsaharienne (230 millions de tonnes) (FAO, 2013c).

9 - Le projet FUSIONS (*Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies* [« l'alimentation au service de l'innovation sociale *via* l'optimisation des stratégies de prévention du gaspillage »]), d'août 2012 à juillet 2016, financé par le 7e programme-cadre de la Commission européenne, œuvre à rendre l'UE plus économe dans l'utilisation des ressources en réduisant de manière drastique le gaspillage alimentaire. Selon le cadre définitionnel de FUSIONS (2014), « le gaspillage alimentaire est défini par le devenir de tous les aliments, ainsi que les parties non comestibles des aliments, retirés de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Les aliments, et les parties non comestibles, retirés de la chaîne d'approvisionnement alimentaire et destinés à des opérations de collecte et d'élimination constituent le "gaspillage alimentaire". Les aliments, ou parties non comestibles, qui sont destinés à l'alimentation animale, la transformation en biomatériaux ou à d'autres utilisations industrielles constituent de la "valorisation et de la conversion" et non du "gaspillage alimentaire" ».

Les fruits et légumes, racines et tubercules ont un taux de gaspillage plus élevé que tout autre aliment. La FAO a estimé la quantité des PGA mondiales par an à environ 30 % pour les céréales, 40-50 % pour les racines, fruits et légumes, 20 % pour les oléagineux, la viande et les produits laitiers, et 35 % pour le poisson (FAO, 2013c). Concernant les pertes post-récolte, les estimations oscillent entre 8 % et 22 % de céréales perdues lors des phases de récolte et de stockage (Bala *et al.*, 2010) vont jusqu'à près de 100 % pour la production horticole dans certaines situations (Parfitt *et al.*, 2010). Relevons par ailleurs que les prises accessoires (plus de 40 % des pêches en mer) constituent une source de gaspillage importante (Davies *et al.*, 2009). Selon Davy Vanham *et al.* (2013), les aliments les plus gaspillés par les ménages des 28 pays de l'UE (UE 27 et Croatie) sont les fruits et légumes frais et les produits de boulangerie (groupe des produits céréaliers), tels que le pain et les gâteaux.

Données du projet FUSIONS sur le gaspillage alimentaire des 28 pays de l'UE : nouvelles estimations et impact environnemental

Le gaspillage alimentaire total par personne est évalué à 173 kg de nourriture dans les 28 pays de l'UE. La quantité de nourriture produite en UE en 2011 étant d'environ 865 kg par personne (FAOSTAT, Bilans alimentaires 2013), cela signifierait que 20 % du total de la nourriture produite finit gaspillée. Notons que ces 20 % comprennent une part d'aliments non comestibles, ce qui est inévitable par nature. L'incertitude pesant sur cette estimation est moyennement élevée, l'intervalle de confiance approximatif de 95 % étant de plus ou moins 14 millions de tonnes (soit plus ou moins 16 %). Cette approche étant nouvelle, les résultats, pour les secteurs de la production et de la transformation en particulier, sont susceptibles de changer avec la réalisation de nouvelles études. Enfin, selon les calculs du projet FUSIONS, les coûts générés par le gaspillage alimentaire dans les 28 pays de l'UE s'élèvent à environ 143 milliards d'euros.

Source : FUSIONS (www.eu-fusions.org/index.php/publications).

Facteurs et causes des PGA. L'identification des causes des PGA permet d'élaborer des solutions pour les empêcher et les réduire, et des axes d'action prioritaires. Plusieurs études sur les PGA ont d'ores et déjà cerné les différentes causes. Tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, elles sont souvent la conséquence de facteurs interdépendants. Une action à un stade de la chaîne peut également affecter la chaîne dans son ensemble. Selon le Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition (HLPE, 2014), et d'autres sources documentaires, les principales causes de PGA sont les suivantes :

– Facteurs pré-récolte et produits non récoltés : les différences de production et de pratiques agronomiques peuvent produire des différences de qualité lors de la récolte, d'adaptation au transport routier et maritime, de résistance au stockage et de durée de conservation post-récolte (Florkowski *et al.*, 2009).

– Récolte et manutention : une mauvaise planification de la récolte, un calendrier inadéquat, un matériel de récolte peu efficient, une manutention inadaptée des produits et une mauvaise gestion de la température sont les principaux facteurs des PGA.

– Stockage : la principale cause de pertes post-récolte est l'inadaptation des installations de stockage (Gustavsson *et al.*, 2011). Un défaut de stockage initial provoque l'altération des denrées périssables en quelques heures (Rolle, 2006 ; Stuart, 2009).
– Transport et logistique : ces éléments peuvent constituer une cause importante de PGA en générant un intervalle de temps entre la production et la consommation, particulièrement important pour les produits frais, ainsi que des risques accrus de dommages liés à la mécanisation et à la chaleur. Les pertes peuvent se produire en raison d'un dysfonctionnement du système de refroidissement pendant le transport ou d'une panne des systèmes logistiques.
– Transformation et conditionnement : des défauts de matériaux de conditionnement et des technologies d'emballages inadaptées, associés à des dysfonctionnements techniques et à un manque d'efficacité, engendrent des pertes alimentaires. Les erreurs lors de la transformation peuvent affecter le produit fini, sa taille, son poids, sa forme, son apparence ou son conditionnement, et entraîner des pertes alimentaires si les aliments sains et nutritifs ne sont pas collectés et redistribués pour la consommation humaine.
– Commerce de détail et systèmes de distribution : le secteur de la distribution influe sur les activités des chaînes alimentaires en imposant des normes de qualité pour les produits fournis et vendus en magasin. Les conditions à l'intérieur des points de vente (température, humidité relative, etc.) et les pratiques de manutention ont un impact sur la qualité, la durée de conservation et l'acceptabilité des produits.
– Consommation : les comportements socio-économiques, démographiques ou liés aux revenus font partie des causes de PGA au niveau des consommateurs (WRAP, 2009 ; Hispacoop, 2012 ; Baptista *et al.*, 2012). Parmi ces comportements, on peut citer : la mauvaise planification des achats qui conduit souvent à acheter plus que nécessaire, à rejeter de la nourriture en raison d'une confusion entre la date de durabilité minimale et la date limite de consommation et d'une mauvaise interprétation des informations apposées sur les étiquettes des produits ; les mauvaises conditions d'entreposage ou de gestion des stocks de provisions dans les foyers ; la préparation de portions trop abondantes qui ne sont pas consommées ; l'inadéquation des techniques de préparation des aliments.

Récupération et redistribution d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine

Si les PGA ne peuvent être prévenus à la source, la récupération et la redistribution d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine doit contribuer à la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Cette option a été mentionnée par le CSA. En 2015, la FAO a proposé la définition d'un cadre volontaire : « La récupération d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine consiste à recevoir, contre paiement ou gratuitement, des aliments (transformés, semi-transformés ou bruts) qui pourraient sinon être jetés ou gaspillés par les chaînes d'approvisionnement des secteurs de l'agriculture, de l'élevage, de la sylviculture et des pêches du système alimentaire. La redistribution d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine consiste à stocker ou à transformer puis à distribuer la nourriture reçue, conformément aux cadres de sécurité, de qualité et de réglementation, directement ou *via* des intermédiaires, contre paiement ou gratuitement, aux personnes qui y ont recours pour leur alimentation. » Une hiérarchisation des usages alimentaires pour limiter les PGA dans la chaîne alimentaire peut être utile pour les prises de décision (cf. figure 1 dans le chapitre 12, p. 299).

Source : Bucatariu (2016).

Les PGA en Méditerranée

Même si les estimations sur l'ampleur des PGA demeurent imprécises, il ne fait aucun doute qu'elles ont atteint un niveau inacceptable. Les consommateurs européens et nord-américains gaspillent chaque année et par habitant entre 95 et 115 kg de nourriture, alors que ceux des pays d'Afrique subsaharienne et d'Asie du Sud-Est jettent en moyenne seulement 6 à 11 kg de nourriture à la poubelle par habitant (Gustavsson *et al.*, 2011). Dans les pays du nord de la Méditerranée, l'Espagne gaspille, par exemple, plus de 7,6 millions de tonnes de nourriture chaque année. On observe de telles statistiques dans toute l'Europe méditerranéenne : la France jette 9 millions de tonnes de nourriture chaque année, l'Italie 8,8 millions (Charalampopoulou *et al.*, 2014). Andrea Segrè et Luca Falasconi (2011) ont été les premiers à quantifier le gaspillage tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire en Italie : il s'élève à 20 millions de tonnes entre le producteur et le consommateur. Les PGA ont été évalués à cinq stades de la chaîne d'approvisionnement : producteurs, coopératives agricoles, industries de transformation, grossistes et détaillants, consommateurs (Segrè et Falasconi, 2011). En 2009, 17,7 millions de tonnes de produits agricoles étaient abandonnés dans les champs italiens, soit 3,25 % de la production totale (Segrè, 2013). D'autres recherches avaient déjà évoqué la nécessité de recueillir des données fiables sur les PGA (BCFN, 2012 ; WWF-Italie, 2013).

Un Cadre stratégique régional pour la réduction des pertes et gaspillages alimentaires au Proche-Orient et en Afrique du Nord (POAN) a été conçu en 2013 en prenant en compte le contexte socio-économique et les ressources naturelles de la région (FAO, 2014a). Dans la région POAN, les PGA considérables (cf. tableau 1) contribuent à réduire les disponibilités alimentaires, à aggraver la pénurie d'eau, à accélérer la dégradation de l'environnement et à accroître les besoins d'importations alimentaires dans une région déjà fortement tributaire des importations. Les PGA nuisent gravement à la disponibilité des ressources alimentaires au Proche-Orient, notamment dans les PSEM, ce qui est surprenant dans une région qui dépend autant des marchés internationaux pour répondre à ses besoins alimentaires. La quantité de PGA de la région POAN est estimée entre 14 % et 19 % pour les céréales, à 26 % pour les racines et les tubercules, à 16 % pour les oléagineux et légumineuses, à 45 % pour les fruits et légumes, à 13 % pour la viande, à 28 % pour le poisson et les fruits de mer et à 18 % pour les produits laitiers. S'agissant des fruits et légumes, dont la proportion de pertes est la plus forte, les données par pays indiquent qu'une grande partie d'entre elles (par exemple 29 % des légumes frais en Égypte) survient au stade de l'après-récolte (FAO, 2014a). Jusqu'à 68 % des PGA se produisent au cours des phases de production, de manutention, de transformation et de distribution, en raison des nombreux facteurs existants, conditions environnementales extrêmes ou inadéquation des infrastructures de stockage, de transport et de conditionnement par exemple (FAO-RNE, 2011). Le gaspillage lors de la phase de consommation, évalué à 32 %, se produit principalement dans les centres urbains. Il est particulièrement conséquent lorsque se déroulent des événements sociaux et des festivités (FAO, 2014a).

Tableau 1 - Ampleur des PGA dans un panel de cultures sélectionnées dans les pays de la région POAN

	Quantité de PGA	Stade(s) de la chaîne d'approvisionnement	Année	Source
Égypte				
Fruits frais	19 %	Production, transport, commercialisation	1980	Blond (1984)
Légumes frais	29 %	Production, transport, commercialisation	1980	Blond (1984)
Blé	13 %-15 %	De la production à la cuisson (transformation)	2011	Kader *et al.* (2012)
Céréales et graines oléagineuses	17,6 millions de tonnes	Agriculture, transformation	2009	Saleh (2012)
Légumes	1,9 million de tonnes	Agriculture, transformation	2009	Saleh (2012)
Fruits et légumes	8,8 millions de tonnes	Agriculture, transformation	2009	Saleh (2012)
Sous-produits issus de la transformation (tiges, pelures, coques, etc.)	570 000 tonnes	Transformation	2009	Saleh (2012)
Grenades	23 % (11 millions de livres égyptiennes)	Après-récolte (gouvernorat d'Assiout)	2006	Kader *et al.* (2012)
Légumes	7 %	Commercialisation (gouvernorats d'Ach-Charqiya, de Gizeh, de Qalyubiya)	2006	Kader *et al.* (2012)
Fruits	6,5 %	Commercialisation (Gouvernorats d'Ach-Charqiya, de Gizeh, de Qalyubiya)	2006	Kader *et al.* (2012)

Tableau 1 - Ampleur des PGA dans un panel de cultures sélectionnées dans les pays de la région POAN (suite)

	Quantité de PGA	Stade(s) de la chaîne d'approvisionnement	Année	Source
Iran				
Raisin	13 %	Après-récolte	2002	Jowkar *et al.* (2005)
Céréales	12,9 %	Après-récolte	2007	Kader *et al.* (2012)
Libye				
Pommes de terre	45 %	Après-récolte	1985	Yahia (2005)
Oignons	45,1 %	Après-récolte	1985	Yahia (2005)
Tomates	40,8 %	Après-récolte	1985	Yahia (2005)
Salades	52,1 %	Après-récolte	1985	Yahia (2005)
Concombres	44,5 %	Après-récolte	1985	Yahia (2005)
Oranges	33,5 %	Après-récolte	1985	Yahia (2005)
Citrons	16,5 %	Après-récolte	1985	Yahia (2005)
Raisin	29,9 %	Après-récolte	1985	Yahia (2005)
Maroc				
Dattes	40 %-50 %	Toute la chaîne		Ait-Oubahou et Bartali (2014)
Oman				
Gaspillage total dans les supermarchés	3 %-19 %	Distribution	2003	Opara (2003)
Pommes de terre d'été	1,4 %, 1,8 %, 0,1 %, 1 % et 2 %	Récolte, tri, conditionnement et transport (respectivement)	1997	
Fruits	24 %	Ménages (consommation)	2007	Opara *et al.* (2007)
Bananes	28 %	Ménages (consommation)	2007	Opara *et al.* (2007)
Dattes	7 %	Ménages (consommation)	2007	Opara *et al.* (2007)
Aliments	33 % 175 dollars par mois	Ménages (consommation)	2012	Al-Beloushi (2012)

Tableau 1 - Ampleur des PGA dans un panel de cultures sélectionnées dans les pays de la région POAN (suite)

Arabie Saoudite				
Tomates	17 %	Production	2008	Al-Kahtani et Kaleefah (2008)
Figues	19,8 %	Production	2008	Al-Kahtani et Kaleefah (2008)
Raisin	22,8 %	Vente en gros, importations	2008	Al-Kahtani et Kaleefah (2008)
Concombres	21,3 %	Vente en gros, importations	2008	Al-Kahtani et Kaleefah (2008)
Raisin	15,9 %	Distribution	2008	Al-Kahtani et Kaleefah (2008)
Dattes	15 %	Distribution	2008	Al-Kahtani et Kaleefah (2008)
Concombres	7 %	Vente en gros et distribution	2006	Alhamdan (2012)
Haricots	4 %	Vente en gros et distribution	2006	Alhamdan (2012)
Légumes verts feuillus	7,2 %	Vente en gros et distribution	2006	Alhamdan (2012)
Fraises	13,05 %	Vente en gros et distribution	2006	Alhamdan (2012)
Tunisie				
Pommes (production du secteur public)	10 %-15 %	Production, stockage, transport, vente en gros	1992	Kacem (1999)
Poires (production du secteur public)	10 %-15 %	Production, stockage, transport, vente en gros	1992	Kacem (1999)
Blé	18,3 %	Entre la production et la consommation, pour l'ensemble du blé (production et importations)	Avant 2006-2012	Ksouri (2014)

Source : compilation de références.

Le tableau 2 indique la proportion de PGA des parties comestibles de sept groupes de denrées dans les pays méditerranéens. Le gaspillage alimentaire des consommateurs est plus important dans les pays du nord de la Méditerranée (Europe) alors que les pertes post-récolte sont plus élevées dans les PSEM (région Asie occidentale, Asie centrale et Afrique du Nord). En avril 2014, le bureau Europe et Asie centrale de la FAO a publié un projet de rapport synthétique sur les PGA en Europe et en Asie centrale, Turquie comprise (l'objectif étant pour ce pays de quantifier les PGA) (Lacirignola *et al.*, 2014).

Les études réalisées sur le gaspillage du pain en Turquie montrent que sur un total de 4,9 millions de pains gaspillés chaque jour en 2013, 62,1 % le sont dans les boulangeries, 27,7 % dans les ménages, 10,2 % dans les restaurants, hôtels et cantines. La forte proportion de gaspillage dans les boulangeries est principalement due au fait que les boutiques renvoient aux boulangeries les pains invendus. Ces derniers sont ensuite utilisés pour l'alimentation animale ou jetés aux ordures (OCDE et FAO, 2014).

Politique et initiative turques sur la réduction du gaspillage du pain

La campagne *Prévenir le gaspillage du pain*, lancée en 2013 et coordonnée par le ministère turc de l'Alimentation, de l'Agriculture et de l'Élevage et son organisation subsidiaire, l'Office turc des grains (TMO), cherchait à sensibiliser le public au gaspillage du pain, à le prévenir dans les phases de production et de consommation, à promouvoir la consommation de pain complet et à contribuer à l'économie nationale. Elle a permis une diminution du gaspillage de 40 % dans les ménages, les restaurants d'entreprise et les cantines, et de 1 % dans le secteur privé (restaurants, hôtels et boulangeries). Cette campagne, menée sur la base du volontariat, a obtenu des résultats remarquables sans l'imposition de la moindre sanction juridique. Une étude sur ses impacts en 2013 a estimé une économie générée de 384 millions de pains, soit l'équivalent de 300 millions de livres turques (136 millions de dollars). La consommation de pain a par ailleurs décru, permettant une économie de 2,5 milliards de livres turques (1,1 milliard de dollars). La campagne a donc entraîné au total en 2013 une économie de 2,8 milliards livres turques (1,3 milliard de dollars) pour le budget national.

Source : Eker (2014).

En Égypte, les pertes annuelles de blé (produit localement et importé) sont évaluées à 6,6 milliards de livres égyptiennes (plus d'1 million de dollars), tandis que la valeur des pertes de maïs est estimée à 1,5 milliard de livres égyptiennes. La réduction de moitié des pertes de blé et de maïs permettrait de réaliser des économies d'environ 4 milliards de livres égyptiennes chaque année. Selon les estimations, les pertes totales dans les supermarchés à Oman sont comprises entre 3 % et 19 %, alors que la quantité de pertes directement imputables aux dommages subis lors de la manutention était approximativement de 2 % (FAO, 2013c). En Égypte, entre 13 % et 15 % des céréales disponibles sont perdues entre la récolte et la consommation finale (FAO, 2013c). Les vendeurs de produits frais ont quasi unanimement désigné la tomate et la banane comme les deux produits participant le plus au gaspillage total, suivies du raisin et de la salade.

Tableau 2 - Proportion de PGA en poids (en % des denrées entrantes à chaque stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire) en Europe, en Afrique du Nord, Asie occidentale et centrale, et en Turquie

Région	Groupes de denrées	Stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire				
		Production agricole	Opérations post-récolte et stockage	Transformation et conditionnement	Distribution : grande distribution	Consommation
Europe	Céréales	2	4	0,5-10	2	25
	Racines et tubercules	20	9	15	7	17
	Oléagineux et protéagineux	10	1	5	1	4
	Fruits et légumes	20	5	2	10	19
	Viande	3,1	0,7	5	4	11
	Poisson et fruits de mer	9,4	0,5	6	9	11
	Lait	3,5	0,5	1,2	0,5	7
Afrique du Nord, Asie occidentale et centrale	Céréales	6	8	2,7	4	12
	Racines et tubercules	6	10	12	4	6
	Oléagineux et protéagineux	15	6	8	2	2
	Fruits et légumes	17	10	20	15	12
	Viande	6,6	0,2	5	5	8
	Poisson et fruits de mer	6,6	5	9	10	4
	Lait	3,5	6	2	8	2

Tableau 2 - Proportion de PGA en poids (en % des denrées entrantes à chaque stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire) en Europe, en Afrique du Nord, Asie occidentale et centrale, et en Turquie (suite)

Région	Groupes de denrées	Stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire				
		Production agricole	Opérations post-récolte et stockage	Transformation et conditionnement	Distribution : grande distribution	Consommation
Turquie	Céréales	5,1	4	2	1	5
	Racines et tubercules	7	6	2	3	2
	Oléagineux et protéagineux	15	5	7	1	4
	Fruits et légumes	20	8	10	10	5
	Viande	10	0,2	5	0,5	1
	Poisson et fruits de mer	10	0,2	0,04	0,01	2
	Lait	10	1	1,5	6	1,5

Source : adapté de Gustavsson *et al.* (2011) pour les données sur l'Europe et la région Afrique du Nord, Asie occidentale et centrale, et de Tatlidil *et al.* (2013) pour les données sur la Turquie.

Selon la FAO (2013c), les principales causes de PGA dans la région POAN sont entre autres l'absence de cadre politique et réglementaire approprié, les faiblesses institutionnelles, les infrastructures inadéquates et dépassées, les carences technologiques ou le manque d'innovation. La région souffre notamment de la faible capacité de la chaîne du froid : la capacité de stockage réfrigéré en Égypte est de 0,0144 m^3 par habitant, alors qu'à titre de comparaison, elle est de 0,141 m^3 par habitant en France, ce qui indique qu'elle est très insuffisante compte tenu du climat chaud. Le manque d'électricité et la non-fiabilité des réseaux d'électricité constituent un défi majeur pour développer la chaîne du froid dans la région. L'entretien défaillant et la mauvaise gestion affectent également les infrastructures de la région. D'autres secteurs subissent des contraintes semblables. Souvent petits, surpeuplés, insalubres, les marchés de vente en gros et de vente au détail de la région manquent d'équipements de refroidissement et d'installations adéquates de chargement, de déchargement, de maturation, de conditionnement pour la vente et de stockage temporaire.

Il ressort de la réunion de consultation d'experts sur la réduction des PGA au Proche-Orient, qui s'est tenue en Égypte en 2012 (FAO, 2013c), que l'absence de cadres politiques et réglementaires appropriés et les faiblesses institutionnelles doivent être en priorité corrigées pour réduire les PGA, car elles encouragent notamment des attitudes et des actions néfastes. Ainsi, une conception ou une mise en œuvre inadéquates de réglementations commerciales intra-régionales ne favorisent pas de bonnes conditions de conservation des denrées périssables (ruptures de la chaîne du froid et mauvaises manipulations des produits). Le manque de clarté des responsabilités institutionnelles en matière de sécurité alimentaire, de gestion du marché et de suivi et d'évaluation est également préjudiciable. Si, dans plusieurs pays, les autorités municipales et les ministères en charge de l'Agriculture, de l'Approvisionnement, de l'Industrie et de la Santé s'impliquent dans la gestion de la manutention, de la transformation et de la vente au détail, la coordination, l'harmonisation verticale et horizontale ou la délimitation des compétences demeurent insuffisantes sinon absentes. Les cadres institutionnels nationaux et régionaux sont généralement éphémères, dans la mesure où ils dépendent du gouvernement en place. Souvent, il n'existe aucun cadre pour stimuler le développement de partenariat entre ministères à différents niveaux de l'administration, ou pour encourager les donateurs et les organisations internationales.

Observation des habitudes des ménages méditerranéens

En Italie, le gaspillage des consommateurs atteint des niveaux alarmants. Les données publiées par l'Association italienne de défense et d'orientation des consommateurs montrent que le taux de gaspillage dans les ménages est en moyenne de 35 % pour les produits frais, de 19 % pour le pain et de 16 % pour les fruits et légumes (BCFN, 2012). Selon Andrea Segrè (2013), ce gaspillage est principalement dû au fait que les aliments pourrissent ou se périment, que les fruits et légumes ne sont pas stockés de façon appropriée, que les aliments ne sont pas préparés en fonction des préférences de consommation ou qu'ils sont laissés de côté et finissent par se gâter. Chaque année, le montant du gaspillage alimentaire s'élève à environ 8,7 milliards d'euros, soit approximativement 7,06 euros par famille et par semaine (Segrè *et al.*, 2014). Parallèlement, les banques alimentaires contribuent à la collecte et à la

redistribution d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine : en 2015, la Fondazione Banco Alimentare Onlus estimait que 75 000 tonnes de denrées alimentaires et 1 100 000 plats préparés avaient été collectés.

Les banques alimentaires en Italie

Forte d'un réseau de 21 banques alimentaires italiennes, la Fondazione Banco Alimentare Onlus (FBAO) s'est engagée dès sa création en 1989 à lutter contre le gaspillage alimentaire et à nourrir les plus démunis. La FBAO est membre de la Fédération européenne des banques alimentaires depuis 1990. Sa mission consiste à collecter chaque jour de la nourriture auprès de tous les secteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire (agriculture, production, distribution et restauration collective) et à la redistribuer à 8 103 organisations caritatives qui viennent en aide à 1 558 250 personnes en insécurité alimentaire en Italie. Le réseau distribue par ailleurs des produits alimentaires reçus de l'UE.

En 2015, le FBAO a collecté environ 40 448 tonnes de nourriture en surplus, 14 965 tonnes de produits alimentaires donnés, dont 9 201 tonnes lors de la Journée nationale de collecte de nourriture, 1 043 351 portions de repas préparés et 319 tonnes de pain, fruits et produits frais auprès de la restauration collective, des restaurants d'entreprise et des cantines scolaires. Le réseau fonctionne grâce à l'engagement quotidien de 1 843 bénévoles. Un *Manuel des pratiques opérationnelles adéquates pour les organisations caritatives* a été publié début 2016 par Caritas Italiana et Fondazione Banco Alimentare.

Source : Fondazione Banco Alimentare Onlus, Italie (www.bancoalimentare.it).

Selon une étude, les déchets alimentaires de l'UE27 pèseraient approximativement 89 millions de tonnes, soit 179 kg par habitant (Monier *et al.*, 2010). Cette étude ne tient toutefois pas compte des secteurs de l'agriculture primaire et de la pêche. Sans politiques ni actions de prévention, le poids de ces déchets alimentaires pourrait atteindre les 126 millions de tonnes d'ici 2020. Parmi les quatre secteurs considérés (fabrication, ménages, vente en gros/distribution, et services de restauration professionnelle et collective), ce sont les ménages qui produisent la plus grande proportion de déchets dans l'UE, avec environ 42 % du total (38 millions de tonnes), soit en moyenne 76 kg par habitant (dont 60 % pourraient être évités). Leurs déchets alimentaires résultent de la préparation des repas, des restes et de la nourriture achetée mais non consommée à temps. La proportion de gaspillage alimentaire, rapportée à la quantité totale de nourriture produite, est de 5 % dans l'UE. Toutefois, des variations existent selon les pays : de 1 % en Allemagne à 21 % en Estonie (Monier *et al.*, 2010). Les données concernant les huit pays méditerranéens envisagés dans l'étude indiquent que le plus fort taux de gaspillage alimentaire, par habitant et par an, est constaté à Chypre, et le plus faible en Grèce (cf. tableau 3). Si l'on considère les déchets alimentaires nationaux en poids, trois pays méditerranéens se classent parmi les six premiers : la France (3e), l'Italie (5e) et l'Espagne (6e).

Tableau 3 - Estimations de la production totale de déchets alimentaires par les États membres méditerranéens de l'UE

Pays méditerranéen	Fabrication	Ménages	Autres secteurs*	Total déchets alimentaires (en tonnes par an)	Déchets alimentaires (en kg par habitant)
Chypre	186 917	47 819	21 000	256 000	344
France	626 000	6 322 944	2 129 000	9 078 000	144
Grèce	73 081	412 758	2 000	488 000	44
Italie	5 662 838	2 706 793	408 000	8 778 000	149
Malte	271	22 115	3 000	25 000	61
Portugal	632 395	385 063	374 000	1 391 000	132
Slovénie	42 072	72 481	65 000	179 000	89
Espagne	2 170 910	2 136 551	3 388 000	7 696 000	175
UE27	**34 755 711**	**37 701 761**	**16 820 000**	**89 277 472**	**179**

* La catégorie « Autres secteurs » comprend la vente en gros/distribution et les services de restauration professionnelle et collective.
Source : d'après Monier *et al.* (2010) selon les données EUROSTAT.

Les données EUROSTAT pour l'année 2006 indiquent que la France produit chaque année environ 9 millions de tonnes de déchets alimentaires, dont 6 millions attribuées au consommateur final, 626 000 à l'industrie, et les 2 millions restantes, plus ou moins, aux secteurs de la distribution, de la gastronomie et de la restauration. Selon l'ADEME (2010), un citoyen français gaspille en moyenne chaque année l'équivalent de 20 kg de produits alimentaires : 7 kg sont toujours dans leur emballage d'origine et 13 kg constituent les restes des repas et des fruits et légumes abimés. Dans la restauration, chaque repas, préparation et consommation confondues, générerait environ 150 g de déchets organiques. Une étude de la Confédération espagnole des coopératives de consommateurs et utilisateurs (Hispacoop) a révélé que 31,6 % des déchets alimentaires proviennent de restes non consommés. Chaque citoyen espagnol gaspillerait environ 250 euros par an d'aliments non utilisés, dont plus de 45 % sont consommables (Vay, 2014). Selon une autre étude réalisée en 2005 en Turquie pour évaluer le gaspillage alimentaire des ménages, sur un panel de 500 foyers d'Ankara, les déchets représentent en moyenne 9,8 % de l'apport énergétique journalier par personne (soit 215,7 kcal par personne). La quantité d'aliments jetés chaque jour aux ordures pesait en moyenne 318,8 g par personne (Pekcan *et al.*, 2006). Le service « agriculture durable, alimentation et développement rural » du CIHEAM-Bari a lancé une enquête en ligne en février-mai 2015 pour évaluer la connaissance et l'importance relative du gaspillage alimentaire dans dix pays méditerranéens : Albanie, Algérie, Bosnie-Herzégovine, Égypte (Elmenofi *et al.*, 2015), Liban, ex-République yougoslave de Macédoine, Maroc (Abouabdillah *et al.*, 2015),

Monténégro, Tunisie et Turquie. L'enquête visait tout particulièrement le gaspillage du pain et des produits de boulangerie, notamment dans les pays arabes méditerranéens (Capone *et al.*, 2016).

Méthodologie et profil des participants à l'enquête du CIHEAM-Bari sur le gaspillage alimentaire dans certains pays méditerranéens

L'enquête sur le gaspillage alimentaire a été menée au moyen d'un auto-questionnaire, conçu et développé en décembre 2014 en anglais, en français et en arabe, et mis en ligne de janvier à la fin mai 2015 sur le site web *Survio*. Combinant 26 questions (à option unique et à choix multiples), le questionnaire était divisé en 6 sections : 1) comportement d'achat des aliments et estimation du budget du ménage consacré à l'alimentation ; 2) connaissance des informations sur les emballages des aliments ; 3) attitudes à l'égard du gaspillage alimentaire ; 4) étendue du gaspillage alimentaire dans le ménage ; 5) valeur économique du gaspillage alimentaire du ménage ; et 6) volonté et informations requises pour réduire le gaspillage alimentaire.

Un total de 2 657 questionnaires remplis ont été renvoyés : 185 en provenance d'Albanie, 323 d'Algérie, 583 de Bosnie-Herzégovine, 181 d'Égypte, 216 du Liban, 245 de l'ex-République yougoslave de Macédoine, 122 du Maroc, 371 du Monténégro, 281 de Tunisie et 150 de Turquie. Les participants dans les dix pays étaient majoritairement des femmes (64 % contre 36 % d'hommes) et plutôt jeunes (84,7 % avaient moins de 44 ans), et la plupart d'entre eux avaient un niveau d'éducation élevé. Les résultats montrent que les activités de planification et d'achats d'un ménage sont des indicateurs importants des PGA. Ils révèlent par ailleurs que les attitudes peuvent changer selon les périodes, en particulier pendant le ramadan (84,8 % des participants déclarent que le gaspillage alimentaire est plus élevé pendant ce mois en Algérie, en Égypte, au Liban, au Maroc, en Tunisie et en Turquie), en raison des grandes quantités de nourriture achetées, préparées mais jamais consommées.

Il en ressort que les PGA sont très répandus dans l'ensemble de ces dix pays méditerranéens, principalement en Albanie (82,2 %), Turquie (50 %), Monténégro (47,2 %), Tunisie (45,2 %) et Maroc (45,1 %). Peu de participants ont déclaré qu'ils ne gaspillaient pas de nourriture (cf. tableau 4).

Les catégories d'aliments les plus gaspillés sont les céréales, les produits de boulangerie et les fruits et légumes (cf. tableau 5). En Tunisie, 81,5 % des participants ont déclaré qu'ils jettaient le pain lorsqu'ils ne le terminaient pas.

Tableau 4 - Niveau de gaspillage alimentaire des ménages (% de réponses)

	Beaucoup plus qu'il ne faudrait	Plus qu'il ne faudrait	Une quantité raisonnable	Très peu	Presque rien
Albanie	5,4	13,5	63,2	14,6	3,2
Algérie	4,6	6,5	29,4	47,4	12,1
Bosnie-Herzégovine	4,3	11,1	25	39,3	20,2
Égypte	1,1	2,8	29,3	53	13,8
Liban	0,5	5,1	30,6	48,6	15,3
ARYM*	1,2	10,2	18,8	46,1	23,7
Maroc	6,6	13,1	25,4	51,6	3,3
Monténégro	3,8	14	29,4	38,3	14,6
Tunisie	3,9	9,6	31,7	48,8	6
Turquie	1,3	3,3	45,3	28,7	21,3

* ARYM : Ancienne République yougoslave de Macédoine.
Source : CIHEAM-Bari, *Enquête sur le gaspillage alimentaire des ménages* (2015).

Tableau 5 - Estimation des quantités de nourriture achetées et jetées

Catégories d'aliments	Moins de 2 %	3 % à 5 %	6 % à 10 %	11 % à 20 %	Plus de 20 %
Céréales et produits de boulangerie	45,5	20,3	12,5	8,7	13,1
Racines et tubercules	63,3	20,4	8	5,5	2,7
Légumineuses et oléagineux	71,8	14	9,3	3,6	1,3
Fruits	64,8	18,3	8,1	5,6	3,2
Légumes	56,7	22,5	9,3	6,8	4,7
Viande et produits carnés	72,8	11,7	7,7	4,6	3,2
Poisson et fruits de mer	82,5	10,7	4,1	1,8	0,9
Lait et produits laitiers	61,6	20,1	8,4	4,5	5,4

Note : les données du tableau correspondent au pourcentage de réponses.
Source : CIHEAM-Bari, *Enquête sur le gaspillage alimentaire des ménages* (2015).

La valeur financière du gaspillage alimentaire produit chaque mois est supérieure à 6 dollars pour 52,7 % des foyers participants, en particulier au Liban (80,1 %), au Monténégro (63,3 %) et en Albanie (61,6 %) (cf. tableau 6).

Tableau 6 - Valeur du gaspillage alimentaire produit chaque mois (en dollars)

	Moins de 5 dollars	6 à 20 dollars	21 à 50 dollars	Plus de 51 dollars
Albanie	38,4	25,9	29,2	6,5
Algérie	52	40,2	5,6	2,2
Bosnie-Herzégovine	47,9	43,2	6,5	2,4
Égypte	78,5	14,9	5,5	1,1
Liban	19,9	54,2	19	6,9
ARYM*	55,5	38,8	3,7	2
Maroc	45,9	42,6	10,7	0,8
Monténégro	36,7	52,8	8,9	1,6
Tunisie	57,3	36,3	5,3	1,1
Turquie	42	42,7	10,7	4,7

*ARYM : Ancienne République yougoslave de Macédoine.
Note : les données du tableau correspondent au pourcentage de réponses.
Source : CIHEAM-Bari, *Enquête sur le gaspillage alimentaire des ménages* (2015).

Pour évaluer leurs connaissances de l'étiquetage des aliments, il a été demandé aux participants comment ils comprenaient la différence entre la date limite de consommation et la date de durabilité minimale. La plupart des participants ont donné de bonnes réponses, mais les erreurs de certains prouvent qu'il existe encore un peu de confusion autour des définitions.

Cadre juridique et environnement institutionnel pour la réduction des PGA dans les pays méditerranéens

Les stratégies d'amélioration de la sécurité alimentaire dans la région se sont traditionnellement concentrées sur l'augmentation de la production de nourriture et ont beaucoup moins insisté sur les mesures de réduction des PGA. Si elles sont mises en œuvre de façon appropriée, ces mesures peuvent permettre d'accroître la sécurité alimentaire tout en réduisant davantage la pression sur les ressources naturelles comme la terre et l'eau (FAO, 2013c). Pour les pays méditerranéens d'Europe, la

directive-cadre de l'UE relative aux déchets[10], publiée en décembre 2015, exige des États membres l'adoption d'une méthodologie commune de mesure du gaspillage alimentaire et la communication bisannuelle à la Commission européenne de leurs niveaux de gaspillage.

Plusieurs pays ont mis en œuvre des initiatives multi-acteurs de grande ampleur. En juin 2013, la France a lancé son Pacte national de lutte contre le gaspillage alimentaire. En avril 2015, le gouvernement français a publié des propositions ambitieuses pour une politique nationale de lutte contre le gaspillage alimentaire, de prévention, de collecte et de recyclage. Certaines mesures, notamment l'interdiction du gaspillage dans la distribution, ont d'ores et déjà été édictées. Ces propositions découlent d'une étude réalisée sur une année par les ministères de l'Agriculture et de l'Environnement. La politique nationale est le fruit d'un processus collaboratif, mené par le député Guillaume Garot qui a recueilli les réflexions et analyses de plusieurs experts et parties prenantes. Leur rapport fait état de trente-six mesures réglementaires et politiques, applicables au système alimentaire français (Mourad, 2015). Les politiques de lutte contre le gaspillage alimentaire proposées visent également à créer une nouvelle forme d'élaboration politique collaborative en partenariat avec la société civile, les entreprises, le gouvernement et les mouvements citoyens.

36 mesures pour une proposition de politique de lutte contre le gaspillage alimentaire en France

Responsabiliser chaque acteur

1) Inscrire dans la loi une hiérarchie des actions de lutte contre le gaspillage alimentaire ;

2) Créer une communication innovante ;

3) Rendre plus compréhensibles les dates de péremption figurant sur les produits alimentaires ;

4) Organiser des journées locales de collecte ;

5) L'éducation tout au long de la vie à une alimentation durable ;

6) Grande distribution : interdiction de jeter ;

7) Rendre obligatoire le don des invendus alimentaires consommables à toute association caritative habilitée qui en fait la demande ;

8) Interdiction de dégrader une denrée alimentaire ;

9) Un encadré anti-gaspi obligatoire sur les supports publicitaires de la grande distribution ;

10) Rendre possible le don des produits de marque distributeur refusés ;

11) Utiliser des QR codes pour diffuser de l'information ;

12) Adapter la taille des contenants, des emballages, des portions à la demande des consommateurs ;

13) Une meilleure utilisation des dates de péremption ;

10 - http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:52015PC0595&from=EN

14) Favoriser l'utilisation des coproduits dans l'alimentation animale ;

15) Élargir la défiscalisation aux produits transformés ;

16) Mieux encadrer le glanage ;

17) Renforcer la formation des professionnels contre le gaspillage alimentaire ;

18) Promouvoir le *doggy bag*.

Les outils d'une politique publique contre le gaspillage alimentaire

19) Confier à une agence publique la mise en œuvre des actions nationales de lutte contre le gaspillage ;

20) Mesurer le gaspillage alimentaire ;

21) Faire appel à des foyers volontaires pour mesurer le gaspillage alimentaire domestique ;

22) 1 000 contrats de service civique contre le gaspillage alimentaire ;

23) Organiser des appels à projets pour encourager l'innovation ;

24) Une certification anti-gaspillage ;

25) Dons de qualité, dons mesurés : exiger des contreparties à la défiscalisation ;

26) Étudier l'impact des lois nationales et des règlements européens sur le gaspillage alimentaire ;

27) Construire des partenariats innovants pour lever les obstacles logistiques.

Vers un nouveau modèle de développement

28) Des assises territoriales pour un Agenda local contre le gaspillage alimentaire ;

29) Mettre en place des filières activables en cas de crise de production ;

30) Coordonner les politiques publiques touchant à l'alimentation ;

31) Un comité interministériel de lutte contre le gaspillage alimentaire réuni périodiquement ;

32) Récupérer n'est pas voler : une circulaire pénale pour recommander la clémence ;

33) Un Comité européen de lutte contre le gaspillage alimentaire ;

34) Faire évoluer la réglementation européenne pour réduire le gaspillage alimentaire ;

35) Intégrer la lutte contre le gaspillage alimentaire dans les négociations de la COP21 ;

36) Un « 1 % lutte contre le gaspillage ».

Source : Guillaume Garot, Lutte contre le gaspillage alimentaire : propositions pour une politique publique, *Paris, ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt et ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, avril 2015.*

Six des propositions ci-dessus ont été adoptées par les deux chambres du Parlement français (Sénat et Assemblée nationale) à la mi-2015. Toutefois, le Conseil constitutionnel français a ensuite émis des objections de nature procédurale, obligeant le Parlement à revoir les propositions 1, 5, 6, 7, 8 et 10 avant de les soumettre au président de la République pour leur approbation finale. Le 9 décembre 2015, la proposition de loi française sur la lutte contre le gaspillage alimentaire a été adoptée à l'unanimité par l'Assemblée nationale. Le Sénat l'a votée à l'unanimité en février 2016. Les supermarchés d'une surface de 400 m^2 ou plus devront signer des accords de don avec des associations ou verser une amende de 3 750 euros.

Source : Assemblée nationale (www.assemblee-nationale.fr/14/propositions/pion2492.asp) et Sénat (www.senat.fr/rap/l15-268/l15-268_mono.html).

Le ministère espagnol de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'environnement a lancé la stratégie « Plus de nourriture, moins de gaspillage ». Dans ce cadre, plusieurs guides ont été publiés, notamment le *Guide pratique de réduction du gaspillage alimentaire dans le secteur de la distribution* (2015), le *Guide pratique de réduction du gaspillage alimentaire dans les milieux éducatifs* (2014) ; le *Guide pratique pour le consommateur : comment réduire le gaspillage alimentaire ?* (2014), ainsi que des études sur la quantification du gaspillage alimentaire. Au niveau infranational, les autorités locales et régionales jouent souvent un rôle majeur, comme en Catalogne, par exemple (Vay, 2014).

Les gouvernements des pays de la région POAN ont entrepris des efforts concertés et se sont engagés à mener des actions stratégiques pour prioriser la question des PGA et sensibiliser les populations à la nécessité de les réduire. Une étape importante a été franchie avec la formulation d'une requête auprès de la FAO visant notamment l'obtention d'un appui en termes d'élaboration de stratégie et d'analyse pour réduire les PGA de moitié d'ici les dix prochaines années (FAO, 2012c). Un processus de réponses a été amorcé avec, en décembre 2012, la consultation d'experts (FAO, 2013c) réunis en vue d'approfondir la compréhension des PGA et de commencer à élaborer une stratégie pour les réduire. Plusieurs ateliers et réunions ont été organisés entre différents acteurs pour discuter des perspectives régionales et nationales des PGA. La stratégie d'élaboration du plan de réduction a reposé sur un processus consultatif. Le Cadre stratégique régional de réduction des pertes et gaspillages alimentaires qui en a résulté a été présenté par la FAO à son organe directeur régional (32e conférence régional du Proche-Orient) en février 2014, et adopté par l'ensemble des pays membres (FAO, 2014a). Le document recommande l'élaboration de plans d'action nationaux de réduction des PGA fondés sur des éléments concrets, avec des objectifs clairs, une ligne directrice, des indicateurs et des cibles. Certains pays se sont engagés à mener des actions concrètes : prenant l'engagement de réduire ses PGA, l'Arabie Saoudite a proposé en 2013 « une stratégie et un plan d'action de réduction des PGA dans le royaume d'Arabie Saoudite » intégrant la Stratégie de sécurité alimentaire et nutritionnelle du royaume. La priorité est mise à la fois sur la réduction des PGA et, à titre préalable, sur la production de données quantitatives et qualitatives.

Le 6 février 2014 à Alger, dans leur déclaration finale de la 10e réunion des ministres de l'Agriculture des treize pays membres du CIHEAM, les ministres et chefs de délégation ont proposé au CIHEAM de renforcer les instruments et les réseaux, et d'encourager les initiatives régionales de lutte contre le gaspillage alimentaire (CIHEAM, 2014). S'il reste beaucoup de travail à accomplir d'ici 2024, plusieurs actions ont d'ores et déjà été entreprises en Égypte, en Jordanie, au Liban, au Maroc, en Tunisie et dans d'autres pays de la région POAN. Les mesures mises en œuvre par l'Égypte concernant la chaîne d'approvisionnement du « pain baladi » subventionné a déjà contribué à réduire le gaspillage. De nombreuses initiatives et actions de sensibilisation axées sur le gaspillage sont également menées au Liban et en Italie.

Réformer les subventions en Égypte pour améliorer le ciblage et réduire le gaspillage

En 2014, une réforme du système égyptien de subvention du pain a cherché à rendre le pain plus accessible aux plus vulnérables, à réduire les inefficacités et les gaspillages et à abaisser les coûts. Ces subventions du pain favorisaient le gaspillage de la part des consommateurs et les comportements opportunistes d'acteurs de la chaîne d'approvisionnement. Auparavant subventionnée, la farine était peu chère à l'achat et revendue en l'état ou sous forme de pains à des prix plus élevés. Des fraudes survenaient à toutes les phases de la chaîne, dans les ports, les infrastructures de stockage, les moulins et les boulangeries. En conséquence, jusqu'à 43 % du blé acheté n'était pas transformé en pain.

La réforme a introduit un système de carte à puce qui subventionne le pain plutôt que la farine, et permet de délivrer à chaque personne cinq pains par jour. Ce quota est alloué sous forme de solde de crédit, de sorte que tout crédit restant, non utilisé pour du pain, peut être converti en points qui permettent d'acheter d'autres produits alimentaires subventionnés (huile de cuisson, riz ou pâtes, par exemple). Cela incite les consommateurs à acheter uniquement le pain dont ils ont besoin. Les acteurs de l'amont sont également encouragés à gérer plus efficacement la chaîne d'approvisionnement, les pertes entraînant une baisse de la quantité de pain vendue.

En avril 2015, le gouvernement égyptien a lancé deux autres initiatives dans le cadre de son programme de transferts monétaires, baptisées *Takaful* et *Karama* (« solidarité et dignité »). Dans le cadre de ce programme, les familles pauvres reçoivent l'équivalent de 43 à 83 dollars par mois, tandis que les personnes âgées ou handicapées perçoivent 47 dollars par mois. L'objectif est de couvrir 1,5 million de familles d'ici 2017. *Takaful* fournit un revenu complémentaire si les conditions suivantes sont satisfaites : 80 % de présence à l'école pour les enfants âgés de 6 à 18 ans, visites médicales régulières pour les mères et les enfants de moins de 6 ans et participation à des formations sur la nutrition. *Karama* apporte quant à elle une aide sans conditions aux personnes âgées et aux personnes handicapées. Une base nationale de données est constituée pour consolider les programmes de filets de protection sociale. Ce Registre national unifié a permis de mieux relier la carte à puce aux autres bases de données de prestations sociales et de sécurité sociale.

Source : Banque mondiale (2015) et FAO (2013c).

Initiatives pour réduire les PGA au Liban

Créée en 2013, la Banque alimentaire du Liban (LFB) s'est donné pour principal objectif l'élimination de la faim au Liban d'ici 2020 en construisant des partenariats solides dans les secteurs publics et privés, grâce à la coopération et aux dons de personnes privées. Parmi les nombreuses actions de la LFB, un programme de sensibilisation contre le gaspillage alimentaire cible les hôtels, les restaurants, les entreprises de restauration, les usines alimentaires et les personnes privées. Au lieu de jeter les excédents de nourriture, la LFB propose de les redistribuer à des orphelinats, à des établissements de santé ou à des associations. Le projet *MED-3R (Euro-Mediterranean Strategic Platform for a Suitable Waste Management)*, projet de gestion du gaspillage, vise quant à lui à appliquer au Liban une initiative mise en œuvre en France pour encourager la pratique du *doggy bag* dans les restaurants.

Source : Oneissi (2014).

Politiques et initiatives pour réduire les PGA en Italie

Le décret présidentiel italien du 26 octobre 1972, n° 633 (« Établissement et mise en œuvre d'une taxe sur la valeur ajoutée », article 10, alinéa 12) prévoit que les dons aux institutions publiques, aux associations reconnues ou aux fondations ayant pour seul objectif l'assistance soient exempts de taxes (TVA). L'Italie est le premier pays européen à avoir adopté la « loi du bon Samaritain » (loi n° 155/2003) qui offre des avantages fiscaux similaires à ceux des institutions à but non lucratif et d'utilité sociale aux organisations effectuant des distributions de nourriture gratuites aux personnes dans le besoin. Ces avantages fiscaux sont restreints au service fourni, c'est-à-dire aux dons alimentaires.

Mise en place par le ministère italien de l'Environnement, une équipe spéciale pour la réduction du gaspillage alimentaire s'est réunie le 5 février 2014 à l'occasion de la Journée nationale contre le gaspillage alimentaire pour amorcer le développement d'un plan national de prévention du gaspillage. Plus de 500 communes italiennes ont signé la « Charte pour un réseau des autorités locales et régionales en faveur du zéro gaspillage » portée par Last Minute Market, une organisation affiliée à l'Université de Bologne, s'engageant ainsi à réduire les pertes et déchets dans toute la chaîne d'approvisionnement alimentaire. En décembre 2013, le « Réseau national des communes contre le gaspillage » (association Sprecozero.net), coordonné par la commune de Sasso Marconi (province de Bologne), a été créé dans le prolongement de cette expérience.

Source : Last Minute Market (2014).

Défis et opportunités de la réduction des PGA

Les évolutions de la production, de la consommation et du commerce local, national, régional et international de la nourriture suggèrent une dépendance de plus en plus forte de la région POAN à l'égard des importations pour son approvisionnement alimentaire de base. Pour réduire ces volumes croissants, il est nécessaire de traiter plusieurs problématiques telles que les pressions démographiques, la gestion durable des ressources en eau, l'amélioration de la productivité des cultures, de l'élevage et des pêches, la réduction des pertes alimentaires et la gestion des importations alimentaires (FAO, 2015b).

La lutte contre les PGA doit prendre en compte la totalité de la chaîne d'approvisionnement, de la production alimentaire jusqu'à la transformation et la revente, consommateurs finaux et systèmes de gestion des déchets inclus. Pour comprendre et prévenir les PGA, il s'agit de connaître dans le détail le fonctionnement des systèmes alimentaires internationaux, régionaux, nationaux et locaux (HLPE, 2014 ; Ericksen, 2008 ; Ingram, 2011). Cela implique davantage de recherche, un accroissement des consultations multi-acteurs et un partage des connaissances en Méditerranée. L'accent pourrait notamment être mis sur :

– l'harmonisation des méthodes de quantification des PGA à différentes échelles (au sein des chaînes d'approvisionnement alimentaire internationales mais aussi au niveau des pays, des régions, des ménages, etc.) pour l'ensemble des catégories d'aliments et l'identification d'éventuelles tendances de long terme ;
– les facteurs et les causes sociaux, technologiques (stockage, emballage), comportementaux, psychologiques et culturelles des PGA, ainsi que les solutions les plus efficaces pour les divers acteurs ;

– les implications environnementales, financières et économiques des PGA pour les divers acteurs ;
– l'efficacité des principales politiques et stratégies de réduction des PGA ;
– la contribution potentielle des lois et des règlements sur la sécurité alimentaire, et leur interprétation et mise en œuvre pour la prévention et la réduction des PGA ;
– des analyses coût/avantages et coût/efficacité des solutions technologiques, sociales et institutionnelles au problème des PGA ;
– les impacts des stratégies d'étiquetage, de commercialisation, de revente et de distribution sur les PGA ;
– l'analyse de la composition des PGA dans les pays méditerranéens ;
– les impacts de la sécurité alimentaire et nutritionnelle sur les PGA ;
– la connaissance des PGA et l'importance que leur accordent les consommateurs méditerranéens ;
– l'attitude des consommateurs vis-à-vis du gaspillage et des PGA ;
– les impacts du genre et des comportements en matière de nourriture, de gestion alimentaire et de gaspillage alimentaire tout au long des chaînes d'approvisionnement.

L'amélioration de l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, des techniques de production et des infrastructures est d'une importance déterminante pour les pays en développement (Kader, 2005). Les pays développés doivent quant à eux mener des campagnes d'éducation auprès des consommateurs et faciliter la récupération et la redistribution d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine (Monier *et al.*, 2010 ; FAO, 2015a et 2015b). Outre la mise en place d'un environnement réglementaire favorable, la FAO (2014a) indique que la collaboration et la coordination entre tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire et les différentes parties prenantes, ainsi que la création de réseaux régionaux et internationaux, sont fondamentales. La sensibilisation, l'éducation et la législation contribueront également à réduire les PGA dans les secteurs des services alimentaires et de la vente au détail. Dans certains pays, le cadre juridique et législatif en matière de qualité et de sécurité alimentaires doit être mis à jour et révisé. Il s'agit entre autres de réexaminer et de clarifier, pour l'industrie comme pour les consommateurs, la législation sur le marquage des dates sur les produits alimentaires (Godfray *et al.*, 2010). Des campagnes de sensibilisation à destination de tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire sont à mener afin de promouvoir des procédures et des technologies pratiques et pertinentes (FAO, 2014a). En août 2016, l'Italie a adopté une loi mettant en place une approche globale, présentée dans l'encadré suivant.

Loi sur la prévention du gaspillage alimentaire (Italie)

Le 2 août 2016, l'Italie a adopté une loi contre le gaspillage alimentaire contenant les objectifs suivants :

1) Créer un cadre réglementaire englobant les règles existantes concernant les avantages fiscaux (L. 460/97, L. 133/99), la responsabilité civile (L. 155/03) et les procédures en matière d'hygiène et de sécurité alimentaire (L. 147/13).

2) Définir un ensemble de termes (par exemple : exploitant du secteur alimentaire, excédents de nourriture, gaspillage alimentaire, don, date de durabilité minimale et date limite de consommation, etc.).

3) Inciter aux dons de denrées alimentaires confisquées.

4) Encourager des sociétés à donner des aliments plutôt qu'à les détruire en simplifiant les procédures administratives destinées aux autorités publiques.

5) Mettre en place d'une hiérarchie de l'utilisation des produits donnant la priorité à la collecte pour la consommation humaine. Lorsqu'il n'est pas possible de redistribuer des aliments pour nourrir des personnes, les utiliser pour l'alimentation animale ou la production d'énergie.

6) Reconnaître le rôle des « tables rondes » organisées par le ministère des Politiques agricoles alimentaires et forestières comme outil de consultation de tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Doter de 2 millions d'euros supplémentaires le Fonds national consacré à la distribution de produits alimentaires aux plus démunis pour acheter de la nourriture.

7) Garantir un temps d'antenne suffisant à la télévision et à la radio pour diffuser des programmes d'information et de sensibilisation aux dons d'aliments et à la lutte contre le gaspillage alimentaire.

8) Faciliter le don d'excédents de produits de l'agriculture et de l'élevage convenant à la consommation humaine et animale.

9) Autoriser les municipalités à réduire les taxes sur le gaspillage pour les sociétés qui donnent leurs excédents alimentaires.

Source : http://www.bancoalimentare.it/en/Legge-Gadda-Spreco-Aliementare

Guide des bonnes pratiques du don alimentaire en Italie par Caritas-Italie et la Fondation des banques alimentaires italiennes

Le *Guide des bonnes pratiques du don alimentaire* vise à encourager la mise en place de bonnes pratiques d'hygiène qui permettent la récupération, la collecte, le stockage et la redistribution d'aliments par les organismes caritatifs. L'identification des bonnes pratiques d'hygiène contribue à optimiser la collecte et la récupération d'aliments tout au long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire (production primaire, produits avec défauts d'étiquetage, denrées à la date de péremption proche, repas préparés ou ingrédients sains et nutritifs dans la restauration collective, etc.). En référence au règlement (CE) n° 178/2002, tous les exploitants du secteur alimentaire doivent garantir la sécurité alimentaire. En application de l'article 21 de ce règlement, les systèmes de récupération et de recyclage sont soumis aux règles en matière de responsabilité du fait des produits défectueux (loi 155/2003 de la législation nationale italienne) qui les considèrent comme le dernier maillon avant le consommateur final au titre de la responsabilité civile. Le guide met en lumière et identifie les bonnes pratiques opérationnelles en termes d'hygiène pour garantir la sécurité alimentaire conformément au règlement (CE) n° 852/2004. Le guide se réfère principalement au droit communautaire européen et à la législation nationale (Italie) et s'appuie sur le principe de flexibilité reconnu par le règlement n° 852/2004 qui considère les systèmes de récupération et de recyclage comme des exploitants du secteur alimentaire.

Source : Recupero, raccolta e distribuzione ai fini di solidarietà sociale. Manuale per corrette prassi operative per le organizzazioni caritative, *Caritas Italie et la Fondation des banques alimentaires italiennes, 2015 (http://cdn3.bancoalimentare.it/sites/bancoalimentare.it/files/manualecaritasbanco016_web.pdf).*

Le rôle du secteur privé dans la réduction des PGA est crucial. Les administrations doivent mettre en place des environnements favorables qui stimulent l'investissement privé et impliquent le secteur privé. Sur ce dernier point, la FAO (2014a) précise que des investissements sont nécessaires pour améliorer les chaînes d'approvisionnement alimentaire, favoriser l'usage de technologies agricoles et d'équipements domestiques appropriés, mais aussi l'utilisation et la réutilisation des aliments gaspillés. Au cours des dernières décennies, des efforts importants ont été fournis pour réduire les PGA. Lancée en 2011 sous l'égide de la FAO, la première *Initiative mondiale de réduction des pertes et gaspillages alimentaires* (baptisée SAVE FOOD) rassemble divers partenaires, parmi lesquels Messe Düsseldorf (Allemagne) et des programmes des Nations unies tels que le FIDA, le PAM et le PNUE, et bénéficie du soutien de la campagne de sensibilisation *Think.Eat.Save. Reduce Your Foodprint* (« Pensez, mangez, préservez. Dites non au gaspillage alimentaire »). SAVE FOOD collabore en outre avec des représentants du secteur public, des entreprises engagées du secteur privé et des organisations de la société civile pour assurer : 1) des campagnes de mobilisation et de sensibilisation ; 2) la collaboration et la coordination des initiatives mondiales ; 3) le développement de politiques, de stratégies et de programmes ; 4) le soutien aux programmes et aux projets d'investissement.

Pour stimuler davantage l'engagement en faveur de la réduction des PGA, il est essentiel de recourir à plusieurs stratégies transversales impliquant l'action de donateurs multilatéraux et bilatéraux, d'agences intergouvernementales, d'administrations nationales et du secteur privé (Lipinski *et al.*, 2013). La faisabilité, l'efficacité et la durabilité des solutions et des interventions pour la réduction des PGA, à court, moyen et long termes, ne seront garanties que si un effort multi-acteurs (acteurs concernés des chaînes d'approvisionnement alimentaire, acteurs publics, société civile), transversal et coordonné, est fourni. Des politiques publiques peuvent faciliter la prévention et la réduction des PGA mais aussi favoriser l'usage durable de ressources naturelles limitées (eau et sols) compte tenu de leur importance pour la région. Elles doivent être limitées en temps et en budget, mettre en place des systèmes de suivi et d'évaluation appropriés, transparents et axés sur les résultats ainsi que des mécanismes de responsabilisation pertinents. Il faut également veiller à prendre des mesures qui permettent d'améliorer l'harmonisation des politiques et stratégies aux niveaux international, sous-régional et régional. Le développement et l'adoption d'un cadre régional stratégique pour la réduction des PGA dans les PSEM (région POAN) ont constitué une avancée majeure dans ce domaine (FAO, 2014a). Le *Milan Urban Food Policy Pact* (« Pacte de politique alimentaire urbaine de Milan ») constitue un autre exemple de cadre réglementaire facilitant la coordination.

Le Pacte de politique alimentaire urbaine de Milan

Le 15 octobre 2015, 117 villes du monde entier signaient à Milan un Pacte pour une politique alimentaire urbaine. Présentés le lendemain au secrétaire général des Nations unies, Ban Ki-moon, à l'occasion de la Journée mondiale de l'alimentation, ce pacte et le plan d'action et de bonnes pratiques retenues qu'il propose visent à soutenir la cohérence des politiques.

Le pacte recommande les actions suivantes pour évaluer et réduire le gaspillage alimentaire :

– Inciter les acteurs du système alimentaire à évaluer et à surveiller les pertes alimentaires et la réduction des déchets à tous les stades des filières alimentaires de la métropole (production, transformation, emballage, préparation, conditionnement et manipulation, réutilisation et recyclage) et assurer une planification et une conception holistiques, la transparence, la responsabilité et l'intégration politique.

– Sensibiliser à la perte et au gaspillage d'aliments par le biais d'événements et de campagnes, et identifier les principales cibles telles que les établissements scolaires, les marchés communautaires, les magasins d'entreprise et d'autres initiatives d'économie solidaire ou circulaire.

– Collaborer avec le secteur privé ainsi qu'avec des organismes communautaires, de recherche et d'éducation pour créer et modifier, le cas échéant, les politiques et les réglementations municipales (par exemple, les procédures, les normes en matière de classement et d'apparence, les dates d'expiration, etc.) permettant d'empêcher le gaspillage ou de récupérer en toute sécurité des aliments et des emballages en appliquant la hiérarchie de gestion des déchets alimentaires.

– Faire des économies de nourriture en facilitant la récupération et la redistribution d'aliments sains et nutritifs pour la consommation humaine et, le cas échéant, d'aliments qui risquent d'être perdus, jetés ou gaspillés dans les processus de production, de fabrication et de vente, ainsi que dans la restauration, le commerce de gros et l'hôtellerie.

Source : www.foodpolicymilano.org/en/urban-food-policy-pact-2

Stratégies et bonnes pratiques pour la réduction et/ou la prévention des pertes et gaspillages de poisson

Nous l'avons vu, les causes des PGA sont spécifiques à chaque contexte, et la nécessité d'interventions multiples centrées sur une utilisation efficace des ressources dans les secteurs subissant les PGA les plus élevés est aujourd'hui unanimement reconnue. Compte tenu de l'imbrication des divers facteurs de PGA, leur réduction se fonde sur l'amélioration combinée de la sensibilisation, des connaissances et des compétences, ainsi que sur un soutien technique, financier, infrastructurel et politique. L'importance des mesures de contrôle communes (préservation de la chaîne du froid, amélioration des technologies de transformation et d'emballage ou évaluation des pertes) ne doit pas cacher le fait qu'il n'existe pas de « modèle unique » pour traiter les problématiques liées aux PGA. Des analyses spécifiques aux différents contextes sont donc nécessaires. Elles doivent intégrer le concept de chaîne de valeur durable et traiter les multiples dimensions des PGA pour identifier les actions prioritaires, adaptées à chaque contexte. Elles doivent également être centrées sur l'efficacité de l'ensemble du système pré- et post-récolte et fournir des informations solides pour aider à l'élaboration de politiques, de stratégies et de programmes fondés sur des faits. Ces analyses constitueront une base précieuse pour l'évaluation des expériences passées et des enseignements que l'on aura pu en tirer en matière de réduction des pertes et gaspillages, expériences qui pourront par la suite être adaptées et mises à l'échelle en fonction du contexte envisagé. Un aperçu des bonnes pratiques dans le développement d'une chaîne du froid dans le secteur de la pêche au Maroc permet d'éclairer ces modèles d'analyse.

Chaîne du froid et sites de débarquement au Maroc, marchés

Cet encadré se fonde sur les travaux menés par l'administration marocaine en collaboration avec la Millennium Challenge Corporation (MCC) et la US Trade and Development Agency (USTDA) pour mettre à niveau l'infrastructure de la chaîne du froid, les services, les connaissances et les compétences des acteurs de la pêche artisanale, et par là améliorer les pratiques, dans le but de réduire les pertes de qualité et d'accroître la contribution du poisson à la sécurité alimentaire nationale.

Le Maroc est l'un des plus grands pays de pêche de la région méditerranéenne, indépendamment de la région d'origine réelle du poisson. En 2013, il représentait environ 20 % de la production régionale (hors mammifères marins, crocodiles, coraux, éponges, coquillages et plantes aquatiques), et se classait troisième après l'Égypte (23 %) et l'Espagne (20,2 %) pour la production, et deuxième avec la France derrière l'Espagne (38,4 %) pour l'exportation. Ces performances masquent toutefois des difficultés qui empêchent le pays de satisfaire la demande nationale croissante en poisson de qualité, portée par l'expansion du secteur touristique et par les prévisions de croissance de la consommation intérieure de poisson. Jusqu'à présent, la consommation intérieure est restée largement inférieure à la moyenne régionale (12,5 kg contre 20,1 kg en 2011).

En effet, en raison de l'inadéquation des sites de débarquement et des infrastructures portuaires, de l'absence de chaînes du froid ininterrompues entre la mer et le consommateur, de la faible intégrité de la chaîne de valeur, de l'accès limité à des marchés ouverts et d'une formation insuffisante des pêcheurs et de leurs coopératives, les pêcheries artisanales restent le segment le moins développé du secteur de la pêche au Maroc. Pour répondre à ces difficultés, un programme de modernisation a été conçu et mis en œuvre afin d'améliorer la qualité des prises, de préserver la chaîne de valeur et d'accroître l'accès des pêcheurs aux marchés locaux et d'exportation. Des sites de débarquement ont donc été construits, une aide a été fournie aux vendeurs de poisson frais afin qu'ils investissent dans des motos avec caisses frigorifiques, le transport a été amélioré, et l'assistance et la formation techniques ont été adaptées aux acteurs concernés afin qu'ils puissent garantir à l'avenir le bon fonctionnement des nouveaux équipements et infrastructure. Des efforts sont également déployés pour établir un réseau de zones maritimes protégées et accroître la surveillance afin d'assurer une exploitation durable des ressources halieutiques. Plus de 125 000 personnes doivent bénéficier de ce projet d'aide aux pêches artisanales, qui permettra au revenu des ménages de croître de plus de 273 millions de dollars dans les vingt prochaines années.

Cette approche a été bénéfique sur deux plans. Tout d'abord, le projet s'est fondé sur des démarches de terrain, testées par l'administration, et sur certains enseignements tirés du passé. Ensuite, précisement, la prise en compte des expériences antérieures de l'administration marocaine a constitué un excellent moyen de développer la confiance avec les partenaires en montrant à quel point les connaissances et les savoir-faire existants étaient appréciés. Ce projet constitue une bonne référence pour la conception et la mise en œuvre de programmes de réduction de pertes post-récolte dans des contextes similaires. Le tableau ci-dessous présente le processus de développement et les principaux aspects identifiés par le consultant impliqué dans la mise en œuvre de l'un des composants du projet.

Tableau 7 - Principaux aspects du développement de la chaîne du froid au Maroc

Processus de développement	Principaux aspects
Politique	Le gouvernement, *via* la Stratégie nationale de croissance de 2005, s'engage pour l'amélioration et le développement de l'économie et fait du secteur de la pêche un secteur prioritaire.
Législation	Différentes normes sont développées pour permettre la mise en œuvre de bonnes pratiques.
Compétences et connaissances	Les enseignements de projets antérieurs sont tirés durant les phases de planification et de mise en œuvre. Le développement des capacités est un aspect important du projet, associé à la modernisation des infrastructures et des équipements, aspects techniques de base inclus. Le développement des capacités des entreprises de construction locales pour satisfaire aux standards des donateurs aurait dû être effectué plus en amont dans le projet.
Services et infrastructure	Priorité est donnée à la modernisation des infrastructures et des services. L'accès à la terre est problématique à certains endroits et la communication avec les autorités locales pendant la planification doit être améliorée. La réalisation des études de faisabilité a été plus longue que prévu en raison des différences de normes environnementales et sociales.
Technologie	Un équipement mis à niveau est requis pour améliorer la manipulation des produits et la chaîne du froid.

D'autres bonnes pratiques liées à la réduction des PGA doivent être mises en avant, notamment celles présentées ci-dessous qui visent à renforcer l'utilisation des sous-produits afin de réduire le gaspillage alimentaire et de favoriser la sécurité alimentaire et nutritionnelle.

Les bonnes pratiques liées à la réduction des PGA peuvent fournir matière à réflexion pour des interventions, stratégies et plans. En France, l'« objectif zéro rejet pour la pêche artisanale[11] » a été mis en place tandis que d'autres pays ont promulgué des réglementations interdisant l'élimination de produits alimentaires au niveau de la revente[12]. La FAO collabore depuis longtemps avec le CIHEAM-Saragosse afin de proposer des formations avancées dans plusieurs domaines des pêches. Dans la région méditerranéenne, le CIHEAM est chargé de contribuer au développement des ressources humaines. Des formations conjointes portant sur « la transformation des produits de la mer : technologies modernes et développement de nouveaux produits », et notamment sur les sous-produits et leurs avantages ainsi que sur les problématiques économiques et sanitaires sont organisées.

11 - www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/540360/IPOL_STU(2015)540360_EN.pdf
12 - Loi du 21 mai 2015 (www.legifrance.gouv.fr/).

Les sous-produits du poisson, une source précieuse de nutriments

Les sous-produits du poisson représentent environ 50 % du poisson transformé et en constituent la part la plus intéressante d'un point de vue économique. Ils ont en effet une valeur nutritionnelle supérieure, avec une concentration élevée de micronutriments, souvent insuffisants dans de nombreux modes alimentaires du monde et dont manquent en particulier les groupes les plus vulnérables, notamment les femmes et les enfants.

Avec l'accroissement de la quantité de poisson transformé industriellement avant sa commercialisation, une quantité supérieure de matière première restante (les sous-produits) peut potentiellement être transformée en produits directement utiles pour la consommation humaine. Dans la plupart des cas, ces sous-produits sont ensuite transformés en farine de poisson et en huile de poisson, principalement pour l'élevage, et contribuent ainsi indirectement à la sécurité alimentaire. Aujourd'hui, plus de 30 % des matières premières utilisées pour la production de farine et d'huile de poisson proviennent des sous-produits et des rejets plutôt que de poissons entiers. Ce pourcentage est en croissance et remplace peu à peu les petites espèces pélagiques employées traditionnellement à cet effet. La farine et l'huile de poisson sont des produits vendus sur le marché international et représentent une source de revenus importante pour certains pays. Elles constituent également des ingrédients très importants pour le secteur de l'aquaculture, le système de production alimentaire qui connaît actuellement la plus forte croissance dans le monde.

La croissance de la demande en huile de poisson comme complément nutritionnel a rendu très rentable son extraction à partir de certains sous-produits comme les têtes de thon. Utilisée depuis des siècles pour son apport en vitamines A et D, l'huile de foie de morue est également de plus en plus reconnue comme une source d'acides gras oméga-3 à chaîne longue. Les arêtes de poisson peuvent être utilisées pour produire des compléments minéraux, bien que cette méthode ne soit pas encore largement répandue. Il est aujourd'hui facile de fabriquer, à bas coût, à partir des sous-produits du poisson, des produits à forte concentration en nutriments essentiels. Portés par des traditions et une demande, les sous-produits du poisson peuvent jouer un rôle important dans la lutte contre les carences en micronutriments. La FAO est impliquée dans plusieurs actions pilotes pour développer des produits minéraux à base d'arêtes de poisson qui présentent des niveaux élevés de minéraux comme le zinc, le fer et le calcium. L'une de ces actions pilote a démontré que l'un de ces produits pouvait contenir 85 mg/kg de zinc, 350 mg/kg de fer et 84 g/kg de calcium, en plus des quantités importantes d'iode et d'acides gras oméga-3 essentiels. Mélangé avec succès dans les repas distribués dans les cantines scolaires, ce produit a été très apprécié par les écoliers du Ghana. Plus de deux milliards de personnes souffrent de carences en fer, en iode, en zinc et en vitamine A, autant d'éléments dont on trouve de fortes concentrations dans les sous-produits du poisson.

Bien que la plus grande partie de la matière première restante après la transformation du poisson ne soit pas actuellement utilisée pour la consommation humaine, de nouveaux marchés internationaux se sont ouverts pour les produits du poisson qui ne sont pas traditionnellement consommés dans leur pays d'origine. On observe par exemple une demande croissante en têtes de poisson sur certains marchés d'Asie et d'Afrique, un produit qui n'est pas considéré comme un aliment dans d'autres régions. Pendant des années, les perches du Nil pêchées dans le lac Victoria ont été transformées localement, les filets frais très appréciés étant exportés hors de la région. Des matières premières comme les épines dorsales et les squelettes de poisson, devenus des produits populaires sur le marché local, sont aujourd'hui des produits commerciaux importants au niveau local et régional, et une source importante de nutriments pour la diète locale.

Source : Glover-Amengor et al. *(2012) et Olsen* et al. *(2014).*

Conclusions et recommandations

Au niveau mondial, plus d'un milliard de tonnes d'aliments produits pour la consommation humaine sont perdues ou gaspillées chaque année, tandis que des millions de personnes sont encore sous-alimentées et que plus de 2 milliards de personnes souffrent de carences en micronutriments. Afin d'évoluer vers une consommation et une production alimentaires durables, les questions liées à l'offre et à la demande doivent être traitées en encourageant des modèles de production et de consommation alimentaires socialement innovants, efficaces et durables. Les PGA ont un impact direct et indirect sur la sécurité alimentaire et la nutrition mais aussi sur la durabilité des systèmes alimentaires. La réduction de leur volume constitue donc un point de départ concret.

Dans le cadre de l'Agenda 2030 pour le développement durable, l'objectif de développement durable n° 2 (ODD 2) vise, d'ici à 2030, à mettre un terme à la faim, à atteindre la sécurité alimentaire et à améliorer la nutrition tout en encourageant l'agriculture durable, tandis que l'ODD 12.3 projette, d'ici à 2030, d'assurer des modèles de consommation et de production durables, de réduire de moitié le volume mondial de déchets alimentaires au niveau de la distribution comme de la consommation et de réduire les pertes de produits alimentaires tout au long de la chaîne de production et d'approvisionnement. La relation et la synergie entre ces deux objectifs doivent être renforcées pour atteindre la sécurité alimentaire et nutritionnelle mondiale, car la réduction des PGA (ODD 12.3) constitue une solution prometteuse pour mettre un terme à la faim et à toutes les formes de malnutrition dans le monde, en plus de ses impacts bénéfiques sur la durabilité de notre économie, de notre environnement et de nos sociétés. Décideurs politiques et acteurs des systèmes alimentaires, c'est-à-dire agriculteurs, producteurs, détaillants, chercheurs, législateurs, formateurs, consommateurs, etc., doivent collaborer pour appliquer une approche par système alimentaire dans un environnement favorable afin de promouvoir une production et une consommation alimentaires durables et de réduire les PGA pour une meilleure sécurité alimentaire et nutritionnelle pour tous.

En 2014, la CIN2 a reconnu « que les actuels systèmes alimentaires sont de plus en plus sollicités afin de fournir à chacun des aliments adéquats, sûrs, variés et riches en nutriments qui contribuent à une alimentation saine, en raison, notamment, des contraintes imposées par la rareté des ressources, la dégradation de l'environnement ainsi que des modes de production et de consommation non durables, les pertes et gaspillages alimentaires et une distribution déséquilibrée[13] ». Le Cadre d'action de la CIN2 recommande d'« améliorer les techniques et les infrastructures d'entreposage, de conservation, de transport et de distribution afin de réduire l'insécurité alimentaire saisonnière, les pertes d'aliments et d'éléments nutritifs et le gaspillage » (recommandation 11).

Il est primordial d'améliorer les méthodologies et la standardisation des approches d'évaluation et de mesure des pertes en énergie et en nutriments causées les PGA pour permettre aux pays de comprendre l'étendue du problème et ses causes premières et de mettre en place des stratégies et des mesures de contrôle et de réduction.

13 - www.fao.org/3/a-ml542f.pdf

C'est la garantie que la population mondiale dispose d'aliments plus sains et nutritifs. En outre, identifier les principaux *hotspots* de perte qualitative de nutriments dans la chaîne alimentaire permettrait d'améliorer la manutention, la transformation et le stockage des aliments après leur récolte afin de préserver un contenu maximal en nutriments dans les aliments destinés à la consommation humaine. Comme l'a recommandé le CSA en 2014, si les PGA ne peuvent être prévenus à la source, la récupération et la redistribution d'aliments sûrs et nutritifs pour la consommation humaine doivent contribuer à la sécurité alimentaire et nutritionnelle.

Les PGA ne sont pas durables sur les plans économique, environnemental et social. Ils exacerbent l'inefficacité des chaînes d'approvisionnement alimentaire et contribuent à l'insécurité alimentaire et à la malnutrition dans le monde, dans la région méditerranéenne, et dans les PSEM en particulier. Ils sont la cause d'une dilapidation importante des ressources, telles que l'eau, la terre, l'énergie, le travail et le capital, et produisent inutilement des émissions de gaz à effet de serre qui contribuent au changement climatique mondial. Les mesures politiques et stratégiques doivent reposer sur des informations fiables qui permettent une réduction efficace et efficiente des PGA avec un retour sur investissement à court, moyen et long termes pour tous les acteurs et étapes des systèmes alimentaires, y compris la sécurité alimentaire et nutritionnelle des consommateurs et les problèmes et opportunités liés à la gestion des déchets. Les actions recommandées incluent la nécessité de disposer de données fiables (ce qui implique l'harmonisation des définitions, de la terminologie, des méthodologies et des systèmes de rapports pour établir des statistiques de base à des fins de comparaison et des systèmes de suivi pour assurer la surveillance des PGA sur le long terme), la coordination des politiques et stratégies portées par les organisations publiques et privées et la société civile, l'identification des contextes et des besoins spécifiques pour l'organisation de campagnes de sensibilisation et d'information adéquates, des programmes d'éducation et l'amélioration de la gestion et de la gouvernance des systèmes alimentaires.

Des plans stratégiques doivent être développés en direction du secteur alimentaire et agricole. Ces plans doivent intégrer des aspects liés à la réduction des PGA qui sont en coordination verticale et horizontale avec les secteurs connexes (par exemple la santé, la protection sociale, l'éducation et la formation, le commerce et l'industrie, la durabilité énergétique et environnementale). Les politiques qui cherchent à atteindre la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans la région méditerranéenne doivent également traiter la problématique des PGA. Les stratégies de prévention et de réduction des PGA peuvent intégrer :

– l'application des connaissances actuelles pour améliorer les systèmes de gestion de la nourriture et assurer la qualité et la sécurité des aliments ;

– l'harmonisation des méthodologies et de la terminologie ainsi que des définitions pour la surveillance et l'établissement de rapports sur les PGA.

– la réduction des contraintes socio-économiques et l'encouragement des investissements à court, moyen et long termes ;

– une bonne formation de tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, notamment agriculteurs, transformateurs, distributeurs et consommateurs de toutes les classes d'âge ;

– la mise en place d'infrastructures meilleures et mieux adaptées, installations de stockage et systèmes de commercialisation notamment ;
– le développement de la recherche et des capacités ;
– l'amélioration de la capacité des petits producteurs ;
– des systèmes alimentaires prenant en compte la nutrition humaine.

Les résultats des recherches devraient être utilisés pour élaborer des politiques, des directives et des recommandations adéquates, destinées aux principaux acteurs étatiques et non étatiques du système alimentaire méditerranéen. Compte tenu de la gravité du problème, il est urgent que les pays méditerranéens adoptent des stratégies de prévention et de réduction des PGA qui fassent l'objet d'un suivi et d'une évaluation.

Bibliographie

Abouabdillah (A.), Capone (R.), El Youssfi (L.), Debs (P.), Harraq (A.), El Bilali (H.), El Amrani (M.), Bottalico (F.), Driouech (N.) (2015), « Household Food Waste in Morocco : An Exploratory Survey », *Sixth International Scientific Agricultural Symposium « Agrosym 2015 »*, Jahorina (Bosnie-Herzégovine), 15-18 octobre, p. 1353-1360 (www.agrosym.rs.ba/agrosym/agrosym_2015/BOOK_OF_PROCEEDINGS_2015.pdf).

ADEME (2010), *Le Gaspillage alimentaire au cœur de la campagne nationale grand public sur la réduction des déchets*, Paris, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), dossier de presse.

Ait-Oubahou (A.) et Bartali (H.) (2014), « Cause et importance des pertes en post-récolte de fruits et légumes au Maroc », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre (www.ciheam.org).

Al-Kahtani (S. H.) et Kaleefah (A. M.) (2008), « Postharvest Technology Impact on Marketing Loss and Economic Resources Losses for Important Vegetables and Fruit Crops in Saudi Arabia », *Research Bulletin*, 160, Food Sci. & Agric. Res. Center, p. 5-29.

Alhamdan (A.) (2012), *FL&W in the Gulf*, réunion de consultation d'experts sur la réduction des PGA dans la région Proche-Orient et Afrique du Nord, Sharm El-Sheikh (Égypte), 18-19 décembre (non publié).

Bala (B.), Haque (M.) et Anower Hossain (M.) (2010), *Post Harvest Loss and Technical Efficiency of Rice, Wheat and Maize Production System : Assessment and Measures for Strengthening Food Security*, Mymensingh, Université agricole du Bangladesh.

Banque mondiale (2015), « Building Resilience and Opportunity : Social Protection Reform in Egypt », Washington (D. C.), Banque mondiale (www.worldbank.org/en/news/feature/2015/06/09/building-resilience-and-opportunity-social-protection-reform-in-egypt).

Baptista (P.), Campos (I.), Pires (I.) et Sofia (G.) (2012), *Do campo ao garfo. Desperdício alimentar em Portugal*, Lisbonne, Cestras.

Barilla (G.) (2013), « Food, A Value to Defend », dans BCFN, *Defeating the Paradox of Food Waste. Combating Waste*, Parme, Barilla Centre for Food and Nutrition (BCFN), p. 4-5.

BCFN (2012), *Food Waste : Causes, Impacts and Proposals*, Parme, Barilla Centre for Food and Nutrition (BCFN).

Blond (R. D.) (1984), *The Agricultural Development Systems Project in Egypt : The Accomplishments of a California-Egypt Research Collaboration 1979-1983*, USAID, ministère égyptien de l'Agriculture et Université de Californie, Davis (http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNAAQ251.pdf).

Bucatariu (C.) (2016), « Food Recovery and Redistribution : Identification and Monitoring of (i) Societal Needs, (ii) Institutional Frameworks, and (iii) Options for Operational Implementation », dans A. Meybeck et S. Redfern (eds), *Knowledge and Information for Sustainable Food Systems. A Workshop of the FAO/UNEP Programme on Sustainable Food Systems 10-11 September 2014*, Rome, FAO, p. 133-144 (www.fao.org/3/a-i5373e.pdf).

Capone (R.), El Bilali (H.), Debs (P.), Bottalico (F.), Cardone (G.), Berjan (S.), Elmenofi (G. A. G.), Abouabdillah (A.), Charbel (L.), Ali Arous (S.) et Sassi (K.) (2016), « Bread and Bakery Products Waste in Selected Mediterranean Arab Countries », *American Journal of Food and Nutrition*, 4 (2), p. 40-50 (www.sciepub.com/portal/downloads?doi=10.12691/ajfn-4-2-2&filename=ajfn-4-2-2.pdf).

Charalampopoulou (N.), Stuart (T.) et Wilkey (I.) (2014), « Solving the Global Food Waste Scandal : Opportunities in the Mediterranean », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 25-29 (www.ciheam.org).

CIHEAM (2014), *Déclaration finale*, 10e réunion des ministres de l'Agriculture des pays membres du CIHEAM, Alger, 6 février (www.ciheam.org/index.php/fr/cooperation/ministerial-meetings).

CIHEAM (dir.) (2008), *Mediterra 2008. Les futures agricoles et alimentaires en Méditerranée*, Paris, Presses de Sciences Po-CIHEAM.

CIHEAM et FAO (2015), *Mediterranean Food Consumption Patterns : Diet, Environment, Society, Economy and Health*, Livre blanc sur la priorité 5 du programme *Feeding Knowledge*, Expo Milan 2015, Rome, CIHEAM-Bari et FAO.

CSA (2014), *Report of the 41st Session of the Committee on World Food Security (CFS)*, Rome, FAO (www.fao.org/bodies/cfs/cfs41/fr/).

Davies (R. W. D.), Cripps (S. J.), Nickson (A.) et Porter (G.) (2009), « Defining and Estimating Global Marine Fisheries Bycatch », *Marine Policy*, 33, p. 661-672.

Eker (M. M.) (2014), « Interview to the Turkish Minister of Food Agriculture and Livestock », *CIHEAM Watch Letter*, 30 septembre, p. 4-7 (www.ciheam.org).

Elmenofi (A. G. G.), Capone (R.), Waked (S.), Debs (P.), Bottalico (F.) et El Bilali (H.) (2015), « An Exploratory Survey on Household Food Waste in Egypt », *Sixth International Scientific Agricultural Symposium « Agrosym 2015 »*, Jahorina (Bosnie-Herzégovine), 15-18 octobre, p. 1298-1304 (www.agrosym.rs.ba/agrosym/agrosym_2015/BOOK_OF_PROCEEDINGS_2015.pdf).

Ericksen (P. J.) (2008), « Conceptualising Food Systems for Global Environmental Change Research », *Global Environmental Change*, 18, p. 234-245.

FAO (2012a), *Vers l'avenir que nous voulons : en finir avec la faim et engager la transition vers des systèmes agro-alimentaires durables*, Rome, FAO (www.fao.org/docrep/015/an894f/an894f00.pdf).

FAO (2012b), *Greening the Economy with Agriculture*, Rome, FAO (www.fao.org/docrep/015/i2745e/i2745e00.pdf).

FAO (2012c), *Food Loss Prevention for Improving Food Security in the Near East*, 31e session de la conférence régionale de la FAO pour le Proche-Orient (RCNE), Rome, FAO, 14-18 mai, NERC/12/4 (www.fao.org/docrep/meeting/025/md457E.pdf).

FAO (2013a), *SAVE FOOD : Global Initiative on Food Losses and Waste Reduction. Key Findings*, Rome, FAO (www.fao.org/save-food/news-and-multimedia/news/news-details/fr/c/288692/).

FAO (2013b), *Food Wastage Footprint : Impacts on Natural Resources*, Rome, FAO (www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf).

FAO (2013c), *Report of the Expert Consultation Meeting on Food Losses and Waste Reduction in the Near East Region : Towards a Regional Comprehensive Strategy*, Le Caire, Bureau régional de la FAO pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord (RNE) (www.fao.org/3/a-i3218b.pdf).

FAO (2014a), *Reducing Food Losses and Waste in the Near East & North Africa Region*, 32e session de la conférence régionale de la FAO pour le Proche-Orient (RCNE), Rome, FAO, février.

FAO (2014b), *Food Wastage Footprint. Full Cost Accounting*, Rome, FAO (www.fao.org/3/a-i3991e.pdf).

FAO (2015a), « La FAO, la BERD et l'UpM cherchent à renforcer la sécurité alimentaire dans la région méditerranéenne », *Lettre d'information de la FAO* (www.fao.org/news/story/fr/item/285430/icode/).

FAO (2015b), *Regional Overview of Food Insecurity Near East and North Africa. Strengthening Regional Collaboration to Build Resilience for Food Security and Nutrition*, Rome, FAO (www.fao.org/3/a-i4644e.pdf).

FAO-RNE (2011), *Regional Priority Framework for the Near East*, Le Caire, Bureau régional de la FAO pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord (RNE).

FAO, FIDA et PAM (2015), *L'État de l'insécurité alimentaire dans le monde. Objectifs internationaux 2015 de réduction de la faim : des progrès inégaux*, Rome, FAO (www.fao.org/3/a-i4646f.pdf).

Florkowski (W. J.), Prussia (S. E.), Shewfelt (R. L.) et Brueckner (B.) (eds) (2009), *Postharvest Handling : A Systems Approach*, San Diego (Calif.), Elsevier, Academic Press [2e éd.].

Foresight (2011), *The Future of Food and Farming : Challenges and Choices for Global Sustainability. Executive Summary*, Londres, The Government Office for Science.

Glover-Amengor (M.), Ottah Atikpo (M. A.), Abbey (L. D.), Hagan (L.), Ayin (J.) et Toppe (J.) (2012), « Proximate Composition and Consumer Acceptability of Three Underutilised Fish Species and Tuna Frames », *World Rural Observations*, 4 (2), p. 65-70 (www.sciencepub.net/rural/rural0402/011_9765rural0402_65_70.pdf).

Godfray (H. C. J.), Beddington (J. R.), Crute (I. R.), Haddad (L.), Lawrence (D.), Muir (J. F.), Pretty (J.), Robinson (S.), Thomas (S. M.) et Toulmin (C.) (2010), « Food Security : The Challenge of Feeding 9 Billion People », *Science*, 327 (5967), p. 812-818.

Gustavsson (J.), Cederberg (C.), Sonesson (U.), Van Otterdijk (R.) et Meybeck (A.) (2011), *Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde : ampleur, causes et prévention*, Rome, FAO.

Hall (K. D.), Guo (J.), Dore (M.) et Chow (C. C.) (2009), *The Progressive Increase of Food Waste in America and its Environmental Impact*, Bethesda (Md.), Institut national du diabète et des maladies digestives et rénales, Laboratoire de modélisation biologique.

Hispacoop (2012), *Estudio sobre el desperdicio de alimentos en los hogares*, Madrid, Hispacoop (Confederacíon Española de Cooperativas de Consumidores y Usarios) (www.hispacoop.es/home/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=279).

HLPE (2011), *Volatilité des prix et sécurité alimentaire*, Rome, Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition (HLPE) du Comité sur la sécurité alimentaire mondiale.

HLPE (2014), *Pertes et gaspillages de nourriture dans un contexte de systèmes alimentaires durables*, Rome, Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition (HLPE) du Comité sur la sécurité alimentaire mondiale.

Ingram (J. S. I.) (2011), *From Food Production to Food Security : Developing Interdisciplinary, Regional-level Research*, thèse de doctorat, Wageningue, Université de Wageningue.

Jowkar (M. M.), Mohammadpour (H.), Farshadfar (Z.) et Jowkar (A.) (2005), « A look at Postharvest in Iran. Proc. 5th Intl. Postharvest Symposium », *Acta Horticulturae*, 682, p. 2177-2182.

Kacem (B.) (1999), « Postharvest Losses of Fruits and Vegetables in Tunisia », dans D. Gerasopoulos (ed.), *Post-harvest Losses of Perishable Horticultural Products in the Mediterranean Region*, Chania, CIHEAM, « Cahiers Options méditerranéennes », 42, p. 149-155 (http://om.ciheam.org/om/pdf/c42/CI020469.pdf).

Kader (A. A.) (2005), « Increasing Food Availability by Reducing Postharvest Losses of Fresh Produce. Proc. 5th Intl. Postharv. Symposium », *Acta Horticulturae*, 682, p. 2169-2175.

Kader (A. A.), Kitinoja (L.), Hussein (A. M.), Abdin (O.), Jabarin (A.) et Sidahmed (A. E.) (2012), *Role of Agro-industry in Reducing Food Losses in the Middle East and North Africa. Agro Industry and Infrastructure*, Le Caire, Bureau régional de la FAO pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord (RNE).

Ksouri (I.) (2014), *Pertes et gaspillages alimentaires : cas de la filière céréales en Tunisie*, thèse de master (non publié).

Kummu (M.), De Moel (H.), Porkka (M.), Siebert (S.), Varis (O.) et Ward (P. J.) (2012), « Lost Food, Wasted Resources : Global Food Supply Chain Losses and their Impacts on Freshwater, Cropland and Fertilizer Use », *Science of the Total Environment*, 438, p. 477-489.

Lacirignola (C.), Meybeck (A.), Capone (R.), Gitz (V.), Debs (P.), Bucatariu (C.), Dernini (S.), El Bilali (H.) et Smolak (J.) (2014), « Tackling Food Losses and Waste in the Mediterranean : From Knowledge to Action », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 19-24 (www.ciheam.org).

Last Minute Market (2014), *Last Minute Market : trasformare lo spreco in risorse* (www.lastminutemarket.it).

Lee (W. T. K), Serafini (M.), Toti (E.), Bucatariu (C.), Fonseca (J. M.), Van Otterdijk (R.) et Njie (D.) (2015), « Micro-nutrient Loss in Food Losses and Waste in Norway and Kenya : Implications on the Prevention of Micronutrient Deficiencies and Better Data Collection and Measurement Protocols », dans les conclusions du 1er Congrès international sur la prévention des pertes après-récolte *Developing Measurement Approaches and Intervention Strategies for Smallholders*, Rome, 4-7 octobre, Abstract # ADMI030, p. 71 (www.phlcongress.illinois.edu/literature/PHL_Congress_Proceedings.pdf).

Lipinski (B.), Hanson (C.), Lomax (J.), Kitinoja (L.), Waite (R.) et Searchinger (T.) (2013), *Reducing Food Loss and Waste. Working Paper, Installment 2 of Creating a Sustainable Food Future*, Washington (D. C.) World Resources Institute (www.worldresourcesreport.org).

Lundqvist (J.) (2010), « Producing more or Wasting Less. Bracing the Food Security Challenge of Unpredictable Rainfall », dans L. Martínez-Cortina, G. Garrido et L. López-Gunn (eds), *Re-thinking Water and Food Security*, 4e atelier de la fondation Marcelino Botín Foundation sur l'eau, Londres, Taylor and Francis Group, p. 75-92.

Lundqvist (J.), Fraiture (C. de) et Molden (D.) (2008), « Saving Water. From Field to Fork : Curbing Losses and Wastage in the Food Chain », *SIWI Policy Brief*, Stockholm, Stockholm International Water Institute (SIWI) (https://center.sustainability.duke.edu/sites/default/files/documents/from_field_to_fork_0.pdf).

Mhlanga (N.) et Bucatariu (C.) (2015), « The Socio-economic Impacts of Food Loss and Waste Reduction in the EU : A Comparative Analysis », dans FUSIONS, *Criteria for and Baseline Assessment of Environmental and Socio-economic Impacts of Food Waste*, chapitre 2, Wageningue, FUSIONS (www.eu-fusions.org/index.php/publications).

Monier (V.), Mudgal (S.), Escalon (V.), O'Connor (C.), Gibon (T.), Anderson (G.), Montoux (H.), Reisinger (H.), Dolley (P.), Ogilvie (S.) et Morton (G.) (2010), *Preparatory Study on Food Waste across EU 27*, rapport technique, 2010-054, Bruxelles, Commission européenne (DG ENV), octobre (http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf).

Mourad (M.) (2015), *France Moves toward a National Policy against Food Waste*, Paris, Centre de sociologie des organisations (Sciences Po), Natural Resources Defense Council (www.nrdc.org/food/files/france-food-waste-policy-report.pdf).

Nellemann (C.), MacDevette (M.), Manders (T.), Eickhout (B.), Svihus (B.), Prins (A. G.), et Kaltenborn (B. P.) (2009), *The Environmental Food Crisis : The Environment's Role in Averting Future Food Crises. UNEP Rapid Response Assessment*, Arendal (Norvège), Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE)-GRID-Arendal.

OCDE et FAO (2014), *Perspectives agricoles 2014*, Paris, OCDE (www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/perspectives-agricoles-de-l-ocde-et-de-la-fao-2014_agr_outlook-2014-fr).

Olsen (R. L.), Toppe (J.) et Karunasagar (I.) (2014), « Challenges and Realistic Opportunities in the Use of By-products from Processing of Fish and Shellfish », *Trends in Food Science and Technology*, 36, p. 144-151.

OMS (2016), *Micronutrient Deficiencies*, Genève, Organisation mondiale de la santé (OMS) (www.who.int/nutrition/topics/ida/en/).

Oneissi (F.) (2014), « Food Waste in Lebanon : Some Interesting Initiatives to Tackle It », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 61-63 (www.ciheam.org).

ONU (2012), *Défi faim zéro*, New York (N. Y.), Organisation des Nations unies (ONU) (www.un.org/fr/zerohunger/pdfs/FR_ZeroHungerChallenge.pdf).

Opara (L. U.) (2003), *Postharvest Losses at the Fresh Produce Retail Chain in the Sultanate of Oman*, Conférence australienne sur l'horticulture post-récolte, Brisbane, 1-3 octobre, p. 248-249.

Opara (L. U.), Al-Said (F. A.) et Abri (M. A.) (2007), « Assessment of what the Consumer Values in Fresh Fruit Quality : Case Study of Oman », *New Zealand Journal of Crop and Horticultural*, 35 (2), p. 235-243.

Parfitt (J.), Barthel (M.) et Macnaughton (S.) (2010), « Food Waste within Food Supply Chains : Quantification and Potential for Change to 2050 », *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 365 (1554), p. 3065-3081.

Pekcan (G.), Köksal (E.), Küçükerdönmez (Ö.) et Özel (H.) (2006), « Household Food Waste in Turkey », *Working Papers Series*, n° ESS/ESSA/006e, Rome, FAO, Division des statistiques.

PNUE (2012a), *Éviter les famines à l'avenir : Renforcer les fondements écologiques de la sécurité alimentaire grâce à des systèmes alimentaires durables*, rapport de synthèse du PNUE, Nairobi, Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) (www.unep.org/publications/ebooks/avoidingfamines/portals/19/Avoiding_Future_Famines.pdf).

PNUE (2012b), *The Critical Role of Global Food Consumption Patterns in Achieving Sustainable Food Systems and Food for All. A UNEP Discussion Paper*, Nairobi, Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE) (http://fletcher.tufts.edu/CIERP/~/media/Fletcher/Microsites/CIERP/Publications/2012/UNEPGlobalFoodConsumption.pdf).

PNUE-PAM (2014), *First Draft of the SCP Action Plan for the Mediterranean*, UNEP(DEPI)/MED WG.405/3, Athènes, Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE)-Plan d'action pour la Méditerranée (PAM).

PNUE-PAM (2015), *Regional Action Plan on Sustainable Consumption and Production in the Mediterranean*, Athènes, Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE)-Plan d'action pour la Méditerranée (PAM) (www.switchmed.eu/en/documents/ig22_8-draft-decision-5-scp-en-1.pdf).

Rolle (R. S.) (ed.) (2006), « Improving Postharvest Management and Marketing in the Asia-Pacific Region : Issues and Challenges Trends », dans R. S. Rolle (ed.), *Postharvest Management of Fruit and Vegetables in the Asia-Pacific Region*, Tokyo, Organisation asiatique de productivité, p. 23-31.

Rutten (M. M.) (2013a), « The Economic Impacts of (Reducing) Food Waste and Losses : A Graphical Exposition », *Working Paper*, n° 7, Wageningue, Wageningen School of Social Sciences (WASS).

Rutten (M. M.) (2013b), « What Economic Theory Tells us about the Impacts of Reducing Food Losses and/or Waste : Implications for Research, Policy and Practice », *Agriculture and Food Security*, p. 2-13.

Rutten (M. M.), Verma (M.), Mhlanga (N.) et Bucatariu (C.) (2015), *Potential Impacts on Sub-Saharan Africa of Reducing Food Loss and Waste in the European Union : A Focus on Food Prices and Price Transmission Effects*, Rome, FAO et LEI (www.fao.org/3/a-i5256e.pdf).

Saleh (A.) (2012), *Food Losses in Egypt. Sharm El-Sheikh, Egypt : Expert Consultation Meeting on FL&W Reduction in the Near East Region*, Le Caire, Bureau régional de la FAO pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord (RNE), 18-19 décembre (non publié).

Searchinger (T.), Hanson (C.), Ranganathan (J.), Lipinski (B.), Waite (R.), Winterbottom (R.), Dinshaw (A.) et Heimlich (R.) (2013), *Creating a Sustainable Food Future : Interim Findings. A Menu of Solutions to Sustainably Feed more than 9 Billion People by 2050*, Washington (D. C.), World Resources Institute (WRI).

Segrè (A.) (2013), « It's a Resource », *Our Planet*, le magazine du Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE), mai, p. 22-23 (www.unep.org/pdf/OP-MAY-2013-EN.pdf).

Segrè (A.) et Falasconi (L.) (2011), *Il libro nero dello spreco in Italia : il cibo*, Milan, Edizioni Ambiente.

Segrè (A.), Gaiani (S.), Falasconi (L.) et Vittuari (M.) (2014), « Household Food Waste in Italy : Estimations and Causes », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 52-56.

Serafini (M.), Lee (W. T. K.), Toti (E.), Bucatariu (C.), Fonseca (J. M.), Van Otterdijk (R.) et Njie (D.) (2015), « Global Variations in Micro-nutrient Losses in the Fruit and Vegetables Supply Chains », dans les conclusions du 1er Congrès international sur la prévention des pertes après-récolte *Developing Measurement Approaches and Intervention Strategies for Smallholders*, Rome, 4-7 octobre, Abstract # ADMI095, p. 221 (www.phlcongress.illinois.edu/literature/PHL_Congress_Proceedings.pdf).

Smil (V.) (2004), « Improving Efficiency and Reducing Waste in our Food System », *Environmental Sciences*, 1 (1), p. 17-26.

Stuart (T.) (2009), *Waste : Uncovering the Global Food Scandal*, Londres, W. W. Norton and Co.

Tatlidil (F. F.), Dellal (I.) et Bayramoğlu (Z.) (2013), *Food Losses and Waste in Turkey, Country Report*, Rome, FAO.

Vanham (D.), Mekonnen (M. M.) et Hoekstra (A. Y.) (2013), « The Water Footprint of the EU for Different Diets », *Ecological Indicators*, 32, p. 1-8.

Vay (L.) (2014), *More Food, Less Waste*, Madrid, WWF-Espagne (http://email.wwf.org.uk/In/47739389/0/8uprbHC2gU_NvawmWVlxCjblUDpkQadOnrvZlcNWqqu).

Venkat (K.) (2011), « The Climate Change and Economic Impacts of Food Waste in the United States », *International Journal of Food System Dynamics*, 2 (4), p. 431-446.

Voituriez (T.) (2013), « À quoi servent les objectifs de développement durable ? », *Working Papers*, n° 13/13, Paris, Institut du développement durable et des relations internationales (IDDRI).

Wirsenius (S.), Azar (C.) et Berndes (G.) (2010), « How much Land Is Needed for Global Food Production under Scenarios of Dietary Changes and Livestock Productivity Increases in 2030 ? », *Agricultural Systems*, 103 (9), p. 621-638.

WRAP (2009), *Household Food and Drink Waste in UK*, Banbury, Waste and Resources Action Programme (WRAP) (www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Household%20food%20and%20drink%20waste%20in%20the%20UK%20-%20report.pdf).

WWF-Italie (2013), *Quanta natura sprechiamo ? Le pressioni ambientali degli sprechi alimentari in Italia*, Rome, WWF-Italie Onlus (http://awsassets.wwfit.panda.org/downloads/report_quanta_natura_sprechiamo_ottobre_2013.pdf).

Yahia (E. M.) (2005), « Postharvest Technology of Food Crops in the Near East and North Africa (NENA) Region », dans R. Dris (ed.), *Crops : Quality, Growth and Biotechnology*, Helsinki, WFL Publisher, p. 643-664 (www.elhadiyahia.net/wp-content/uploads/pdf/Yahia. %20Quality-Chapt-15, %20postharvest %20in %20NENA, %202005.pdf).

L'Initiative mondiale de réduction des pertes et gaspillages alimentaires (SAVE FOOD)

L'*Initiative mondiale de réduction des pertes et gaspillages alimentaires (SAVE FOOD)* a été lancée en 2011 puis déployée à l'échelle mondiale avec l'appui du secteur public, du secteur privé et de la société civile, dans les domaines suivants :

1) *Sensibilisation* à l'impact des pertes et gaspillages alimentaires et aux solutions pour les réduire : développer les connaissances et changer le comportement des décideurs, des acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire et des consommateurs.

2) *Collaboration et coordination* des initiatives de réduction des pertes et gaspillages alimentaires à travers le monde : SAVE FOOD a créé un partenariat mondial pour le partage d'informations et solutions et l'harmonisation des méthodologies, des stratégies et des approches.

3) *Élaboration de politiques, stratégies et programmes* de réduction des pertes et gaspillages alimentaires : cela comprend des études de terrain aux niveaux local, national et régional mais aussi des études des impacts socio-économiques ainsi que du cadre politique et réglementaire influant sur les pertes et gaspillages alimentaires.

4) *Soutien aux programmes d'investissement et aux projets*, mis en œuvre par le secteur privé et le secteur public : cela comprend un appui technique et de gestion ainsi que le renforcement des capacités (formation) des acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire et des organisations, au niveau infra-sectorielle de la filière alimentaire comme au niveau politique.

Pour participer à l'Initiative mondiale de réduction des pertes et gaspillages alimentaires et vous inscrire à la lettre d'information, rendez-vous sur www.fao.org/save-food/partners/get-involved/fr/

La Plateforme technique sur la mesure et la réduction des pertes et gaspillages alimentaires

En décembre 2015, la FAO et l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) ont inauguré la *Plateforme technique sur la mesure et la réduction des pertes et gaspillages alimentaires*, un réseau de partage d'informations et de coordination des divers acteurs, organisations internationales, banques de développement, organisations non gouvernementales, secteur privé et société civile. La plateforme soutient la prévention, la réduction et la mesure des pertes et gaspillages alimentaires aux niveaux national et régional (www.fao.org/platform-food-loss-waste/fr/).

La Communauté des praticiens sur la réduction des pertes alimentaires (CdP)

La *Communauté des praticiens sur la réduction des pertes alimentaires* (CdP) a pour but de rassembler les praticiens du monde entier et de favoriser l'intégration des connaissances sur la réduction des pertes post-récolte. Elle offre une plateforme qui facilite les liens et le partage d'informations entre les acteurs, les réseaux spécialisés, les projets et programmes, tels que les projets financés par l'Initiative mondiale de réduction des pertes et gaspillages alimentaires (SAVE FOOD) et l'Agence suisse pour la coopération au développement, qui concernent la gestion post-récolte (www.fao.org/food-loss-reduction/fr/).

CHAPITRE 10

LA DIÈTE MÉDITERRANÉENNE, UN MODÈLE DE CONSOMMATION DURABLE

Fatima **Hachem**, *FAO*
Roberto **Capone**, *CIHEAM*
Mary **Yannakoulia**, *Université Harokopio d'Athènes*
Sandro **Dernini**, *FAO*
Nahla **Hwalla**, *Université américaine de Beyrouth*
Chariton **Kalaitzidis**, *CIHEAM*

Le terme de « diète méditerranéenne », inventé il y a plus de quarante ans, désigne la manière de vivre et de manger que l'on retrouve dans les pays du pourtour méditerranéen, et les bienfaits en matière de santé qu'elle procure aux personnes qui y adhèrent. Étroitement associé aux habitudes sociales liées à l'agriculture et à la production alimentaire, ainsi qu'aux traditions de préparation et de consommation de la nourriture, ce mode de vie est connu dans le bassin méditerranéen depuis l'ère préchrétienne, avec des adaptations locales aux contextes économiques, sociaux et religieux variés des différentes régions.

Aujourd'hui, en raison de l'urbanisation croissante de la population, de la mondialisation du marché agricole, du développement d'une culture alimentaire de masse et de la relative prospérité des pays méditerranéens développés et en développement, ce régime alimentaire est progressivement et largement abandonné. C'est particulièrement le cas dans les zones urbaines, où les populations ont en grande partie rompu tout lien avec l'environnement naturel et adopté un style de vie qui réduit au minimum le temps disponible pour chercher à prévenir le gaspillage alimentaire.

Ce chapitre se penche sur les avantages de la diète méditerranéenne en termes nutritionnels, socio-culturels et environnementaux et leurs relations avec la réduction des pertes et des gaspillages alimentaires. Il décrit les facteurs de son érosion et leurs impacts sur les aspects caractéristiques du régime, et suggère également la mise en œuvre de politiques promouvant son adoption dans le but d'améliorer la durabilité des systèmes alimentaires dans les pays méditerranéens. Ce dernier point contribuera

à la réduction des pertes et gaspillages alimentaires tout au long de la chaîne alimentaire, de la production agricole à la consommation en passant par la récolte des aliments, leur stockage et leur distribution.

La diète méditerranéenne, un modèle alimentaire durable réduisant les pertes et gaspillages

Qualité nutritionnelle et bienfaits pour la santé de la diète méditerranéenne

Le concept original de diète méditerranéenne, dont les principaux aliments sont connus des populations du bassin méditerranéen depuis l'ère préchrétienne, a été conçu par Ancel Keys dans son étude portant sur sept pays (Keys, 1970). Ses observations indiquaient que les taux de mortalité globale et cardiovasculaire étaient plus faibles dans les cohortes utilisant de l'huile d'olive comme principale graisse alimentaire que dans celles vivant dans l'Europe du Nord (Keys *et al.*, 1986). La communauté scientifique a dès lors reconnu les effets bénéfiques importants de la diète méditerranéenne sur la santé. De nos jours, ce terme est couramment employé dans les études, biomédicales ou non, pour décrire un modèle alimentaire fondé sur une consommation élevée de légumes, de fruits et de légumineuses, une consommation modérée de produits laitiers (principalement fromage et yaourt), des quantités faibles à modérées de produits de la mer et de volaille et de faibles quantités de viande rouge. L'huile d'olive est le principal type de graisse ajoutée, et le vin consommé en quantités modestes, en général avec les repas (Willett *et al.*, 1995).

De nombreuses études épidémiologiques et certains travaux interventionnels ont établi un lien de cause à effet entre l'importance de l'adhésion à la diète méditerranéenne et la longévité mais aussi une prévalence et une incidence moindres des maladies chroniques. Elle réduirait fortement la mortalité totale et celle due aux maladies cardiovasculaires et aux cancers, limiterait le risque de cancer et contribuerait à la prévention primaire et secondaire des maladies coronariennes (y compris les accidents vasculaires cérébraux) (Trichopoulou *et al.*, 2003 ; Sofi *et al.*, 2010). Enfin, la diète méditerranéenne s'est révélée avoir un effet protecteur contre la déficience cognitive légère et avancée (Yannakoulia *et al.*, 2015).

À ce jour, de nombreuses recherches ont été menées sur les nutriments présents en grandes quantités dans ce modèle alimentaire et sur leurs bénéfices pour la santé : acides gras mono-insaturés, fibres, antioxydants, notamment vitamines C et E, resvératrol, polyphénols, sélénium, glutathion. Toutefois, certains scientifiques ont récemment reconnu que l'observance du modèle global compte davantage que ses ingrédients spécifiques et que les bénéfices pour la santé vont au-delà des effets individuels des nutriments (Donini *et al.*, 2015). C'est pourquoi, dans le présent chapitre, nous prenons en compte les nutriments et les aliments, leurs interactions, leurs corrélations mutuelles et les résultats cumulés. L'alimentation est en outre un comportement complexe qui se compose de plusieurs pratiques, distinctes du seul

choix d'aliments spécifiques, notamment l'organisation des repas ou les conditions qui entourent leur préparation et leur prise, et qui peuvent également avoir une influence sur la santé et le bien-être.

La diète méditerranéenne, un patrimoine culturel et immatériel de l'humanité

La diète méditerranéenne, dérivé du grec *díaita* qui signifie mode de vie, a été inscrite sur la Liste du patrimoine culturel immatériel de l'humanité de l'UNESCO le 16 novembre 2010. Sa nomination avait été soutenue par quatre pays méditerranéens, la Grèce, l'Italie, le Maroc et l'Espagne, rejoints en 2013 par Chypre, la Croatie et le Portugal. L'UNESCO reconnaît la diète méditerranéenne comme « un ensemble de savoir-faire, de connaissances, de rituels, de symboliques et de traditions », allant du paysage jusqu'à la table, et qui dans le bassin méditerranéen « concernent les cultures, les récoltes, la cueillette, la pêche, l'élevage, la conservation, la transformation, la cuisson et, tout particulièrement, la façon de partager la table et de consommer les aliments ».

Actuellement, la diète méditerranéenne est menacée par la mondialisation et l'internationalisation des styles de vie, deux des principales raisons qui expliquent la diminution progressive des populations agricoles et du rapport des personnes à la terre à mesure de leur urbanisation.

Le développement économique local : femmes et petits exploitants agricoles

Depuis les années 1990, on constate le retour d'un intérêt pour les systèmes alimentaires locaux reconnus comme économiquement viables pour les paysans et les consommateurs (Sonnino, 2013). Dans de nombreux pays et régions du monde, la demande en aliments locaux a augmenté, parallèlement à la reconnaissance croissante de leurs effets positifs pour le développement local dans le contexte de promotion des objectifs de durabilité environnementale, économique et sociale (Hinrichs et Charles, 2012). Les aliments locaux peuvent être définis de diverses manières, mais dans le présent contexte, ils renvoient principalement à la proximité géographique, et donc à la localisation physique de la production et/ou consommation de nourriture. La diète méditerranéenne fait référence à cette définition des aliments locaux, mais aussi à celle des aliments « d'origine », c'est-à-dire des aliments « ayant une provenance géographique spécifique... mais pouvant être commercialisés n'importe où » (Hinrichs et Charles, 2012).

La contribution des aliments locaux au développement local a fait l'objet de nombreuses études et recherches qui, pour certaines, vont jusqu'à les placer à l'avant-garde d'un « nouveau » modèle de développement rural (Goodman et Goodman, 2007). Bien que la croissance économique et la création d'emplois soient des objectifs immédiats du développement local, ce concept va plus loin et inclut la création de nouveaux produits, services et expériences, et le déploiement associé de nouveaux marchés. En ce sens, la diète méditerranéenne peut être un levier de développement économique. Le tourisme local, international, gastronomique et médical qu'elle

suscite est déjà soutenu en Grèce, en Italie, en Espagne et dans d'autres pays du bassin méditerranéen. Elle crée également des opportunités de ventes uniques pour les petites et moyennes entreprises (PME), les coopératives et les organisations de producteurs dans le secteur agroalimentaire. Ces nouveaux services et produits bénéficient avant tout aux petits producteurs et donnent en particulier plus d'autonomie aux femmes. Les petits paysans produisent la plus grande partie de l'offre d'aliments frais, caractéristique marquante de la diète méditerranéenne dans de nombreux pays de la région. Ils sont également impliqués dans des activités de post-production comme la transformation à petite échelle de produits alimentaires traditionnels et locaux qui trouvent des débouchés sur les marchés locaux et internationaux.

Les femmes et leurs organisations contribuent activement au développement économique et social par le travail agricole qu'elles fournissent dans les exploitations familiales. Elles jouent également un rôle essentiel pour la transmission des connaissances sur la diète méditerranéenne et la préservation des savoir-faire et techniques traditionnels en perpétuant la préparation des produits alimentaires traditionnels. Par leur connaissance des plantes indigènes comestibles, elles protègent également la biodiversité. Le rôle des femmes méditerranéennes a été particulièrement important dans l'accroissement de la disponibilité et de l'accessibilité durables des aliments nutritionnels. Grâce à la conservation de produits saisonniers récoltés en abondance en vue d'un usage à une autre époque de l'année, elles ont également rendu possible l'accès à une alimentation diversifiée basée sur des produits locaux : la *mouneh* dans les pays de l'est de la Méditerranée, le *khazin* en Égypte et l'*aoula* en Algérie sont des exemples de pratiques, individuelles ou collectives, de préservation de nourriture traditionnelles auxquelles les femmes ont recours pour utiliser des surplus de nourriture qui sinon seraient gaspillés.

Les avantages environnementaux de la diète méditerranéenne : empreinte et biodiversité

Comme sa représentation pyramidale le montre (Bach-Faig *et al.*, 2011), la diète méditerranéenne est principalement fondée sur la consommation de fruits et légumes, de haricots, de noix, de grains et graines, tandis que la volaille, les produits laitiers et surtout la viande rouge sont consommés en portions plus réduites. Toutefois, la mondialisation du marché agricole et la tendance à l'urbanisation ont modifié les modèles de diète, avec une augmentation de la consommation de produits alimentaires à base de viande.

Les processus inhérents à la production alimentaire consomment des ressources et font subir une pression sur l'environnement, en termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES), d'utilisation d'eau, de consommation d'énergie, d'intrants chimiques (engrais, pesticides, etc.) et de consommation de surfaces agricoles (PNUE, 2010). Les aliments à base animale nécessitent en particulier des ressources en surface et en énergie supérieures aux aliments à base végétale. Par ailleurs, les méthodes de production agricole conventionnelles ont un impact environnemental supérieur aux méthodes biologiques (Baroni *et al.*, 2007).

Plusieurs études se sont penchées sur l'empreinte environnementale de la diète méditerranéenne qu'elles ont analysée à l'aune d'autres modèles alimentaires nationaux et régionaux. Sara Sáez-Almendros *et al.* (2013) ont ainsi comparé la diète espagnole avec les modèles alimentaire méditerranéen et occidental. Les résultats montrent que la diète méditerranéenne nécessite moins de surface agricole, d'eau et d'énergie que les deux autres modèles. Les modèles occidentaux présentent des demandes les plus fortes en ressources. Les diètes très protéinées à base de viande ont également une empreinte carbone supérieure à celles moins protéinées à base de fruits et légumes.

En consommant des aliments principalement végétaux, locaux, issus de la biodiversité et produits par des systèmes respectueux de l'environnement, nous contribuons au caractère durable de la diète. Aujourd'hui, pour obtenir des rendements élevés, seules certaines variétés de semences sont utilisées, en général dans des monocultures. Cela entraîne la perte de variétés sauvages et conduit à une réduction de la diversité génétique, les génotypes des cultures actuelles ne présentant pas la richesse génétique des races primitives. *A contrario*, les traditions liées à la diète méditerranéenne accroissent la diversité génétique et la biodiversité puisqu'elles consistent à cultiver des espèces et à pratiquer un élevage naturel et local d'animaux domestiques issus de différentes variétés d'ancêtres sauvages. De plus, la dépendance à l'égard des ressources et des réserves alimentaires locales a contribué à réduire la pression que la chasse et la pêche font peser sur les populations locales d'animaux et de poissons. Si la demande mondiale en nourriture, qui croît sans interruption, ne peut être satisfaite par le simple retour aux pratiques traditionnelles, la mise en œuvre de politiques adaptées et d'incitations pour les agriculteurs permet toutefois d'obtenir une agriculture et des aliments qui répondent aux besoins alimentaires présents et futurs (FAO, 2014).

Les avantages socio-culturels : le tissus social et le patrimoine culturel alimentaire

La première pyramide de la diète méditerranéenne (Willett *et al.*, 1995) ne considérait pas comme importants les comportements liés au style de vie. Outre l'activité physique, les facteurs comme le soutien social, le partage de la nourriture, la pratique de repas prolongés et de siestes post-prandiales étaient mentionnés comme présentant un intérêt particulier mais ne faisaient pas l'objet d'une exploration ou d'une étude plus poussée. En 2011, la pyramide de la diète méditerranéenne a été révisée, au prisme du style de vie contemporain et de la durabilité (Bach-Faig *et al.*, 2011), pour désigner un modèle de vie plutôt qu'un régime alimentaire en tant que tel. Cette nouvelle version prend en compte des éléments qualitatifs et quantitatifs ainsi que des caractéristiques sociales et culturelles spécifiques de la vie méditerranéenne : alimentation modérée, socialisation pendant l'alimentation, compétences en cuisine, saisonnalité, biodiversité, respect de l'environnement et consommation de produits locaux, pratique régulière d'une activité physique modérée et repos adéquat. Face au défi sanitaire majeur que représentent le surpoids et l'obésité, les concepts de frugalité et de modération ont été mis en avant. Une consommation modérée implique une production alimentaire et un usage de ressources mesurés, et donc une réduction du gaspillage alimentaire. Cette pyramide de la diète méditerranéenne révisée est conçue comme un cadre simplifié capable de s'adapter aux variations

nationales liées aux contextes géographiques, socio-économiques et culturels contemporains. Elle vise à rendre plus populaire son application dans nos modes de vie actuels, sans ignorer les différentes traditions culturelles et religieuses et les diverses identités nationales présentes en Méditerranée.

Les modèles traditionnels de diète des populations du bassin méditerranéen se composent de nombreuses pratiques, compétences, espaces et objets associés, en interaction avec leur environnement. Les perceptions que l'on a de la diète méditerranéenne et la recherche scientifique qui l'étudie restent souvent centrées sur les aliments et les nutriments, et oublient le patrimoine culturel qui y est associé, pourtant également important. Certains rapports fragmentaires indiquent que les habitudes de consommation alimentaire, notamment la structure des repas et les rituels d'hospitalité, sont des aspects essentiels à prendre en compte lors de l'adoption ou de l'adhésion à la diète méditerranéenne (CIHEAM et FAO, 2015). De plus, la préférence pour des aliments de saison, frais et peu transformés, peut dans la plupart des cas permettre de maximiser dans le régime alimentaire la part de nutriments et de substances protecteurs. Le caractère convivial de l'alimentation renforce la socialisation et la communication. Perçus comme des moments d'interaction sociale, les repas préservent et réaffirment les identités individuelles et collectives. Il est également important de consacrer un temps et un espace suffisant aux activités culinaires. Enfin, la pratique régulière d'une activité physique modérée (au moins 30 minutes par jour), un sommeil suffisant et un repos pendant la journée (siestes) forment les compléments de base de la diète (Willett *et al.*, 1995). La diète méditerranéenne inclut tous ces aspects du tissu social et exprime la relation intime entre la nature et l'homme. Il s'agit toutefois d'un patrimoine hautement diversifié, certaines variations reflétant les différences de traditions (naturelles, économiques, religieuses et culturelles) des pays de la région méditerranéenne, si bien qu'il est impossible de disposer d'un modèle unique pour tous les pays méditerranéens. Il convient de considérer ces modèles comme des variantes d'une entité unique : la diète méditerranéenne.

L'érosion du modèle de diète méditerranéen

Moteurs

Facteurs socio-culturels, économiques et démographiques. L'abandon progressif des diètes traditionnelles en faveur de styles de vie moins sains est devenu un phénomène courant dans tous les pays méditerranéens, avec l'accélération de la modernisation et l'évolution rapide des modes de vie et des activités économiques qui lui est liée. Entre 1950 et 2000, la population des cinq pays du sud de l'Union européenne a doublé, tandis que celle des autres pays méditerranéens a été multipliée par plus de neuf. La fracture démographique se creuse entre les pays de la rive nord et ceux des rives est et sud qui connaissent des taux de fertilité et de croissance démographique plus élevés.

Ce changement démographique s'est accompagné d'un phénomène de croissance urbaine rapide. On estime aujourd'hui que deux Méditerranéens sur trois vivent dans des zones urbaines et que plus d'un tiers de la croissance démographique se concentre dans les villes côtières où sont installées la majorité des activités économiques. Cette croissance urbaine est en grande partie due à une redistribution interne

des populations et à l'exode rural vers les villes qui offrent opportunités d'emploi et vies meilleures. La typologie du bassin méditerranéen, avec ses vastes zones de collines, de plateaux et de montagnes qui caractérisent l'arrière-pays, a joué en faveur de ce mouvement vers les côtes, que la croissance du tourisme internationale sur le littoral amplifie ces vingt dernières années.

Cette urbanisation rapide a eu des impacts non seulement sur le mode de vie et les modèles de consommation alimentaire liés, mais aussi sur la biodiversité qui est l'une des caractéristiques de la diète méditerranéenne. La côte méditerranéenne est aujourd'hui considérée comme l'un des points chauds de biodiversité du globe. L'urbanisation a par ailleurs notablement contribué à la perte et à la dégradation des sols agricoles et naturels le long des côtes de la région, affectant les moyens de subsistance agricoles traditionnels et la production alimentaire locale. Parallèlement à la disparité des situations démographiques entre les deux rives, on note également des tendances à l'urbanisation différentes entre le nord et le sud-est de la Méditerranée : le taux d'urbanisation des pays d'Afrique du Nord devrait croître jusqu'en 2050 de façon plus rapide que celui, plus modéré, des pays du Nord (Salvati, 2014). Partout, l'essor de l'urbanisation favorise la production de masse d'aliments à bas coût, et la nécessité de transférer et de stocker ces produits dans les centres urbains accroît la quantité de nourriture perdue et gaspillée.

Autre évolution ayant contribué à l'érosion de la diète méditerranéenne, les structures familiales se transforment, passant d'un modèle de famille étendue où pratiques et connaissances culinaires étaient transmises d'une génération à l'autre à celui de famille nucléaire dans lequel les savoir-faire en matière de préparation et d'usage des aliments ont été perdus. Comme dans la plupart des sociétés patriarcales, les femmes méditerranéennes ont longtemps assumé la responsabilité de préparer la nourriture, et souvent de la produire et de la distribuer. L'obtention de niveaux d'éducation supérieurs et leur entrée dans le travail rémunéré ont contribué, à des rythmes divers dans les pays du pourtour méditerranéen, à les éloigner de ce rôle.

L'impact des marchés mondialisés sur la diète méditerranéenne. La mondialisation et la libéralisation du commerce ont eu un effet positif sur la sécurité alimentaire mondiale. L'ouverture des marchés a permis aux consommateurs d'accéder à une offre alimentaire plus vaste et plus diversifiée tout au long de l'année. Toutefois, ce changement a eu un impact majeur sur la production, l'obtention, la distribution et la consommation de nourriture. Trait caractéristique de ce bouleversement, l'arrivée des super- et des hypermarchés internationaux dans les pays méditerranéens – plus précoce au nord qu'au sud et à l'est du bassin – a modifié les habitudes d'achat et de consommation. À la fin des années 1990, la plupart des pays de l'est et du sud de la Méditerranée ont connu une augmentation des investissements directs étrangers (IDE) dans le secteur de la vente de détail, liée à la saturation et à la concurrence intense sur les marchés intérieurs européens et américains mais aussi aux marges bien plus élevées que ces IDE permettaient de réaliser.

Localement, la concurrence entre les grandes chaînes de supermarché et les boutiques d'alimentation traditionnelles a tourné au désavantage des dernières, avec l'émergence d'un nouveau mode de vie et les nouvelles exigences que suscitent

l'accroissement des revenus, l'élévation des taux d'urbanisation et l'évolution du rôle des femmes dans la famille. Les supermarchés fournissent des améliorations importantes en termes de normes de qualité et de sécurité alimentaire, de confort et de niveau de prix, autant de puissants facteurs d'attraction pour un consommateur de plus en plus sophistiqué. Depuis le début des années 1990, on observe également une augmentation de la diffusion des chaînes de fast-food dans les pays méditerranéens. Ces changements ont entraîné un glissement progressif des modes de consommation alimentaire vers un modèle plus universel, caractérisé par une consommation accrue de produits animaux, de graisses et de sucre.

Parallèlement, la réputation de la diète méditerranéenne, considérée comme un modèle sain, a amplifié la demande en aliments et en biens produits localement. Ainsi, ces dernières années, une grande partie de la croissance de la consommation mondiale d'huile d'olive a été due aux augmentations survenues dans des pays n'ayant pas ou peu de tradition oléicole, comme l'Amérique du Nord, l'Europe non méditerranéenne, le Japon, l'Australie ou le Brésil. La libéralisation du commerce a permis à l'huile d'olive de devenir un catalyseur de la croissance économique de nombreux pays méditerranéens, grâce notamment aux retombées économiques élevées des exportations. Toutefois, elle a également entraîné une hausse des importations d'huiles végétales bon marché et le remplacement de l'huile d'olive dans les diètes de certains pays méditerranéens, en particulier à l'est et au sud de la Méditerranée.

Conséquences de l'érosion de la diète méditerranéenne

Nutrition et facteurs sanitaires. Les pays du bassin méditerranéen ont connu une transition nutritionnelle caractérisée par un glissement vers une diète « occidentalisée » riche en énergie et en céréales raffinées, en protéines animales et en graisse, avec une consommation courante de viandes rouges et transformées et de grains raffinés. Contrairement à la diète méditerranéenne, ce modèle occidental est associé à un risque accru d'obésité (masse corporelle et tour de taille élevés, notamment), de maladie cardio-vasculaire, de syndrome métabolique et de diabète de type 2. Un lien étroit a été démontré entre la consommation importante d'aliments malsains (viande transformée, viande rouge, acides gras trans, boissons sucrées et sodium), la faible consommation d'aliments sains méditerranéens (fruits, légumes et haricots, noix et graines, grains entiers et acides gras, omega-3 des produits de la mer) et le risque accru de maladie cardio-métabolique (diabète, pression sanguine systolique, indice de masse corporelle élevé, glycémie plasmatique à jeun et cholestérol total) dans tous les pays de la région. De fait, ces modèles de consommation alimentaire sont devenus de puissants indicateurs prévisionnels de ces maladies. Autre indicateur, l'apport énergétique des différents groupes d'aliments (sains et malsains) traduit également les modifications de la diète traditionnelle : la plupart sinon tous les pays méditerranéens affichent une consommation d'aliments protecteurs par personne en dessous des niveaux recommandés et, inversement, une consommation d'aliments malsains supérieure aux valeurs préconisées.

Évolution du régime alimentaire libanais

Au Liban, des études ont montré que l'adoption du modèle alimentaire occidental (caractérisé par une consommation importante de sandwiches de fast-food, de pizzas, de gâteaux, de desserts, de boissons gazéifiées, de beurre, de jus et de mayonnaise) avait entraîné l'élévation de l'indice de masse corporelle et du tour de taille, et le triplement du risque d'hyperglycémie et de syndrome métabolique chez les adultes. En revanche, le régime alimentaire libanais traditionnel, généralement considéré comme un modèle méditerranéen avec sa proportion importante de fruits et légumes, n'aurait aucune incidence sur le risque de maladies cardio-vasculaires.

Impacts environnementaux de l'érosion de la diète méditerranéenne. La dégradation de l'environnement méditerranéen a atteint des niveaux qui nécessitent une action immédiate (PNUE, 2010). Les nouveaux modèles de production et consommation méditerranéens, fondés sur les produits animaux, demandent plus d'eau, de surfaces et d'énergie. Selon Cosimo Lacirignola *et al.* (2014), ils impliquent des empreintes écologique, carbone et hydrique élevés et des bilans hydriques nationaux virtuels négatifs. Il est donc crucial d'accroître l'adhésion à la diète méditerranéenne pour réduire la pression sur ces ressources rares.

Au cours de la période 1961-2007, le déficit écologique des pays méditerranéens s'est accru : l'empreinte écologique de la consommation par personne a augmenté, tandis que la capacité biologique de la région décroissait. L'empreinte écologique des surfaces cultivées est le composant le plus important de l'empreinte écologique globale. Autre preuve de l'éloignement des populations méditerranéennes du modèle alimentaire traditionnel et de leur consommation croissante de protéines, l'empreinte écologique alimentaire actuelle des pays méditerranéens n'est pas sensiblement inférieure à celle des autres pays, alors que les produits typiques de la diète méditerranéenne (huile d'olive, légumes et céréales) présentent une faible empreinte écologique par calorie fournie.

L'empreinte hydrique de la consommation varie fortement entre les différents pays de la région. Environ 91 % de l'empreinte hydrique régionale est due à la consommation de produits agricoles. L'accroissement de la demande en aliments aura des effets sur les volumes d'eau destinés à l'irrigation. La viande, les produits laitiers et le blé représentent plus de la moitié de l'empreinte hydrique de la production alimentaire méditerranéenne (Lacirignola *et al.*, 2014). Roberto Capone *et al.* (2013) ont analysé pour l'Italie le coût environnemental, en termes de consommation d'eau, de la non-adhésion au modèle de diète méditerranéen en comparant l'empreinte hydrique estimée de la diète traditionnelle et celle du modèle actuellement suivi : résultat, cette dernière est supérieure d'environ 70 % à celle de la diète idéale.

De nombreuses espèces indigènes méditerranéennes constituent des ingrédients importants pour la préparation de recettes séculaires. La mondialisation des marchés agricoles et l'évolution des styles de vie ont malheureusement nui à la conservation et à l'utilisation de ces ressources, entraînant parfois des pertes irrémédiables (FMFC, 2010). Les connaissances locales se perdent rapidement et la diversité génétique des cultures et des races d'animaux diminue au même rythme. L'exacerbation de

l'érosion génétique de la biodiversité agricole réduit la durabilité des systèmes de production locaux et, par la même, leur capacité à préserver la diète méditerranéenne (FMFC, 2010). La standardisation des pratiques agricoles, la mécanisation, la monoculture et les changements qui affectent les systèmes de production traditionnels ont diminué le spectre de la diversité des produits utilisés pour la préparation de recettes saines et nutritives. La préservation et la promotion de la diète méditerranéenne est d'une importance capitale pour la conservation de l'extraordinaire diversité biologique de la région, et *vice versa*.

L'intensité d'utilisation des ressources est toujours plus élevée dans la région. Dans les pays européens, la consommation moyenne d'engrais et d'azote minéral est supérieure à la moyenne mondiale (Lacirignola *et al.*, 2014). Ce phénomène est exacerbé par les pertes et gaspillages alimentaires qui impliquent la perte de ressources précieuses (eau, surfaces, énergie) et d'intrants (engrais). La réduction de ces pertes et gaspillages alimentaires est aujourd'hui considérée comme essentielle pour réduire l'empreinte environnementale des systèmes alimentaires. Responsables de la disparition de nutriments nécessaires à la vie et de ressources précieuses (l'air, l'eau et l'énergie), ils ont deux conséquences environnementales directes : le gaspillage de ressources utilisées pour produire la nourriture perdue et gaspillée, et des impacts négatifs, notamment en termes d'émissions de gaz à effet de serre. Selon Cosimo Lacirignola *et al.* (2014), les pertes et gaspillages alimentaires représentent une perte d'eau allant de 294 m^3 (Territoires palestiniens) à 706 m^3 (Portugal) par personne et par an.

Évaluer la durabilité de la diète méditerranéenne et des modèles de consommation alimentaire

Approche méthodologique

La notion de diète méditerranéenne a connu une évolution progressive au cours des cinquante dernières années – d'un modèle de diète sain à un modèle de diète durable. En 2009, une conférence internationale sur « La diète méditerranéenne comme modèle de diète durable » a été organisée à Parme par le Centro Interuniversitario di Ricerca sulle Culture Alimentari Mediterranee (CIISCAM) en collaboration avec la FAO, le CIHEAM-Bari, l'Institut national italien pour la nourriture et la nutrition, le Forum on Mediterranean Food Cultures (FMFC) et Biodiversity International. En 2010, la FAO a organisé un atelier technique préparatoire pour identifier les quatre dimensions caractéristiques nécessaires pour évaluer la durabilité d'un régime alimentaire : nutrition et santé, environnement, facteurs économiques et socio-culturels. Cet atelier a été suivi d'un symposium international sur « Biodiversité et régimes alimentaires durables » organisé par la FAO et Biodiversity International en collaboration avec le CIHEAM-Bari et l'Institut national italien pour la nourriture et la nutrition (INRAN), au terme duquel un consensus a été atteint sur la définition des « régimes alimentaires durables » : les régimes alimentaires durables sont des régimes alimentaires ayant de faibles conséquences sur l'environnement, qui contribuent à

la sécurité alimentaire et nutritionnelle ainsi qu'à une vie saine pour les générations présentes et futures ; les régimes alimentaires durables contribuent à protéger et à respecter la biodiversité et les écosystèmes, sont culturellement acceptables, économiquement équitables et accessibles, abordables, nutritionnellement sûrs et sains, et permettent d'optimiser les ressources naturelles et humaines (FAO et Biodiversity, 2012). Dans le cadre de cette définition, la diète méditerranéenne a été reconnue comme un exemple de régime alimentaire durable digne d'intérêt, parmi d'autres cultures et zones agroécologiques.

En raison de ses caractéristiques nutritionnelles, sanitaires, socio-culturelles et environnementales, et parce qu'elle concerne un grand nombre de pays, la diète méditerranéenne a été choisie par la FAO comme objet d'étude pilote destinée à évaluer la durabilité des modèles alimentaires. En 2011, la FAO, en collaboration avec le CIHEAM-Bari, développait des méthodes et des indicateurs pour évaluer la durabilité des diètes et des modèles de consommation alimentaire, dans le contexte des systèmes alimentaires durables de la région méditerranéenne[1]. À la suite de ce travail collaboratif, la déclaration finale de la réunion CIHEAM des ministres de l'Agriculture qui s'est tenue à Malte en 2012 soulignait le rôle de la diète méditerranéenne comme « vecteur de systèmes alimentaires durables dans les stratégies de développement régional et des produits locaux traditionnels, car la sécurité alimentaire quantitative doit être complétée par une approches qualitative » (Lacirignola *et al.*, 2012).

Entre 2011 et 2013, à travers plusieurs ateliers internationaux, séminaires multidisciplinaires et discussions avec de nombreux experts internationaux, quatre dimensions ont été identifiées au sein des trois piliers de la durabilité (social, environnemental et économique) pour évaluer la durabilité de la diète méditerranéenne : nutrition et santé, environnement (y compris biodiversité agricole), facteurs économiques et socio-culturels. Ces recherches ont permis d'élaborer l'ébauche d'une approche méthodologique, différenciée par pays et centrée sur les personnes, ainsi qu'un premier ensemble non exhaustif d'indicateurs (Dernini *et al.*, 2013).

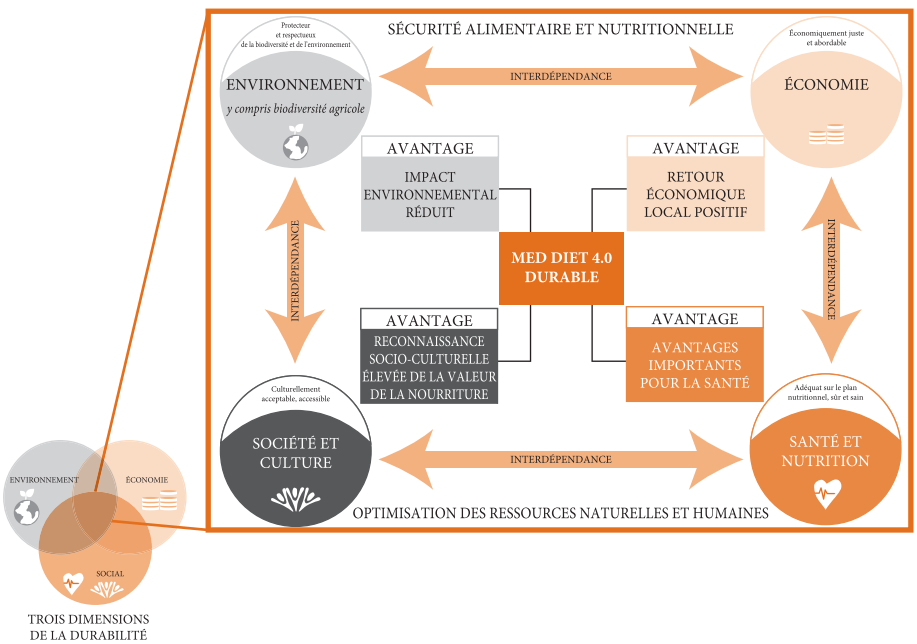
Cette approche méthodologique fondée sur l'utilisation d'indicateurs demandait de fait la compilation d'une vaste quantité de données encore inexistantes, des évaluations intra- et inter-dimensionnelles, la définition de priorités et des ressources économiques encore non disponibles pour accomplir une tâche aussi complexe. Elle nécessitait également une évaluation des interactions et des corrélations directes et indirectes entre les quatre dimensions. Plusieurs questions importantes ont été soulevées : comment mesurer l'importance relative de ces indicateurs ? Comment calculer une valeur/un score à l'aide des données recueillies pour chaque indicateur afin de créer un indice composite ? Quelles sont les données réelles disponibles ? Comment combiner les différents indicateurs pour obtenir un score/indice d'évaluation de la durabilité ? Quelle est l'importance des quatre dimensions de la durabilité ? Sont-elles toutes d'égale importance ? Quels sont les critères/thèmes prioritaires pour chacune de ces dimensions ? Quelles sont les interdépendances ? À quelle échelle (individu, ménage, pays et région) tester cette approche

1 - www.fao.org/docrep/016/ap101e/ap101e.pdf

méthodologique opérationnelle ? Comment mesurer le rôle central de l'individu, du consommateur, pour évaluer les diètes durables, malgré le manque de données sur les individus et les ménages ?

Afin de répondre à ces questions, la FAO et le CIHEAM, en collaboration avec le FMFC et l'International Foundation of the Mediterranean Diet, développèrent en 2015 une nouvelle approche méthodologique, baptisée modèle Med Diet 4.0 (cf. figure 1), qui incorpore, en plus de ses valeurs sanitaires et nutritionnelles déjà bien documentées, trois avantages supplémentaires de durabilité de la diète méditerranéenne. Ce modèle met en avant ses caractéristiques sanitaires et durables, et prend en considération la définition des « régimes alimentaires durables » (FAO et Bioversity, 2012) ainsi que les quatre dimensions thématiques de la durabilité et leurs avantages associés : gains importants pour la santé et la nutrition, forte reconnaissance socio-culturelle de la valeur de la nourriture, faible impact environnemental et retombées économiques locales.

Figure 1 - Le modèle Med Diet 4.0



Source : Dernini *et al.* (2013).

La principale difficulté pour le développement ultérieur du modèle Med Diet 4.0 réside dans la compréhension des interdépendances entre ses quatre dimensions et des liens entre leurs avantages associés. De nouvelles études transversales sur le chevauchement de ces dimensions sont donc requises. Avec quatre avantages clairement identifiés, ce modèle peut jouer un rôle éducatif et aider à la promotion et à la revitalisation de la diète méditerranéenne. Il peut également aider à comprendre ses

liens avec les systèmes alimentaires méditerranéens. En l'utilisant comme modèle idéal, le modèle Med Diet 4.0 contribue au développement de régimes alimentaires soutenables réalistes et à leur caractérisation dans le contexte des systèmes alimentaires méditerranéens durables.

Promouvoir la diète méditerranéenne : politiques et recherche

Pour promouvoir la diète méditerranéenne comme mode de vie durable et modèle de régime alimentaire, la collaboration de tous les principaux acteurs du secteur agroalimentaire méditerranéen (institutions publiques, société civile et secteur privé, y compris organisations de producteurs et coopératives) est d'une importance cruciale. Les organisations internationales et intergouvernementales peuvent dans ce domaine jouer le rôle de catalyseurs des initiatives nationales et locales. Le CIHEAM et la FAO ont signé en octobre 2015 un nouvel accord de partenariat destiné à renforcer les moyens de subsistance des communautés rurales dans la région, centré sur la sécurité alimentaire, la nutrition et la résilience. La diète méditerranéenne est intégrée dans le troisième champ thématique prioritaire du Memorandum of Understanding (MoU, « mémorandum d'entente »), qui traite des crises et des menaces liées à la nourriture et à la sécurité nutritionnelle. L'un des domaines de travail du développement des politiques traite de la mise en œuvre d'une vision et de stratégies conjointes sur les systèmes alimentaires durables et la diète méditerranéenne, dans le cadre de l'Agenda post-2015 des Nations unies et des objectifs de développement durable (ODD).

La diète méditerranéenne comme étude pilote

À l'occasion de la 9e réunion des ministres de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches des États membres du CIHEAM qui s'est tenue à Malte en septembre 2012, le CIHEAM et la FAO ont organisé un séminaire international intitulé « Améliorer la durabilité des régimes et modes de consommation alimentaires : la diète méditerranéenne comme étude pilote ». Les conclusions soulignaient la nécessité de développer des directives pour améliorer la durabilité des régimes et des modèles de consommation alimentaire dans la région méditerranéenne. Approuvées par les ministres, elles ont été intégrées dans la déclaration finale de la réunion, qui invitait les institutions méditerranéennes et internationales à soutenir la mise en œuvre des recommandations du séminaire.

Source : Lacirignola et al. *(2012).*

Encourager une nutrition équilibrée, en particulier chez les jeunes

En dépit des avantages pour la santé largement diffusés de la diète méditerranéenne et du patrimoine culturel associé, les populations méditerranéennes, en particulier les jeunes générations, ont, ces dernières décennies, peu à peu abandonné ce régime alimentaire traditionnel. Bien que l'on manque de données longitudinales qui permettraient une analyse plus approfondie des évolutions des

comportements alimentaires des jeunes et l'exploration des facteurs de médiation et de confusion, l'urbanisation, la croissance démographique et la mondialisation progressive des sources d'alimentation ont été identifiées comme causes potentielles de cet abandon.

Il est important de sensibiliser les jeunes à l'amélioration de leurs comportements alimentaires, étant établi qu'à leur âge, les habitudes prises ont un impact important sur la qualité de leur vie d'adultes. Ces interventions précoces peuvent grandement contribuer à la prévention des maladies chroniques et encourager l'adoption d'un mode de vie durable fondé sur une nutrition équilibrée et une activité physique. Dans cette perspective, de nouvelles initiatives ont été lancées en direction des écoles : changement des aliments servis dans les cantines, programmes de jardinage, campagnes multimédias, ateliers de promotion d'un mode de vie sain organisés avec les professeurs. Ces initiatives scolaires doivent toutefois être développées pour aider davantage les enfants et les jeunes à comprendre la relation entre nourriture, bien-être et environnement, la production alimentaire et les différences culturelles. Les comportements alimentaires peuvent être influencés par des recommandations sur la fréquence de consommation, sur la modération des portions et des tailles, sur le développement des compétences culinaires, sur le respect de l'environnement, de la biodiversité et de la saisonnalité, et sur l'origine locale des produits consommés (Bach-Faig *et al.*, 2011).

Cette approche holistique a récemment été adoptée par l'Union européenne au travers du Plan d'action contre l'obésité infantile (2014-2020)[2]. Ainsi, dans le cadre de l'extension aux politiques nationales du programme « Fruits à l'école », des enseignements sur la lutte contre le gaspillage alimentaire et la promotion des environnements sains sont proposés. La consommation accrue d'aliments de qualité et de fruits frais ainsi que leur mise à disposition dans les écoles sont fortement encouragées. Les partenariats de santé entre gouvernements nationaux, administrations locales et acteurs non étatiques (petits exploitants et exploitations familiales, coopératives, organisations de producteurs, supermarchés, détaillants et autres acteurs concernés de la communauté) sont d'une importance cruciale pour atteindre ces objectifs.

Développement local, plans d'incitation et opportunités économiques : la diète méditerranéenne comme catalyseur

La promotion de la diète méditerranéenne par les autorités locales et nationales sert le développement des territoires. L'huile d'olive constitue à ce sujet un exemple intéressant. Ses bienfaits pour la santé ont entraîné une augmentation de la demande des consommateurs, prêts à acheter plus cher ce produit plutôt que d'autres huiles alimentaires. La culture des oliviers a eu un impact très positif sur le développement rural en réduisant le taux de chômage élevé pendant les saisons de récolte. Elle se combine également aujourd'hui avec un tourisme rural : dans certaines zones de production, des itinéraires organisés permettent de suivre les routes de l'huile d'olive

2 - Plan d'action contre l'obésité infantile (2014-2020) (http://ec.europa.eu/health/nutrition_physical_activity/docs/childhoodobesity_actionplan_2014_2020_en.pdf).

et promeuvent l'olivier comme symbole du mode de vie méditerranéen. En outre l'intérêt croissant des consommateurs pour des aliments de qualité d'origine certifiée favorise le développement d'activités économiques dans ces régions, qui vient s'ajouter à une part de marché non disputée du produit lui-même.

La valorisation économique des expériences alimentaires locales peut constituer une stratégie de développement. Des synergies entre producteurs et opérateurs touristiques (hôtels, restaurants) permettraient à la fois d'augmenter les volumes des achats en produits méditerranéens tout en accroissant la connaissance des processus de production traditionnels. Elle mènerait de fait au développement d'entreprises agroalimentaires et à la création d'emplois. Obstacle toutefois à la viabilité économique de ces entreprises, les régions touristiques méditerranéennes dotées d'une activité agricole, souvent composées de petites villes et de villages, se caractérisent par une faible échelle de production. Face aux nombreuses difficultés que rencontrent les petits producteurs méditerranéens pour survivre dans une économie mondialisée, des actions collectives (coopératives et organisations de producteurs) s'organisent afin d'assurer la durabilité de ce mode de production et de consommation et d'encourager les nouveaux arrivants, en particulier les jeunes, à adopter des pratiques d'agriculture durables qui pérennisent leur subsistance. Intrants, technologies, crédit, information, marchés, les coopératives agricoles fournissent aux petits paysans un accès à des services indispensables assurant la poursuite de leur activité. En Égypte, elles ont permis à 4 millions d'agriculteurs de gagner leur vie, et au Liban, à des femmes rurales d'améliorer leur accès aux marchés locaux, en général difficile. L'ouverture aux marchés intérieurs ou internationaux constitue un facteur clé pour la réussite de ce mode de production. Un label méditerranéen pourrait se révéler un outil efficace pour leur pénétration. Il est en ce sens nécessaire d'aider les petits exploitants à répondre aux exigences de qualité et de sécurité afin d'accroître leur compétitivité, et d'initier des systèmes d'information sur les opportunités de marché, dévoilant le lien entre production locale et niches présentant un intérêt économique.

Le label MedDiet pour la promotion de la diète méditerranéenne

Sachant que la Méditerranée est l'une des principales destinations touristiques au monde, avec 150 millions de touristes par an dans les zones côtières et une fréquentation qui devrait doubler d'ici 2025, l'opportunité est offerte de déployer dans la région des stratégies pour la promotion de la diète méditerranéenne. En 2015, l'Association des chambres de commerce et d'industrie de la Méditerranée (ASCAME) a initié le projet « Diète méditerranéenne et valorisation des produits alimentaires traditionnels-MedDiet », financé par l'Union européenne, et attribué le label de qualité « MedDiet » à trois cents restaurants situés dans six pays (Égypte, Grèce, Italie, Liban, Espagne et Tunisie), afin de distinguer ceux qui accordent une priorité au régime alimentaire méditerranéen. MedDiet certifie que les restaurants proposent d'authentiques plats méditerranéens qui répondent aux critères établis par le projet. Une application sur smartphone est en cours de développement pour faciliter la recherche de restaurants bénéficiant du label. Ce type d'incitations pourrait être étendu à d'autres commerces afin d'accroître l'adhésion à la diète méditerranéenne et de créer des opportunités économiques.

Les marchés intérieurs fournissent également de larges opportunités pour le commerce des aliments traditionnels en Méditerranée. Dans les pays du sud en particulier, les plats à forte valeur symbolique doivent être préparés à partir d'aliments locaux, et continuent à occuper une place centrale dans l'expression identitaire des communautés. De plus, la préférence des consommateurs méditerranéens pour l'achat de produits frais dans le secteur de la vente de détail traditionnelle, en particulier les marchés en plein air, peut être exploitée et constituée un levier de commercialisation pour les coopératives.

Si les coopératives et la pénétration des marchés sont essentielles pour la survie des petits exploitants agricoles, elles le sont d'autant plus pour les entreprises dirigées par des femmes. Dans les pays de l'est et du sud de la Méditerranée, ces dernières ont plus de difficultés à accéder aux intrants, au crédit, à la terre et aux marchés dominés par les hommes, comme le montre une étude de cas réalisée au Liban[3]. Néanmoins, la popularité des produits artisanaux traditionnels et le fait que les femmes, qui travaillent et n'ont plus le temps ou les connaissances pour préparer elles-mêmes ces aliments, sont disposées à acheter des produits fabriqués par d'autres femmes, fournissent au marché local le moyen de promouvoir la diète méditerranéenne. En Algérie, en Égypte, au Liban, au Maroc et en Syrie, le nombre d'entreprises dirigées par des femmes qui produisent et vendent des aliments traditionnels a connu une progression importante ces vingt dernières années. Cette croissance a engendré de nouvelles sources de revenus, qui constituent parfois les seuls revenus du ménage. Ces programmes d'émancipation des femmes soutenus par les organisations nationales et internationales sont devenus très populaires sur les rives est et sud de la Méditerranée. Au Liban par exemple, le National Observatory for Women in Agriculture and Rural Areas (NOWARA, Observatoire national des femmes dans l'agriculture et les zones rurales)[4] consigne et promeut ces *success stories* depuis 2011.

Les partenariats avec des exploitations agricoles locales présentent un intérêt à la fois pour les producteurs et les consommateurs. Ainsi, comme le montrent certaines expériences au Brésil, la prise en charge, par les petits exploitants et les femmes productrices, des programmes alimentaires scolaires bénéficie à l'économie locale tout en répondant aux besoins nutritionnels des enfants. Transposé à la région méditerranéenne, ce type de programme assurerait la promotion de la diète méditerranéenne et la création d'un cycle économique local. Toutefois, le niveau élevé des prix, les variations de qualité des produits et l'incapacité à fournir des aliments locaux tout au long de l'année pourraient constituer des obstacles majeurs pour ces entreprises. Le soutien des pouvoirs publiques, *via* l'établissement d'une stratégie nationale de production durable et de disponibilité d'aliments locaux, accordant des subventions ou facilitant une meilleure organisation des producteurs, pourrait contribuer à réduire la pression d'un coût de production accru, particulièrement forte pour les petits producteurs.

3 - Lina Abu Habib (ed.) « Case Studies in Women's Economic Empowerment. A Case from the Middle East », CRDTA (https://wideplusnetwork.files.wordpress.com/2012/10/seventhstoryofwomen.pdf).

4 - NOWARA (http://www.nowara.org).

Préserver le capital naturel

Afin de soutenir et d'accélérer la transition vers des modèles de consommation alimentaire plus durables, des changements en profondeur sont requis dans la consommation et la production alimentaires (Lacirignola *et al.*, 2014). Rapprocher les régimes alimentaires de la diète méditerranéenne traditionnelle exige une action à tous les niveaux (de l'État jusqu'à l'entreprise et au consommateur individuel) et nécessite de s'attacher à préserver le capital naturel critique. Il est également essentiel d'évaluer la durabilité environnementale des modèles de consommation alimentaire méditerranéens actuels, en prenant en compte les diverses empreintes environnementales (Lacirignola *et al.*, 2014).

Les politiques publiques portant sur le système alimentaire doivent prendre en compte les enjeux que soulèvent la volatilité des prix, la durabilité, le changement climatique et la faim. Celles des autres secteurs (politiques relatives à l'énergie, à l'approvisionnement en eau, à l'utilisation des sols, aux services écosystémiques ou à la biodiversité) doivent également être développées en articulation plus étroite avec les stratégies directement liées à l'alimentation, afin de protéger l'environnement et de réduire la consommation de ressources. La mise en place d'une telle coordination des politiques constitue un défi majeur pour les responsables nationaux. L'efficacité des politiques, des pratiques et de la gouvernance (que doit soutenir la recherche scientifique) est requise à tous les niveaux (spatiaux, temporels, juridictionnels, etc.). Seules des politiques cohérentes permettront d'inciter et d'aider les consommateurs et les producteurs à faire des choix durables (UN-HLTF, 2012).

La promotion de la diète méditerranéenne doit s'accompagner d'initiatives de recherche qui valorisent la biodiversité agricole locale et les produits typiques de haute qualité, en se concentrant notamment sur l'analyse de leur contenu en nutriments, indispensable à l'établissement de régimes alimentaires durables. Il est également essentiel que les politiques alimentaires et agricoles cherchent à accroître l'efficacité des systèmes de production tout en préservant les divers services écosystémiques dont ils dépendent[5]. L'intensification de l'agriculture visera l'utilisation efficace des intrants tout en minimisant leurs effets négatifs sur l'environnement. Les consommations d'énergie et d'eau devront quant à elles être optimisées dans tous les domaines : transport, stockage (la chaîne du froid par exemple), la transformation des aliments, vente aux particuliers, consommation.

Enfin, la durabilité environnementale de l'alimentation ne pourra être atteinte sans la prise en compte et le traitement du problème des pertes et des gaspillages alimentaires. Leur réduction passe par l'adoption de stratégies multi-niveaux dont les grands axes seraient : l'application des connaissances actuelles pour améliorer les systèmes de traitement des aliments et assurer leur qualité et leur sécurité, une meilleure formation de tous les intervenants de la chaîne, y compris les agriculteurs et les consommateurs, l'amélioration et la mise en adéquation des infrastructures (structures de stockage et systèmes de commercialisation notamment), le soutien des capacités de recherche et développement, et la prise en compte des obstacles que

5 - http://www.who.int/trade/glossary/story028/en

rencontrent les petits producteurs. Les interventions pour réduire le gaspillage alimentaire auront probablement un impact encore plus grand sur la disponibilité des ressources en eau douce, comme les autres mesures d'efficacité de l'utilisation de l'eau dans l'agriculture et la production alimentaire.

Conclusion

Au moment même où la diète méditerranéenne est officiellement reconnue comme un modèle alimentaire durable offrant des avantages sanitaires, économiques, socio-culturels et environnementaux sans équivalent, le constat est dressé de sa disparition progressive dans sa région d'origine. Les manières traditionnelles de produire et de consommer les aliments en Méditerranée ont évolué vers un modèle « occidentalisé » sous la pression des changements économiques, du développement de l'urbanisation, de la croissance démographique, de l'augmentation des revenus, de l'évolution des modes de vie et de la mondialisation.

Afin de protéger et de promouvoir la diète méditerranéenne, la FAO et le CIHEAM ont élaboré, à travers leur Memorandum of Understanding, une vision et des stratégies destinées à développer des régimes et des systèmes alimentaires méditerranéens durables. D'un point de vue méthodologique, la production et la collecte de données doivent permettre de documenter l'évolution des habitudes alimentaires dans la région ainsi que leurs déterminants, autant d'informations nécessaires à la formulation de politiques adéquates. Le travail sur les indicateurs d'évaluation de la durabilité des régimes alimentaires, les recherches sur la biodiversité afin d'analyser le contenu en nutriments des espèces locales, y compris les plantes sauvages, sont également à poursuivre, tout comme la diffusion des résultats au sein de la communauté scientifique mondiale tout entière. Des éléments probants doivent être recueillis afin d'étayer l'adoption de la diète méditerranéenne (dans toutes ces dimensions, santé, culture et société, économie et environnement) en tant que modèle alimentaire durable pour les systèmes alimentaires méditerranéens, garant de la diminution des pertes et des gaspillages alimentaires (de la production jusqu'à la consommation). L'évaluation de ces pertes et gaspillages est importante, car elle permettra de mieux comprendre les évolutions qui touchent la région et de promouvoir une culture méditerranéenne qui, traditionnellement, « recycle les déchets alimentaires ». Les réunions des organes de gouvernance de la FAO et du CIHEAM ont pour objectif d'attirer l'attention des ministres de l'Agriculture sur la situation non durable des systèmes alimentaires sur le pourtour méditerranéen et sur les méthodes et stratégies à adopter pour y faire face.

Bibliographie

Bach-Faig (A.), Berry (E. M.), Lairon (D.), Reguant (J.), Trichopoulou (A.), Dernini (S.) et Serra-Majem (L.) (2011), « Mediterranean Diet Pyramid Today. Science and Cultural Updates », *Public health nutrition*, 14 (12A), p. 2274-2284.

Baroni (L.), Cenci (L.), Tettamanti (M.) et Berati (M.) (2007), « Evaluating the Environmental Impact of Various Dietary Patterns Combined with Different Food Production Systems », *European Journal of Clinical Nutrition*, 61 (2), p. 279-286.

Capone (R.), El Bilali (H.), Debs (P.), Cardone (G.) et Berjan (S.) (2013), « Nitrogen Fertilizers in the Mediterranean Region : Use Trends and Environmental Implications », *Fourth International Scientific Symposium Agrosym 2013*, Jahorina (Bosnie Herzégovine), Université de Sarajevo-Est, Faculté d'agriculture, 3-6 octobre, p. 1143-1148.

CIHEAM et FAO (2015), « Mediterranean Food Consumption Patterns : Diet, Environment, Society, Economy and Health », *A White Paper Priority 5 of Feeding Knowledge Programme, Expo Milan 2015*, Bari et Rme, CIHEAM-IAMB-FAO.

Codron (J.-M.), Bouhsina (Z.), Fort (F.), Coudel (E.) et Puech (A.) (2004), « Supermarkets in Low-income Mediterranean Countries : Impacts on Horticulture Systems », *Development Policy Review*, 22 (5), p. 587-602.

Dernini (S.), Meybeck (A.), Burlingame (B.), Gitz (V.), Lacirignola (C.), Debs (P.) et El Bilali (H.) (2013), « Developing a Methodological Approach for Assessing the Sustainability of Diets : The Mediterranean Diet as a Case Study », *New Medit*, 12 (3), p. 28-36.

Donini (L. M.), Serra-Majem (L.), Bullo (M.), Gil (A.) et Salas-Salvado (J.) (2015), « The Mediterranean Diet : Culture, Health and Science », *British Journal of Nutrition*, 113 (S1-S3).

FAO (2014), *Construire une vision commune pour une alimentation et une agriculture durables*, Rome, FAO (http://www.fao.org/3/a-i3940f.pdf)

FAO et Biodiversity International (2012), *Sustainable Diets and Biodiversity. Directions and Solutions for Policy, Research and Action*, B. Burlingame et S. Dernini (eds), Rome, FAO, Division de la nutrition et de la protection des consommateurs.

FMFC (2010), « Biodiversity ? Sustainable Food for Everybody. Mediterranean Diet : An Example of a Sustainable Diet », *Mediterranean Diet Talk Show*, 21 mai, Rome (www.plexusinternational.org/files/download/Allegati/2010_parco_della_musica_talk_show_background_paper_inglese.pdf).

Goodman (D.) et Goodman (M.) (2007), « Localism, Livelihoods and the "Post-organic" : Changing Perspectives on Alternative Food Networks in the United States », dans D Maye, L. Holloway et M. Kneafsey (eds), *Alternative Food Geographies : Representation and Practice*, Oxford, Elsevier, p. 23-38.

Hinrichs (C. C.) et Charles (L.) (2012), « Local Food Systems and Networks in the US and the UK : Community Development Considerations for Rural Areas », dans M. Shucksmith, D. L. Brown, S. Shortall, M. Warner et J. Vergunst (eds), *Rural transformations and rural policies in the UK and US*, Londres, Routledge, p. 156-176.

Keys (A.) (1970), « Coronary Heart Disease in Seven Countries », *Circulation*, 41 (1), p. 186-195.

Keys (A.), Menotti (A.) et Karvonen (M. J.) (1986), « Evidence that Diet Modification Reduces in Vivo Oxidant Damage », *American Journal of Epidemiology*, 50 (24), p. 903-915.

Lacirignola (C.), Capone (R.), Debs (P.), El Bilali (H.) et Bottalico (F.) (2014), « Natural Resources-food Nexus : Food-related Environmental Footprints in the Mediterranean Countries », *Frontiers in Nutrition*, 1, 12 décembre.

Lacirignola (C.), Dernini (S.), Capone (R.), Meybeck (A.), Burlingame (B.), Gitz (V.), El Bilali (H.), Debs (P.) et Belsanti (V.) (eds) (2012), *Vers l'élaboration de recommandations pour améliorer la durabilité des régimes et modes de consommation alimentaires : la diète méditerranéenne comme étude pilote*, Bari, CIHEAM et FAO, « Options méditerranéennes », série B : « Études et recherches », 70 (www.iamm.ciheam.org/ress_doc/opac_css/doc_num.php?explnum_id=9369).

PNUE (2010), *Rapport annuel 2010*, Nairobi, Programme des Nations unies sur l'environnement (PNUE).

Sáez-Almendros (S.), Obrador (B.), Bach-Faig (A.) et Serra-Majem (L.) (2013), « Environmental Footprints of Mediterranean versus Western Dietary Patterns : Beyond the Health Benefits of the Mediterranean Diet », *Environmental Health*, 12 (118), p. 1-8.

Salvati (L.) (2014), « Looking at the Future of the Mediterranean Urban Regions : Demographic Trends and Socioeconomic Implications », *Romanian Journal of Regional Science*, 8 (2), p. 74-83.

Sofi (F.), Abbate (R.), Gensini (G. F.) et Casini (A.) (2010), « Accruing Evidence on Benefits of Adherence to the Mediterranean Diet on Health : An Updated Systematic Review and Meta-analysis », *The American Journal of Clinical Nutrition*, 92 (5), p. 1189-1196.

Sonnino (R.) (2013), « Local Foodscapes : Place and Power in the Agri-food System », *Acta Agriculturae Scandinavica, Section B – Soil and Plant Science*, 63 (supplément 1), p. 2-7.

Trichopoulou (A.), Costacou (T.), Bamia (C.) et Trichopoulos (D.) (2003), « Adherence to a Mediterranean Diet and Survival in a Greek Population », *New England Journal of Medicine*, 348 (26), p. 2599-2608.

UN-HLTF (2012), *Food and Nutrition Security for all Through Sustainable Agriculture and Food Systems*, New York (N. Y.), UN-HLTF (Équipe spéciale de haut niveau du Secrétaire général sur la crise alimentaire mondiale).

Willett (W. C.), Sacks (F.), Trichopoulou (A.), Drescher (G.), Ferro-Luzzi (A.), Helsing (E.) et Trichopoulos (D.) (1995), « Mediterranean Diet Pyramid : A Cultural Model for Healthy Eating », *The American Journal of Clinical Nutrition*, 61 (6), p. 1402S-1406S.

Yannakoulia (M.), Kontogianni (M.) et Scarmeas (N.) (2015), « Cognitive Health and Mediterranean Diet : Just Diet or Lifestyle Pattern ? », *Ageing Research Reviews*, 20, p. 74-78.

CHAPITRE 11

TECHNOLOGIES INNOVANTES POST-RÉCOLTE POUR DES CHAÎNES DE VALEUR DURABLES

Panagiotis **Kalaïtzis**, *CIHEAM*
Elena Craita **Bita**, *CIHEAM*
Martin **Hilmi**, *FAO et AGPM*

La mondialisation du commerce alimentaire ayant allongé la distance parcourue par notre alimentation entre producteurs et consommateurs, assurer la sécurité sanitaire et maintenir la qualité des aliments d'un bout à l'autre de la chaîne de valeur agro-alimentaire devient aujourd'hui une tâche de plus en plus complexe. Les vingt-deux pays du pourtour méditerranéen représentent, en valeur, près de 23 % du commerce mondial de légumes frais et 25 % de celui des fruits. Au cours des quinze dernières années, les exportations ont été multipliées par cinq, en raison notamment de l'augmentation spectaculaire des exportations de fruits et légumes à destination des marchés d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient (région ANMO) (FAO 2014a). Pour cette raison, ce chapitre se concentrera sur les fruits et légumes afin de questionner les technologies innovantes post-récolte pour la création de chaînes de valeurs durables en Méditerranée.

Les lacunes de la chaîne de production alimentaire en termes d'efficacité, et les pertes qui en résultent, ont un impact fortement négatif sur la disponibilité des aliments, la productivité et l'environnement. L'écologisation des chaînes de valeur alimentaires peut donc jouer un rôle majeur dans l'amélioration de la sécurité alimentaire (Godfray *et al.*, 2010). On parle de « pertes et de gaspillage alimentaires » (PGA) lorsque les parties comestibles des plantes et des animaux produits ne sont en définitive pas consommées par la population, ce qui représente une diminution en termes de masse, de valeur nutritionnelle ou d'attributs qualitatifs des produits comestibles destinés à l'alimentation humaine (FAO, 2011). Les « pertes alimentaires » désignent les quantités de produits alimentaires qui ne parviennent pas aux consommateurs en raison des dysfonctionnements de la chaîne de valeur alimentaire, tandis que le « gaspillage alimentaire » renvoie à la nourriture jetée par le consommateur, avant même d'être consommée (FAO, 2011). La prévention et la diminution des PGA ne

sont pas seulement des objectifs cruciaux pour la sécurité alimentaire, elles contribuent également à la réduction de la pauvreté, à la santé et la sécurité sanitaire, à la création d'emplois, à l'égalité des sexes et à la préservation des milieux naturels.

En Méditerranée, et dans la région ANMO en particulier, les PGA sont estimés à 250 kg par an et par habitant (FAO, 2015), soit 594 kcal d'énergie alimentaire par jour et par habitant. Les pertes économiques qu'ils induisent pour les producteurs dépasseraient les 50 milliards de dollars annuels (FAO, 2014a). La quantité de biens environnementaux (ressources naturelles, services écosystémiques, biodiversité, climat, etc.) utilisés et consommés en pure perte du fait des PGA est colossale. Dans le secteur horticole, le plus touché par les PGA, le chiffre ahurissant de 45 % de pertes est avancé (FAO, 2014a), voire de 56 % selon des estimations plus récentes (FAO, 2015). De toute évidence, il s'agit d'un secteur pour lequel il est urgent d'intervenir. Sur le plan qualitatif, les forts PGA sont encore exacerbés par une multitude de problèmes liés aux défaillances de la distribution alimentaire qui vont du manque d'infrastructures de commercialisation, aux lacunes de la chaîne du froid et de la logistique et à la tarification.

Dans la région ANMO, la production alimentaire est largement inférieure aux besoins, en raison principalement de la pauvreté et de l'épuisement des ressources naturelles (eau et terres arables). L'accroissement de la population et de l'urbanisation exerce une pression de plus en plus forte sur des systèmes alimentaires déjà en tension, qui subissent les effets de l'augmentation quantitative des besoins, mais aussi de l'évolution des préférences alimentaires en faveur de fruits, de légumes, de viandes et de laitages de qualité supérieure mais davantage périssables. La région étant un importateur net de produits alimentaires, il en découle un foisonnement de difficultés économiques, sociales, culturelles et même politiques. De fait, la prévention et la réduction des PGA représentent une voie de solutions praticable et efficace, tant en termes économiques qu'environnementaux, notamment lorsqu'on la compare aux efforts consacrés à l'augmentation de la production alimentaire. Cette voie est malheureusement entravée dans la région ANMO par le manque de données pertinentes sur les PGA, la faible sensibilisation à leur égard, le défaut de capacités techniques et d'investissement, l'absence de coordination institutionnelle en matière de lutte contre les PGA et le manque de politiques et de réglementations adaptées (FAO, 2014a).

Une approche globale et complète est donc indispensable afin de répondre aux lacunes évidentes qui grèvent l'efficacité des multiples chaînes de valeur du secteur horticole et affectent la disponibilité alimentaire, la réduction de la pauvreté, la création d'emplois et les milieux naturels. Bon nombre d'indicateurs de PGA relevés dans ces chaînes de valeur ne sont généralement que les symptômes de causes plus profondes qui demeurent peu renseignées. L'approche fondée sur la création de chaînes de valeur alimentaires écologiques pour les produits horticoles, et en particulier sur une gestion post-récolte utilisant les nouvelles technologies et des solutions innovantes, apparaît comme un moyen efficace de lutter contre les PGA.

Aperçu d'une chaîne de valeur alimentaire écologique

Sachant que le taux élevé de PGA dans les pays méditerranéens peut être attribué à un manque d'infrastructures adaptées dans l'ensemble de la chaîne de valeur, la mise en place d'une chaîne de valeur alimentaire écologique doit être envisagée. Elle s'attacherait avant tout à prévenir et à réduire activement l'utilisation des biens environnementaux (ressources naturelles, services écosystémiques et biodiversité) de manière à limiter ou à atténuer les impacts négatifs du fonctionnement de la chaîne de valeur alimentaire et des activités menées en son sein, voire à produire des effets positifs. Une telle approche prend également en compte les systèmes d'élimination et de recyclage des déchets générés par le gaspillage dans un objectif de récupération de valeur à chaque étape de la chaîne de valeur alimentaire et, donc, de réduction supplémentaire de son impact environnemental (Hilmi, 2015).

Prévenir, réduire et récupérer forment donc les principaux objectifs de l'écologisation des chaînes de valeur alimentaires, qui vise principalement les produits, processus et systèmes qui influent sur les performances environnementales et économiques. Deux directions peuvent être envisagées : l'utilisation soutenable et efficiente des biens environnementaux accompagnée d'une augmentation de la part des produits alimentaires respectueux de l'environnement (par le recours aux ressources renouvelables ou recyclées) et d'efforts d'optimisation matérielle et énergétique à chaque étape du système ; la prévention ou la réduction des impacts négatifs sur l'environnement dans tous les maillons de la chaîne de valeur alimentaire. Les conditions climatiques des pays méditerranéens sont sources de problèmes majeurs et doivent à ce titre être prises en considération. Les températures élevées, pendant la période estivale notamment, exigent des systèmes de refroidissement efficients. Des solutions écologiques doivent être mises en œuvre afin d'assurer, dans le respect de l'environnement, la production d'énergie nécessaire à leur fonctionnement.

L'écologisation des chaînes de valeur alimentaires se déroule par étapes successives. Il s'agit dans un premier temps d'identifier les activités qui ont un impact environnemental (quelles activités, où, pourquoi, comment et quand ?) afin de les rendre neutres ou, en d'autres termes, de les « écologiser ». Une fois ces « points chauds » localisés, la deuxième étape consiste à élaborer des stratégies destinées à prévenir les utilisations inappropriées. Puis, dans un troisième temps, on cherchera les moyens de les réduire. La quatrième étape met en œuvre des stratégies de récupération d'un maximum de valeur à partir des déchets issus du fonctionnement de la chaîne agroalimentaire. La cinquième recense l'ensemble des initiatives destinées à écologiser la chaîne de valeur alimentaire (état des lieux). La sixième et dernière étape consiste à dresser une check-list qui permette de contrôler que la chaîne est désormais plus écologique et qu'elle contribue donc à améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition, mais aussi à atténuer les effets du changement climatique. Un tel processus suppose généralement la construction de partenariats entre, d'une part, le secteur public et les acteurs économiques et, de l'autre, l'ensemble des parties prenantes du secteur privé et de la société civile. La production et l'utilisation d'énergies renouvelables contribuant le mieux à la qualité écologique d'une chaîne agroalimentaire,

les approches fondées sur les technologies vertes, telles que l'installation de panneaux solaires et de dispositifs éoliens sur les lieux de stockage des fruits et légumes, constituent une réponse au besoin d'écologisation des systèmes de stockage et/ou de transport.

Dans le même temps, l'écologisation des chaînes de valeur alimentaires implique des processus d'élimination et de recyclage des déchets afin de récupérer un maximum de valeur à chaque étape de la chaîne, et de réduire encore l'impact écologique (Hilmi, 2015). Leur mise en œuvre nécessite des connaissances et des technologies innovantes, indispensables à la création de systèmes alimentaires plus écologiques. Leur application étendue à tous les maillons de la chaîne agroalimentaire permet de transformer des facteurs critiques, tels que la saisonnalité, la dispersion des producteurs dans le monde entier, le transport sur de longues distances et les délais de stockage, en avantages (disponibilité de certains produits alimentaires tout au long de l'année, réduction des déchets et de la consommation énergétique, par exemple).

Ces dernières années, l'établissement de chaînes de valeur alimentaires plus écologiques et un regain d'intérêt pour l'efficience et la salubrité des aliments ont contribué à l'émergence d'une nouvelle conception des systèmes post-récolte, appréhendés non plus comme une série de composantes distinctes mais comme une chaîne de valeur intégrée reliant les producteurs et les consommateurs grâce au commerce local et international. Une gestion post-récolte améliorée permet en effet de satisfaire pleinement et efficacement les besoins des consommateurs, tout en réduisant les coûts et en augmentant les bénéfices.

Un exemple d'éco-innovation dans la chaîne agroalimentaire : l'agriculture durable chez Barilla (ADB)

L'initiative ADB du groupe Barilla offre un exemple de promotion de systèmes de production plus efficients visant à obtenir des produits agricoles sains et de qualité supérieure tout en protégeant l'environnement et en améliorant la condition socio-économique des agriculteurs. Une première analyse du cycle de vie dans l'environnement des pâtes au blé dur, menée sur l'ensemble de la chaîne (culture, meunerie, production des pâtes, emballage, distribution et cuisson), a révélé que les phases ayant le plus d'impacts négatifs sur l'environnement étaient la culture du blé et la cuisson chez le consommateur. Les données recueillies ont permis d'élaborer des « directives de culture Barilla » et de publier un « manuel pour la culture durable de blé dur de qualité supérieure en Italie » énonçant un ensemble de règles destinées à aider les producteurs à rendre plus efficiente et plus durable la production de blé dur, mais aussi à orienter la stratégie de gestion de leur exploitation. Un site internet (granoduro.net) leur offre également un système d'assistance pour les prises de décision liées aux modes d'exploitation.

Entre 2011-2013, grâce à ces outils, Barilla a pu observer dans l'ensemble des exploitations ayant mis en œuvre ces directives une amélioration de tous les indicateurs : diminution des coûts directs de production et du coût des intrants, productivité accrue et augmentation des revenus bruts, diminution de l'impact environnemental de la production (empreintes eau, carbone et écologique) et augmentation de l'efficience de l'utilisation d'engrais azotés. L'adoption de systèmes de production adaptés, combinée aux suggestions du groupe et du site web a ainsi conduit à une

augmentation des rendements pouvant aller jusqu'à 20 %, à une diminution des coûts directs pour les exploitants jusqu'à 31 % et à une réduction moyenne de 36 % des émissions de CO_2.

Les résultats exemplaires de l'éco-innovation ADB montrent que des objectifs de soutenabilité peuvent offrir des opportunités d'action concrètes pouvant conduire à la mise en place en Italie de systèmes de production économiquement viables et plus respectueux de l'environnement. Bien qu'il soit ici question d'une initiative centrée sur la production agricole, celle-ci semble avoir trouvé un écho auprès des différents acteurs de la chaîne, parmi lesquels les opérateurs des chaînes d'approvisionnement et de la chaîne logistique, tout en favorisant dans le même temps la soutenabilité sociale, économique et environnementale de la production de blé dur. Leur engagement en faveur de la démarche ADB s'avère être un scénario « gagnant-gagnant » : des institutions de recherche (Horta) pourraient s'appuyer sur ces résultats pour mettre en place des systèmes d'information en ligne (à l'image de granoduro.net) ; des universités (Cursa) y puiser leurs conclusions d'études ; les exploitants bénéficier d'augmentations de rendements et de revenus ; les transformateurs, comme Barilla, recevoir un blé dur de grande qualité ; le tout dans le respect d'une agriculture durable. En bénéficiant à tous les acteurs concernés par son adoption, l'initiative ADB a permis d'ouvrir une discussion sur les possibilités d'accroissement et de répartition de la valeur ajoutée à tous les niveaux de la chaîne agroalimentaire.

Source : Blasi et al. *(2015).*

Problématiques de la gestion post-récolte dans le secteur des fruits et légumes

Les pertes post-récolte sont dans le bassin méditerranéen principalement liées aux contraintes financières, techniques et de gestion qui touchent les techniques de récolte, de stockage, les installations de refroidissement dans des conditions climatiques difficiles, l'infrastructure ainsi que les systèmes de conditionnement et de commercialisation. Ces pertes varient largement selon les produits, les zones de production et les saisons (cf. figure 1).

L'un des problèmes majeurs dont souffre la région méditerranéenne est l'altération biologique des denrées due à de mauvaises pratiques de gestion post-récolte (équipements de transport inadaptés ou systèmes de stockage et de conditionnement inadéquats) conjuguées à des conditions climatiques défavorables (températures élevées et faible humidité relative). Les pertes économiques et environnementales résultent le plus souvent de l'incapacité à retarder le mûrissement et le ramollissement des fruits entre la récolte et la commercialisation, ou, pour les légumes, à éviter la perte d'eau qui altère leur qualité (El-Ramady *et al.*, 2015).

Parvenir à concilier amélioration de la sécurité alimentaire (et de la sécurité sanitaire) et mesures de conservation de l'environnement constitue le principal défi d'une écologisation des chaînes de valeur alimentaires. Cela suppose d'accroître la productivité et l'efficacité à tous les niveaux de la chaîne d'approvisionnement (gestion comprise), et en priorité au niveau des systèmes post-récolte. La mise en place de technologies post-récolte avancées permettrait aux grossistes, aux entrepôts de stockage, aux détaillants et aux compagnies de transport de garantir à tous les niveaux

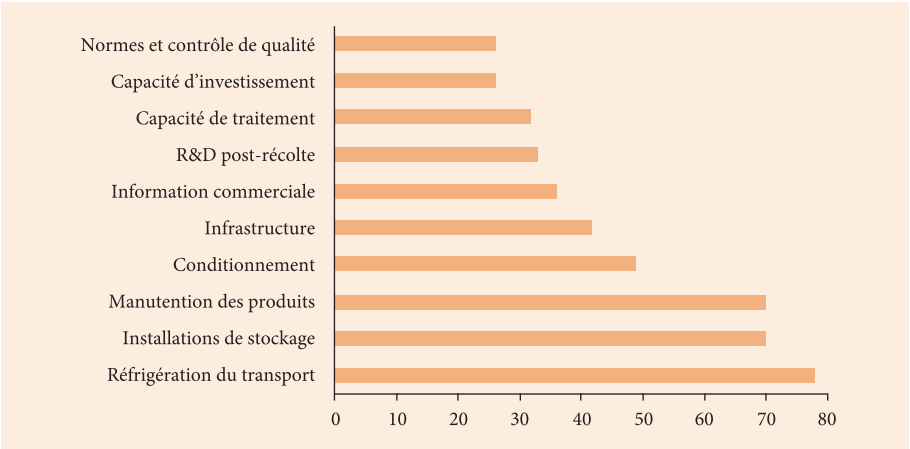
de la chaîne de valeur des produits frais une qualité optimale et une durée de vie plus longue des produits. De fait, la recherche et développement (R&D) comme les transferts de technologie visent aujourd'hui à conjuguer connaissances sur la physiologie des plantes et technologie pour maintenir après la récolte la qualité optimale des produits. Des traitements post-récolte permettent de ralentir les processus physiologiques de sénescence et de maturation, de réduire/inhiber l'apparition de désordres physiologiques et de minimiser les risques de prolifération microbienne et de contamination. Outre les procédés classiques de gestion de la température, il existe un large éventail de techniques plus récentes, à l'image des divers traitements physiques (chaleur, irradiation et enrobages comestibles), chimiques (agents antimicrobiens, antioxydants et anti-brunissement) ou gazeux (Mahajan *et al.*, 2014). En dernière analyse, la réduction des PGA passe par le développement primordial des capacités de l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur alimentaire *via* l'éducation, la formation et la vulgarisation (cf. tableau 1).

Tableau 1 - Approches de réduction des PGA

Production	Manutention et stockage	Transformation/ conditionnement	Distribution et marchés	Consommation
Dons de produits invendables	Accès amélioré aux techniques de manutention et de stockage (froid par évaporation, sacs, silos métalliques et caisses de stockage)	Restructuration des processus de transformation	Dons de produits invendus	Dons d'aliments invendus
Accès amélioré aux services d'information sur l'agriculture	Amélioration de l'éthylène et de la gestion microbienne des aliments stockés	Gestion améliorée de la chaîne de distribution	Modification des pratiques d'étiquetage des dates limites de consommation (DLC)	Campagnes d'éducation auprès des consommateurs
Amélioration de l'accès au marché	Introduction de systèmes de réfrigération à faible émission de CO_2	Amélioration des emballages afin d'allonger la durée de vie des produits	Politiques de promotion en magasin	Réduction de la taille des portions
Amélioration des techniques de récolte	Amélioration de l'infrastructure (routes)		Conseils sur la préparation et le stockage, systèmes d'inventaire	Enseignement des arts ménagers dans les écoles

Source : Lipinski *et al.* (2013).

Figure 1 - Causes principales des pertes post-récolte par catégories (en %)



Source : Aramyan et Van Gogh (2014).

Nouvelles technologies post-récolte et prévention des pertes alimentaires

Systèmes innovants de refroidissement et de contrôle de température

L'application de basses températures entre la récolte et l'utilisation finale a pour effet majeur de réduire le métabolisme du produit, et donc de ralentir la perte en qualité et la sénescence. Les effets bénéfiques du pré-refroidissement sur la durée de commercialisation sont d'autant plus importants que les produits traités sont périssables. Les techniques les plus avantageuses pour préserver au mieux la qualité des produits et leur assurer une durée de vie plus longue, sur les lieux mêmes de récolte, sont les tunnels mobiles et les caisses de refroidissement par air forcé. Ces systèmes permettent de réduire à la fois les délais de livraison sur le marché et les coûts de production sur site. Une grande diversité de systèmes de pré-refroidissement (rayonnants, par évaporation, solaires, CoolBots) et d'autres solutions adaptées peuvent être utilisées par les pays méditerranéens, parmi lesquels le *zeer* (ou « pot-dans-un-pot ») qui constitue l'un des dispositifs de réfrigération par évaporation les plus simples et les plus efficaces. D'un coût de production unitaire inférieur à 2 dollars, le *zeer* peut contenir jusqu'à 12 kg d'aliments et reste efficace plusieurs années. Il permet par exemple la conservation pendant plus de vingt jours des tomates et des goyaves, qui pourrissent normalement au bout de deux jours en l'absence de stockage.

S'agissant de l'écologisation des systèmes de chaîne du froid, la croissance des populations et l'émergence de nouvelles technologies rendent le maintien des capacités de plus en plus délicat. Les nouvelles technologies en matière de transport et de stockage permettent de réduire les émissions de gaz à effet de serre, d'améliorer la qualité de l'air et de remplacer des réfrigérants nocifs pour l'environnement par des

produits plus neutres. Une innovation récente, les moteurs à azote liquide, offre une solution temporaire à la pollution de l'air causée par le transport réfrigéré, en permettant aux distributeurs de se créer une flotte de véhicules zéro émission. Sous-produit de l'industrie gazière, l'azote liquide a l'avantage de pouvoir bénéficier pour son exploitation d'une infrastructure de production déjà en place et de coûter moins cher que les carburants traditionnels. Dans le même temps, des technologies anti-émissions pour les véhicules font leur apparition sur le marché des unités de transport réfrigéré (UTR). Des UTR électriques fonctionnant sur batterie sont déjà disponibles, tout comme les plaques eutectiques qui emmagasinent le froid dans une solution saline (sur le même principe que les accumulateurs de froid pour glacière). Toutes deux sont des solutions silencieuses, peu exigeantes en entretien car comportant moins d'éléments mobiles. Les pays méditerranéens sont à la croisée des chemins : ils peuvent choisir de bâtir leurs chaînes du froid sur la base des techniques conventionnelles ou leur préférer des technologies d'avenir plus propres.

Réduction des pertes de produits frais grâce aux conditionnements durables

Les grandes chaînes de supermarchés ont déjà pris l'initiative d'encourager leurs fournisseurs à utiliser des matériaux biologiques pour la fabrication de leurs emballages. Cette tendance est appelée à s'amplifier : les futurs biomatériaux des emballages alimentaires seront probablement des mélanges de polymères et de bionanocomposites, dont les propriétés barrière et mécaniques répondront aux besoins de l'industrie agroalimentaire. D'importantes recherches ont déjà été entreprises dans ce domaine. Si leur commercialisation s'effectue encore à petite échelle, la décennie à venir verra une augmentation notable de la production de bionanocomposites à destination de l'industrie alimentaire (Robertson, 2008).

Même si les pollutions environnementales semblent être au premier plan des inquiétudes des consommateurs, ces derniers ne semblent pas avoir pris conscience de l'importance du recyclage et/ou des emballages. Ce manque de sensibilisation est en grande partie dû à un défaut d'information. Des campagnes d'éducation plus intensives sur l'importance du recyclage et des emballages biodégradables doivent être menées par les associations de consommateurs avec le soutien des gouvernements. L'attention se porte aujourd'hui sur les biopolymères dérivés de sources renouvelables comme alternative aux matériaux issus du pétrole. Obtenus directement à partir de la biomasse (amidon, chitosan, gélatine, collagène, gluten, zéine, etc.), par synthèse chimique de monomères issus de la biomasse (acide polylactique – PLA – et autres polyesters), ou produits par des micro-organismes (polyhydroxyalcanoates, cellulose bactérienne, etc.) (Weber *et al.*, 2002), les biopolymères sont déjà utilisés pour la fabrication des emballages et des enrobages alimentaires. Parfois biodégradables et, pour un certain nombre d'entre eux, comestibles, ils permettent de préserver les aliments des processus physiques, chimiques et microbiens aussi bien, voire mieux, que les plastiques conventionnels. La production de plastiques biodégradables à partir d'une biomasse renouvelable, qui peuvent terminer leur cycle de vie dans des infrastructures de biodégradation comme les installations de compostage, est écologiquement neutre et améliore la soutenabilité du secteur (Narayan, 2005). Les

progrès technologiques en matière de polymères et le recours à des systèmes intelligents (capteurs, indicateurs temps-température, etc.) permettront aux emballages biologiques d'égaler les performances des emballages conventionnels et offrent l'avantage d'être compostables. Les emballages biologiques sont compatibles avec les techniques innovantes d'absorption d'éthylène telles que la technologie e+Remover.

Stratégies efficientes pour un développement soutenable

– Minimiser le nombre de couches d'emballage par une combinaison optimale des conditionnements primaires, secondaires et de transport.

– Éliminer les emballages inutiles, en remplaçant par exemple le plastique des blister par un simple lien.

– Réduire les vides inutiles.

– Pratiquer des ouvertures dans les cartons ondulés pour réduire le poids des colis, ce qui permet également d'inspecter facilement leur contenu.

– Réduire l'épaisseur des emballages.

– Augmenter la quantité de produit par emballage pour réduire le ratio produit/emballage.

– Utiliser des conditionnements en vrac pour les matières premières industrielles.

– Concentrer les produits qui peuvent l'être.

– Éliminer l'utilisation de colles dans les cartons compacts au moyen de fermetures à pattes.

Source : Lewis (2008).

L'un des principaux objectifs du développement de technologies post-récolte est de perfectionner les emballages innovants comme les emballages actifs et intelligents pour diminuer les difficultés liées au stockage et à la distribution, et *in fine* améliorer la qualité et la salubrité des denrées alimentaires. Les emballages actifs et intelligents interagissent avec le produit et l'environnement de manière à allonger la durée de vie du produit. Ils permettent en outre d'étendre la fonction de communication des emballages alimentaires traditionnels, car ils fournissent à l'utilisateur une information fiable sur l'état des denrées qu'ils contiennent, l'environnement et/ou l'état de l'emballage. Les solutions de conditionnement innovantes contribuent de fait à un monde plus durable, leur adoption atténuant les effets néfastes du suremballage et des pertes alimentaires sur l'environnement. Les emballages actifs et intelligents offriront plus qu'une protection passive : ils fourniront de manière simple et accessible des informations sur la qualité et l'état sanitaire des denrées alimentaires et contribueront à une meilleure gestion de la chaîne agroalimentaire, à la réduction du gaspillage alimentaire et à une protection accrue du consommateur. Le facteur le plus important en matière de conservation des denrées périssables est la température. La surveillance et le contrôle de ce paramètre pour les produits sous conditionnement sont donc d'une importance capitale pour la chaîne de valeur alimentaire, en particulier dans les conditions climatiques de la région méditerranéenne.

Indicateurs temps-température

Les indicateurs temps-température (ITT) sont l'une des techniques intelligentes de conservation parmi les plus répandues. Apposés sur les conteneurs ou les emballages individuels sous forme d'une petite étiquette adhésive, les ITT subissent une transformation irréversible (par exemple un changement de couleur) lorsque qu'ils sont exposés à des conditions impropres. Les ITT sont également utilisés comme indicateurs de fraîcheur pour estimer la durée de commercialisation des denrées périssables. Cependant, la plupart des systèmes actifs et intelligents représentent un coût supplémentaire, que les innovations en la matière se doivent de compenser par un bilan final positif.

Techniques de contrôle de l'éthylène

Dans les pays méditerranéens où le climat ressemble à celui de zones subtropicales (températures élevées et humidité faible), retarder le mûrissement et la sénescence des fruits et légumes revêt une importance capitale pour la préservation de leurs caractéristiques qualitatives. Il existe plusieurs technologies d'emballage actif fondées sur l'absorption ou la libération de composés chimiques qui interagissent avec le produit.

– La demande de nouvelles technologies capables de fixer l'éthylène a conduit au développement d'un nouveau matériau appelé e+® [e+® Ethylene Remover] actif, qui possède une bonne capacité d'absorption de ce gaz. La technologie It's Fresh ! obtient également d'excellents résultats sur des types de fruits peu sensibles au climat comme les fraises. Cette technologie est en train d'être testée sur différents fruits, légumes et fleurs à travers le monde.

– Le système qualité SmartFresh est une marque d'adjuvant à base de 1-methylcyclopropène (1-MCP). Appliqué dans les lieux de stockage et les conteneurs de transit pour ralentir le processus de mûrissement et la production d'éthylène dans les fruits, ce système préserve efficacement la fermeté des fruits et réduit les pertes d'eau pendant le stockage. Les fruits sont plus verts et plus acides, et moins sujets à l'échaudure superficielle et aux taches amères.

– Certains légumes considérés comme non climatériques sont sensibles à la fois à l'éthylène et à son inhibiteur de liaison, le 1-MCP. Certaines racines comestibles sont donc traitées afin de rallonger leur durée de stockage et de minimiser les pertes. D'autres cultures comme les oignons et les pommes de terre peuvent également faire l'objet d'un traitement anti-germinatif, par apport d'éthylène par exemple, avant un stockage de longue durée. Pour les agrumes et les bananes, l'éthylène est utilisé pour initier le déverdissage par un procédé identique au processus naturel.

Systèmes actifs antimicrobiens

Les conditions climatiques méditerranéennes favorisent une prolifération microbienne à même de compromettre la sécurité sanitaire des produits périssables. La diminution de l'activité microbienne revêt donc une importance capitale pour les producteurs de fruits et légumes. Quantité de travaux ont été entrepris afin d'élaborer

des systèmes antimicrobiens actifs à partir de divers biopolymères de polysaccharides ou de protéines, qui dans certains cas (le chitosan, par exemple) possèdent des propriétés antibactériennes. Ils serviront au développement d'emballages et d'enrobages actifs antimicrobiens capables de libérer lentement des fongicides et des bactéricides qui migrent sur les aliments emballés et empêchent leur contamination. L'un de ces systèmes, appelé « BioSwitch » (De Jong *et al.*, 2005), libère sur commande un antibactérien en cas de prolifération bactérienne : lorsqu'une modification d'un facteur environnemental (pH ou température) se produit ou que l'emballage est exposé aux UV, les agents antimicrobiens contenus dans l'emballage réagissent en conséquence. En prévenant la prolifération bactérienne et la détérioration, ces antimicrobiens incorporés aux emballages pourraient permettre d'allonger la durée de commercialisation des aliments. Les futures avancées dans ce domaine ouvriront des possibilités que n'offrent pas actuellement les polymères conventionnels et contribueront à limiter les problèmes liés à l'utilisation de matières premières non renouvelables et à la pollution environnementale (Kerbellec *et al.*, 2008).

Technologies émergentes d'emballages intelligents

À ce jour, trois techniques principales sont utilisées pour la production d'emballages intelligents : les capteurs (et par extension les systèmes olfactifs), les indicateurs et la radio-identification (RFID pour *radio frequency identification*) (Kerry *et al.*, 2006). Les capteurs traditionnels utilisés pour mesurer la température, l'humidité, le pH et l'exposition à la lumière font depuis quelques années l'objet d'un intérêt croissant de la part des industries concernées par la surveillance de la qualité des aliments et de l'intégrité des emballages. Les capteurs chimiques flexibles et de taille réduite permettent en particulier de surveiller les composés organiques volatils ainsi que les gaz associés à l'altération des aliments et aux emballages endommagés, notamment dans les conditionnements sous atmosphère modifiée (*modified atmosphere packaging* ou MAP). Les fabricants commencent peu à peu à produire des capteurs électroniques conventionnels (cellules photovoltaïques au silicium amorphe, capteurs de température) par impression, ce qui permet de réduire les coûts. Thin Film Electronics ASA semble être parvenu à démontrer l'efficacité d'un capteur électronique autonome de suivi de la température, intégré par impression et alimenté par une batterie, destiné à surveiller l'état des aliments périssables.

Des nanomatériaux carbonés à surface spécifique élevée présentent une excellente sensibilité de détection. Leurs propriétés électriques (densité de courant et conductivité électrique élevées) et mécaniques (légèreté et flexibilité, même à basse température) en font des matériaux adaptés à la fabrication de capteurs chimiques. Récemment, une méthode innovante a permis de fabriquer des capteurs chimiques sélectifs par impression de nanotubes de carbone et de graphite sur papier. Ces capteurs sont capables de détecter et de différencier des gaz et des vapeurs avec une sensibilité de l'ordre du ppm (partie par million) (Mirica *et al.*, 2013). Certaines avancées technologiques, comme les capteurs photoniques, possèdent deux avantages importants : un coût de fabrication peu élevé et un potentiel de production à grande échelle. L'infrastructure et les méthodologies utilisées pour la production de semi-conducteurs de silicium destinés aux appareils électroniques peuvent en effet être appliquées à cette production. CheckPack est en train de développer un

micro-capteur chimique photonique à base de silicium pour mesurer les concentrations en composés organiques volatils (COV) et en dioxyde de carbone dans les espaces de tête des emballages alimentaires.

Des biocapteurs chargés d'identifier des pathogènes pourraient constituer les composantes intelligentes et actives des emballages du futur : des anticorps seraient fixés sur la surface des emballages plastiques afin de détecter pathogènes et toxines (LaCoste *et al.*, 2005). Les emballages alimentaires de demain intégreront également très certainement des étiquettes permettant l'identification par radio-fréquence (RFID). Des recherches en laboratoire sont en cours afin de mieux cerner les questions relatives à la température de l'atmosphère de stockage et de la pulpe des fruits, ainsi qu'à l'humidité relative dans les chaînes d'approvisionnement traditionnelles des fruits tropicaux (Gander, 2007). Actuellement, le premier obstacle à l'adoption à grande échelle de ces technologies de surveillance est leur coût. Des technologies RFID permettant de concevoir des systèmes de surveillance à distance pour un prix nettement plus faible (systèmes de communication à ultra-large bande, par exemple) sont également envisageables, mais leur développement n'est pas encore achevé.

Nanotechnologies

Dans le domaine de l'emballage, certaines applications des nanotechnologies ont démontré leur capacité à améliorer la sécurité sanitaire des aliments en réduisant la toxicité des matériaux et en permettant un contrôle des flux de gaz et de l'humidité, et de fait un allongement de la durée de vie des produits (Watson *et al.*, 2011). À l'heure actuelle, la plupart de ces applications concernent l'amélioration des matériaux d'emballages. À terme, il s'agit de concevoir des emballages intelligents à base de micro-capteurs en vue de faciliter l'information et la gestion pour l'ensemble des maillons d'une chaîne d'approvisionnement agricole. Intégrés au sein de matrices de polymères, les nanomatériaux interagissent avec les aliments et/ou leur environnement, conférant ainsi des propriétés actives aux systèmes de conditionnement qui assurent la stabilité et la salubrité des aliments (Monteiro Cordeiro de Azeredo *et al.*, 2011). Les nanotechnologies ont déjà permis l'obtention de bioplastiques biodégradables et entièrement compostables, à partir d'amidon de maïs bio (Neethirajan et Jayas, 2011). Elles peuvent également être utilisées dans certains systèmes de conditionnement par le biais d'un sachet de nanoparticules antimicrobiennes qui délivrent des agents bioactifs à l'intérieur de l'emballage, ou d'agents d'enrobage bioactifs présents sur la surface du matériau d'emballage (Coma, 2008).

Des scientifiques ont développé un nanocapteur portable capable de détecter en temps réel les composés chimiques, les pathogènes et les toxines présents dans les aliments afin de vérifier leur qualité et la sécurité sanitaire à divers points de contrôle de la chaîne d'approvisionnement (Tiju et Mark, 2006). Les capteurs actuels basés sur l'électro-catalyse et les nanotechnologies représentent une avancée appréciable dans la détection à moindre coût de la production d'éthylène des fruits et ouvrent des pistes de recherche dans des zones où l'éthylène ne peut être mesuré en temps quasi réel, faute d'équipements sensibles et portables (Mahajan *et al.*, 2014). Plusieurs fabricants de pesticide développent déjà des produits phytosanitaires encapsulés par des nanoparticules. Certains sont à diffusion lente, d'autres sont libérés par la

survenue d'un déclencheur environnemental comme une augmentation de température ou d'humidité, ou encore une exposition excessive à la lumière (Mahajan *et al.*, 2014).

Technologies de l'information dans la gestion post-récolte

Les technologies de l'information influent de plus en plus sur les fondamentaux de l'agriculture à travers la génomique et la modélisation informatique, deux avancées sur lesquelles reposera la prochaine génération de technologies agricoles : ces dernières concerneront les semences et les plants, mais aussi la distribution alimentaire avec des systèmes logistiques optimisés qui permettront de livrer plus rapidement les aliments tout en réduisant l'utilisation de carburant et de machines et en limitant les altérations subies par le produit entre sa récolte et sa consommation. Les systèmes informatiques intelligents de suivi et de traçage favorisent la sécurité sanitaire et optimisent les chaînes de valeur alimentaires, en augmentant la productivité multifactorielle des exploitations grâce à une logistique et une gestion de l'eau améliorées, un meilleur entretien des machines et des véhicules, et l'optimisation des processus/du fonctionnement des fermes (Denesuk et Wilkinson, 2011).

Luis Ruiz-Garcia *et al.* (2010) ont proposé un modèle et un prototype de traçage et de suivi pour des lots de produits agricoles tout au long de la chaîne de valeur alimentaire. Ils suggèrent d'utiliser des systèmes en ligne pour le traitement des données, le stockage et le transfert qui rendraient l'accès, la mise en réseau et l'exploitation des informations plus fluides. José A. Alfaro et Luis A. Rábade (2009) présentent quant à eux le cas d'une entreprise espagnole de l'industrie vivrière ayant connu des améliorations qualitatives et quantitatives notables en termes d'approvisionnement, d'entreposage, d'inventaire et de processus de production après la mise en place d'un système de traçabilité informatisé.

Le code-barres est l'une des technologies de traçabilité la plus largement utilisée. L'organisation à but non lucratif GS1 s'est spécialisée dans la conception et la mise en place de standards internationaux en matière de codes-barres d'identification des biens et services afin d'améliorer la visibilité et l'efficacité au sein des chaînes d'approvisionnement. Ces standards GS1 pourraient tout à fait être adoptés par l'ensemble des maillons de la chaîne agroalimentaire pour accroître la traçabilité. Les organisations membres de GS1 sont présentes dans 108 pays. Leur système bien connu de codes article internationaux (*Global Trade International Number* ou GTIN) qui comprend l'UPC (pour *Universal Product Code*, « code universel des produits »), le SSCC (pour *Serial Shipping Container Code*, « numéro séquentiel de colis ») et l'EAN (*European/International Article Number*) est utilisé par les détaillants et fournisseurs de marchandises emballées depuis des décennies. Le taux d'adoption des standards GS1 varie selon les pays et les secteurs, mais il connaît chaque année une augmentation importante, et des initiatives sont en cours afin de favoriser leur utilisation par les entreprises en amont dans la chaîne d'approvisionnement. Les standards GS1 pour l'identification des produits (numéros de produit et de lot) ont servi de base à un effort majeur réalisé par des entreprises de l'industrie des fruits et légumes pour assurer la traçabilité depuis l'exploitation d'origine : la *Produce Traceability Initiative*

(PTI). Cette initiative s'est fixé pour objectif d'adopter une traçabilité électronique pour chaque cas de produits tout au long de la chaîne d'approvisionnement (Denesuk et Wilkinson, 2011).

La mise en place de chaînes d'approvisionnement plus écologiques dans les pays en développement, dont ceux de la région méditerranéenne, qui adopteraient des infrastructures logistiques et des technologies respectueuses de l'environnement, peut largement participer au développement d'une agriculture durable. L'expansion des technologies de l'information dans la mise en place de chaînes de valeur écologiques contribuera à la promotion de la sécurité alimentaire pour une population mondiale grandissante, tout en respectant ses besoins énergétiques et environnementaux.

Mise en œuvre de stratégies et recommandations politiques

Recherche et développement

Plusieurs études ont révélé que 30 % à 40 % des fruits et légumes produits étaient perdus entre la récolte et le consommateur final. Ces pertes surviennent au moment des récoltes, du conditionnement, du transport, chez les grossistes et les détaillants ou lors des retards à divers stades de leur manutention. Les pertes physiques et qualitatives sont principalement dues à une mauvaise gestion de la température, à l'utilisation d'emballages de mauvaise qualité, etc. Ces vingt dernières années, moins de 5 % des crédits consacrés à la recherche et à la vulgarisation agricole ont été alloués à la phase post-récolte. Les sujets de recherche portent davantage sur le stockage, la préservation de la qualité des produits sur l'ensemble de la chaîne de commercialisation, les aspects scientifiques de l'agro-transformation ou la réaction des consommateurs face à de nouveaux produits alimentaires. Alors que des milliers de projets de développement ont été lancés dans la région et dans les pays en développement depuis 1990, seuls un très petit nombre d'entre eux (environ 1 %) ont porté sur l'horticulture, parmi lesquels seul un tiers prenait en compte la phase post-récolte (Kitinoja *et al.*, 2011).

Bon nombre des technologies et des techniques que nous avons évoquées ont été adoptées à titre individuel par des entreprises et des organisations. Bien que les chercheurs aient identifié un grand nombre de technologies post-récolte pouvant être mises en œuvre dans les pays en développement, il subsiste un manque d'information sur leurs coûts et leurs avantages financiers, rarement mentionnés dans les études scientifiques. En règle générale, les recherches sur la réduction des pertes post-récolte sont moins coûteuses que celles portant sur la production, qui nécessitent de conduire plusieurs études au fil des ans ou des saisons. Les initiatives pour renforcer les capacités en matière de technologies post-récolte dans les pays en développement doivent être plus exhaustives, et promouvoir davantage les connaissances techniques sur les pratiques de manutention, les compétences en matière de recherche (Kitinoja *et al.*, 2011), sans oublier les aspects environnementaux de ces activités. Plusieurs initiatives gouvernementales et partenariats de développement dans les pays méditerranéens visent à améliorer les moyens d'existence des femmes en valorisant la production et la

commercialisation de produits alimentaires périssables comme les fruits et légumes (Lipinski *et al.*, 2013). Ces initiatives présentent un double avantage : elles contribuent à la fois à l'autonomisation économique des femmes dans les milieux ruraux et à la réduction des pertes post-récolte pour les marchandises périssables. Elles doivent néanmoins encore inclure la prise en compte des milieux naturels.

Doubler la part de l'investissement pour la recherche consacrée aux pertes post-récolte (de 5 % à 10 %) serait un grand pas en faveur de leur réduction et de l'adoption accrue des technologies qui y contribuent. Les gouvernements, banques de développement, fondations philanthropiques et organisations internationales dédiées à la sécurité alimentaire ont tous un rôle à jouer dans l'augmentation de cet investissement. Dans bien des cas, la mise en place de programmes d'éducation et de formation à la prévention des pertes alimentaires est entravée par manque de fonds, alors que ces initiatives sont partout dans le monde primordiales.

Politiques et formation

Les interventions sur les pertes post-récolte doivent être intégrées et prendre en considération le contexte socio-économique, commercial, environnemental et politique des pays. Lisa Kitinoja *et al.* (2011) proposent à cette fin plusieurs pistes : intégrer des programmes d'éducation et des formations aux connaissances scientifiques sur les pertes post-récolte au sein des cursus agronomiques et des services de vulgarisation nationaux ; mettre en place des centres de formation et de vulgarisation sur les technologies post-récolte afin de tester les innovations dans les conditions locales, d'identifier les techniques et les pratiques les plus efficaces, les plus abordables et les plus prometteuses, de procéder à des démonstrations d'innovations jugées techniquement et financièrement viables, de fournir aux exploitants un enseignement pratique et de renforcer leurs capacités ; enfin, instaurer des groupes de travail nationaux qui réuniraient chercheurs, agents de vulgarisation, exploitants et acteurs de la chaîne de valeur alimentaire concernés par la réduction des pertes post-récolte. Ces groupes favoriseraient l'échange d'informations, la formation, l'apprentissage en commun, et initieraient des collaborations nationales et régionales de lutte contre les PGA. Ces initiatives collaboratives sont indispensables pour renforcer les capacités des entités appelées à agir sur le terrain et faciliter le partage et la transmission de connaissances sur les bonnes pratiques et les pièges les plus fréquents. Chercheurs, société civile et organisations internationales peuvent ensemble identifier et transmettre les bonnes pratiques, apporter une assistance technique et réunir toutes les parties prenantes en un même lieu.

Plusieurs techniques peuvent être utilisées pour minimiser les changements indésirables des paramètres de qualité pendant la phase post-récolte et allonger la durée de commercialisation des produits frais. Pour étendre la durée de vie des denrées périssables, ces techniques sont applicables au moment de la récolte elle-même, du conditionnement, de la réfrigération rapide, du stockage réfrigéré et/ou sous atmosphère modifiée ou contrôlée et du transport dans des conditions contrôlées. À chaque étape de la chaîne de valeur alimentaire, des solutions existent pour s'attaquer aux causes spécifiques des PGA. Elles reposent sur l'amélioration des pratiques, l'adoption d'innovations techniques, l'investissement ou la combinaison de

l'ensemble de ces facteurs. Les conditions de stockage doivent être améliorées à chaque étape des chaînes de valeur alimentaires. Le soutien et la coopération de l'industrie agroalimentaire et des détaillants sont également nécessaires, et ce à plusieurs niveaux : clarté de l'étiquetage des dates limite, conseil sur le mode de stockage ou fourniture d'une variété de tailles de conditionnement et de portions pour répondre aux différents besoins des consommateurs. Les investissements dans les infrastructures de transformation alimentaire, secteur du conditionnement compris, contribueront grandement à l'amélioration de la situation alimentaire, et permettront en particulier de répondre de manière durable aux demandes croissantes des zones urbaines (FAO, 2014).

Investissements et égalité des genres

Les pays méditerranéens sont confrontés à un défi majeur, celui de mobiliser des fonds pour développer des infrastructures écologiques tout au long de la chaîne de valeur alimentaire afin d'assurer une production durable et une augmentation des bénéfices pour les exploitants, les grossistes et les détaillants. Cela permettrait en outre aux fruits et légumes de qualité supérieure d'atteindre les marchés européens. Des investissements dans la R&D sont également nécessaires pour développer les moyens de mettre en place des chaînes de valeur alimentaires plus écologiques dans les zones subtropicales comme le bassin méditerranéen. Il existe généralement un hiatus entre les résultats obtenus en laboratoire et leurs applications sur le terrain. L'augmentation des investissements de R&D sur les techniques post-récolte aurait un impact majeur sur la réduction des pertes, la prévention et l'atténuation des impacts environnementaux et l'augmentation des disponibilités alimentaires. Elle permettrait en définitive d'accroître les revenus sans pour autant augmenter la production ni subir les coûts supplémentaires afférents (augmentation de la demande en terres, en eau, en semences, en engrais, en pesticides, en main-d'œuvre, etc.).

Autre défi pour les pays méditerranéens, les problématiques de genre. Malgré le rôle clé joué par les femmes de la production à la transformation des aliments, ces dernières sont encore confrontées à de nombreux obstacles au cours des phases de manutention et de transformation post-récolte. La plupart pâtissent de connaissances déficientes, d'un accès insuffisant aux bonnes pratiques et d'un manque d'outils efficaces. Les opportunités de formation ne leur sont pas ou peu souvent offertes, la plupart des organisations de producteurs, qui proposent des initiatives de renforcement des capacités, étant dominées par des hommes. Ainsi, les produits transformés obtenus par les femmes agricultrices n'ont pas toujours la qualité requise pour satisfaire les critères de commercialisation et, le cas échéant, ces derniers sont jetés ou vendus à faible prix sur des marchés alternatifs.

Conclusion

Il est manifeste qu'une approche intégrée et holistique est nécessaire pour lutter contre les pertes alimentaires dans un contexte général d'écologisation de la chaîne de valeur alimentaires. Et c'est précisément dans ce contexte que les innovations dans le domaine de l'après-récolte que nous venons de décrire peuvent avoir un impact déterminant sur la prévention, la réduction et la possible récupération de

valeur des pertes alimentaires. Politiques et décisionnaires doivent clairement s'engager en faveur d'une telle approche, parce qu'elle contribue à la sécurité alimentaire (et à la salubrité des aliments), à l'atténuation du changement climatique, à l'amélioration des perspectives d'emploi et à la lutte contre les inégalités homme-femme. La réalisation des objectifs de développement durable (ODD) exige des avancées majeures en matière d'efficacité dans l'utilisation des ressources. Nous devons « faire plus avec moins ». C'est tout le sens du terme d'éco-efficacité, créé par le World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) dans son rapport de 1992 (Schmidheiny, 1992). Le problème central est que nous avons dépassé la capacité de charge durable de la planète, et que nous devons donc réduire nos besoins en ressources. Nous l'avons vu, des stratégies d'éco-conception destinées à améliorer l'efficacité de la production peuvent être initiées. La « réduction des sources », l'allégement des emballages, ainsi que la recherche de gains d'efficacité au stade de la distribution en font partie (Lewis *et al.*, 2001).

Bibliographie

Alfaro (J. A.) et Rábade (L. A.) (2009), « Traceability as a Strategic Tool to Improve Inventory Management : A Case Study in the Food Industry », *International Journal of Production Economics*, 118 (1), mars, p. 104-110.

Blasi (E.), Monotti (C.), Ruini (L.), Landi (C.), Avoli (G.) et Meriggi (P.) (2015), « Eco-innovation as a Driver in the Agri-food Value Chain : An Empirical Study on Durum Wheat in Italy », *Journal on Chain and Network Science*, 15 (1), p. 1-15.

Bond (M.), Meacham (T.), Bhunnoo (R.) et Benton (T. G.) (2013), *Food Waste within Global Food Systems, a Global Food Security Report*.

Charles (H.), Godfray (J.), Beddington (J. R.), Crute (I. R.), Haddad (L.), Lawrence (D.), Muir (J. F.), Pretty (J.), Robinson (S.), Thomas (S. M.) et Toulmin (C.) (2010), « Food Security : The Challenge of Feeding 9 Billion People », *Science*, 327 (5967), 12 février, p. 812-818.

Coma (V.) (2008), « Bioactive Packaging Technologies for Extended Shelf Life of Meat-based Products », *Meat Science*, 78 (1-2), janvier-février, p. 90-103.

Cools (K.), Chope (G. A.) et Terry (L. A.) (2011), « Short Treatment with Ethylene and 1-Methylcyclopropene in Combination Prior to Storage Is Sufficient to Reduce Sprout Growth in Onion (*Allium Cepa* L.) », *ISHS Acta Horticulturae*, 945, « IV International Conference Postharvest Unlimited 2011 ».

De Jong (A. R.), Boumans (H.), Slaghek (T.), Van Veen (J.), Rijk (R.) et Van Zandvoort (M.) (2005), « Active and Intelligent Packaging for Food : Is it the Future ? », *Food Additives and Contaminants*, 22 (10), p. 975-979.

Defilippi (B. G.), Dandekar (A. M.) et Kader (A. A.) (2005), « Relationship of Ethylene Biosynthesis to Volatile Production, Related Enzymes, and Precursor Availability in Apple Peel and Flesh Tissues », *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53 (8), p. 3133-3141.

Denesuk (M.) et Wilkinson (S.) (2011), « Agriculture and Smarter Food Systems », *The Bridge on Agriculture and Information Technology*, 41 (3), numéro spécial, automne.

Dues (C. M.), Tan (K. H.) et Lim (M.) (2013), « Green as the New Lean : How to Use Lean Practices as a Catalyst to Greening your Supply Chain », *Journal of Cleaner Production*, 40, p. 93-100.

El-Ramady (H.), Abdalla (N.), Alshaal (T.), El-Henawy (A.), Faizy (S. E. D. A.), Shams (M. S.), Shalaby (T.), Bayoumi (Y.), Elhawat (N.), Shehata (S.), Sztrik (A.), Prokisch (J.), Fári (M.), Pilon-Smits (E. A.) et Domokos-Szabolcsy (E.) (2015), « Selenium and its Role in Higher Plants », dans E. Lichtfouse, J. Schwarzbauer et D. Robert (eds), *Pollutants in Buildings, Water and Living Organisms*, série « Environmental Chemistry for a Sustainable World », vol. 7, New York (N. Y.), Springer, p. 235-296.

ESCWA (2013), *Green Agricultural Value Chains for Improved Livelihood in the Arab Region*, Beyrouth, Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA).

FAO (2011), *Pertes et gaspillage alimentaires dans le monde : ampleur, causes et prévention*, Rome, FAO.

FAO (2012), *Role of Agro-industry in Reducing Food Losses in the Middle East and North African region*, Le Caire, FAO.

FAO (2013a), *Food Wastage Footprint : Impacts on Natural Resources*, Rome, FAO.

FAO (2013b), *Reducing the Food Wastage Footprint : Toolkit*, Rome, FAO.

FAO (2013c), *Food Wastage Footprint : Full Cost Accounting*, Rome, FAO.

FAO (2014a), *Conférence régionale pour le Proche-Orient : réduction des pertes et du gaspillage alimentaires dans la région Proche-Orient et Afrique du Nord*, Le Caire, FAO.

FAO (2014b), *Pertes et gaspillage de nourriture dans un contexte de systèmes alimentaires durables*, Rome, FAO.

FAO (2014c), *Background Paper on the Economics of Food Loss and Waste*, Rome, FAO.

FAO (2014d), *Mitigation of Food Wastage : Social Costs and Benefits*, Rome, FAO.

FAO (2015), *Cadre stratégique : réduction des pertes et du gaspillage de produits alimentaires dans la région Proche-Orient et Afrique du Nord*, Le Caire, FAO.

Folinas (D.) Aidonis (D.) Triantafillou (D.) et Malindretos (G.) (2013), « Exploring the Greening of the Food Supply Chain with Lean Thinking Techniques », *Procedia Technology*, vol. 8, p. 416-424.

Gander (P.) (2007), « The Smart Money Is on Intelligent Design », *Food Manufacture*, 82 (2), février, p. XV-XVI.

Godfray (H. C. J.), Beddington (J. R.), Crute (I. R.), Haddad (L.), Lawrence (D.), Muir (J. F.), Pretty (J.), Robinson (S.), Thomas (S. M.) et Toulmin (C.) (2010), « Food Security : The Challenge of Feeding 9 Billion People », *Science*, 327 (5967), p. 812-818.

Hilmi (M.) (2015), « Concept Note on Green Food Value Chain Development », dans FAO (ed.), *Report on a Knowledge Exchange Forum on Green Food Value Chain Development*, Rome, FAO.

Jin (M.), Zou (H.), Weekly (K.), Jia (R.), Bayen (A. M.) et Spanos (C. J.) (2014), « Environmental Sensing by Wearable Device for Indoor Activity and Location Estimation », *Building Efficiency and Sustainability in the Tropics (SinBerBEST)*, arXiv :1406.5765 (http://escholarship.org/uc/item/75j9n849).

Kerbellec (N.), Catala (L.), Daiguebonne (C.), Gloter (A.), Stephan (O.), Bünzli (J. C.), Guilloua (O.) et Mallah (T.) (2008), « Luminescent Coordination Nanoparticles », *New Journal of Chemistry*, 32, p. 584-587.

Kerry (J. P.), O'Grady (M. N.) et Hogan (S. A.) (2006), « Past, Current and Potential Utilization of Active and Intelligent Packaging Systems for Meat and Muscle-based Products : A Review », *Meat Science*, 74 (1), septembre, p. 113-130.

Kitinoja (L.), Saran (S.), Roy (S. K.) et Kader (A. A.) (2011), « Postharvest Technology for Developing Countries : Challenges and Opportunities in Research, Outreach and Advocacy », *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91 (4), 15 mars, p. 597-603.

LaCoste (A.), Schaich (K. M.), Zumbrunnen (D.) et Yam (K. L.) (2005), « Advancing Controlled Release Packaging through Smart Blending », *Packaging Technology and Science*, 18 (2), 1er mars, p. 77-87.

Lewis (H.), Gertsakis (J.), Grant (T.), Morelli (N.) et Sweatman (A.) (2001), *Design + Environment : A Global Guide to Designing Greener Goods*, Sheffield, Greenleaf Publishing.

Lipinski (B.), Hanson (C.), Lomax (J.), Kitinoja (L.), Waite (R.) et Searchinger (T.) (2013), « Installment 2 of Creating a Sustainable Food Future. Reducing Food Loss and Waste », *Working Paper*, Washington (D. C.), World Resources Institute.

Mahajan (P. V.), Caleb (O. J.), Singh (Z.), Watkins (C. B.) et Geyer (M.) (2014), « Postharvest Treatments of Fresh Produce », *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 5 mai (http://rsta.royalsocietypublishing.org/content/372/2017/20130309).

Mirica (K. A.), Azzarelli (J. M.), Weis (J. G.), Schnorr (J. M.) et Swager (T. M.) (2013), « Rapid Prototyping of Carbon-based Chemiresistive Gas Sensors on Paper », *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United Stated of America*, 110 (35) [en ligne].

Monteiro Cordeiro de Azeredo (H.), Capparelli Mattoso (L. H.) et Habig McHugh (T.) (2011), « Nanocomposites in Food Packaging : A Review », dans B. Reddy (ed.), *Advances in Diverse Industrial Applications of Nanocomposites*, Rijeka (Croatie), InTech [en ligne].

Narayan (R.) (2005), « Biobased and Biodegradable Polymer Materials : Rationale, Drivers, and Technology Exemplars », présenté devant la National American Chemical Society, réunion de la Division of Polymer Chemistry, San Diego, Symposium de l'ACS.

Neethirajan (S.) et Jayas (D. S.) (2011), « Nanotechnology for the Food and Bioprocessing Industries », *Food and Bioprocess Technology*, 4 (1), janvier, p. 39-47.

Okawa (K.) (2015), *Market and Trade Impacts of Food Loss and Waste Reduction*, Paris, OCDE.

ONUDI (2014), *Greening Food and Beverage Value Chains : The Case of the Asian Fruit and Vegetable Industry*, Vienne, Organisation des Nations unies pour le développement industriel (ONUDI).

Parafitt (J.), Barhterl (M.) et Macnaughton (S.) (2010), « Food Waste within Food Supply Chains : Quantification and Potential for Change to 20503, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, B 365, p. 3065-3081.

Robertson (G.) (2008), « State-of-the-art Biobased Food Packaging Materials », dans E. Chiellini (ed.), *Environmentally Compatible Food Packaging*, Cambridge, Woodhead Publishing Ltd. et CRC Press LLC.

Ruiz-Garcia (L.), Steinberger (G.) et Rothmund (M.) (2010), « A Model and Prototype Implementation for Tracking and Tracing Agricultural Batch Products along the Food Chain », *Food Control*, 21 (2), février, p. 112-121.

Schmidheiny (S.) (1992), *Changing Course : A Global Business Perspective on Development and the Environment*, vol. 1, Cambridge (Mass.), The MIT Press.

Tiju (J.) et Mark (M.) (2006), *Nanotechnology in Agriculture and Food*, rapport Nanoforum, Glasgow, Institute of Nanotechnology (ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/).

Van Gogh (J.) et Aramyan (L.) (2014), *Reducing Postharvest Food Losses in Developing Economies by Using a Network of Excellence as an Intervention Tool*, compte rendu du symposium 2014 de l'IFAMA, *People Feed the World*.

Watson (S.), Anna (G.) et Erik (J.) (2011), « Where Is Agronanotechnology Heading in the United States and European Union ? », *Natural Resources and Environment*, 26 (1), p. 8-12.

Weber (C. J.), Haugaard (V.), Festersen (R.) et Bertelsen (G.) (2002), *Production and Applications of Biobased Packaging Materials for the Food Industry, Food Additives and Contaminants*, 19 (supplément 1), avril, p. 172-177.

World Resources Institute (2013), *Reducing Food Loss and Waste*, Washington (D. C.), World Resources Institute.

CHAPITRE 12

L'INNOVATION POUR LIMITER LES PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES

Biagio **Di Terlizzi**, *CIHEAM*
Robert **Van Otterdijk**, *AGS, FAO*
Alberto **Dragotta**, *CIHEAM*
Patrina **Pink**, *AGS, FAO*
Hamid **El Bilali**, *CIHEAM*

Le gaspillage alimentaire est un phénomène non durable, coûteux, écologiquement néfaste et moralement inacceptable. Il accentue l'inefficacité de la chaîne alimentaire, contribuant ainsi à l'insécurité alimentaire et nutritionnelle dans la région méditerranéenne et particulièrement dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée (PSEM). Les pertes et gaspillages alimentaires (PGA) entraînent une disparition des ressources aquatiques, terrestres, énergétiques, de main-d'œuvre et de capital et produisent des émissions inutiles de gaz à effet de serre. Les politiques et les programmes de recherche initiés en Méditerranée devraient largement considérer les effets positifs que l'élimination des pertes et gaspillages alimentaires pourrait avoir sur l'ensemble de la chaîne alimentaire, en permettant aux consommateurs d'avoir accès à un plus grand nombre de ressources alimentaires.

La réduction des PGA constitue un levier majeur d'amélioration à grande échelle des systèmes alimentaires de la région en vue d'accroître la sécurité alimentaire, la qualité et la durabilité. Elle permettrait d'étendre l'offre disponible et d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources alimentaires. C'est pourquoi l'innovation dans toute la chaîne alimentaire est primordiale pour en limiter les quantités et l'étendue dans le monde et dans la région méditerranéenne en particulier. Les concepteurs de solutions et de stratégies de réduction des PGA, notamment d'un point de vue technique et organisationnel, doivent garder à l'esprit la nécessité de trouver un juste équilibre entre un retour sur investissement acceptable au profit des individus et du secteur privé, et la protection de l'environnement et la satisfaction de la demande des consommateurs en termes de sécurité alimentaire, de qualité des produits et d'accès à un ensemble varié d'aliments nutritifs, savoureux et abordables financièrement (Buzby et Hyman, 2012).

Aujourd'hui, dans la région méditerranéenne, le secteur privé et le secteur public sont conscients de l'importance de l'innovation pour lutter contre les pertes alimentaires et limiter le gaspillage. Il s'agit d'un axe majeur des instruments financiers de coopération et de développement de l'Union européenne dédiés aux pays méditerranéens. Pour favoriser la croissance économique et créer des emplois dans les pays membres de l'Union européenne, une stratégie, *L'Union pour l'innovation*, a été initiée en vue de développer un environnement propice à l'innovation, facilitant la mise en application de bonnes idées sous forme de produits et de services. Dans le cadre de cette stratégie, les partenariats européens d'innovation (PEI) constituent un instrument clé pour stimuler l'innovation dans le secteur alimentaire. Dans sa feuille de route pour une Europe efficace dans l'utilisation des ressources, la Commission européenne s'est fixé pour objectif de réduire de moitié les gaspillages alimentaires d'ici 2020.

Dans le but de montrer le potentiel de l'innovation pour limiter la quantité et l'étendue des PGA à tous les échelons de la chaîne alimentaire des pays méditerranéens, ce chapitre s'articule autour de plusieurs problématiques : les modèles et les types d'innovation, l'intégration de stratégies novatrices dans la gestion des PGA, les innovations de produit et de procédé pour les prévenir et les limiter dans la chaîne alimentaire, les innovations politiques, organisationnelles et sociales dans le domaine, et les solutions et bonnes pratiques pour recycler et réutiliser les produits gaspillés.

Modèles et types d'innovation

L'homme a réussi à s'adapter aux changements grâce à sa capacité à inventer des solutions et à accumuler des connaissances. L'innovation est étroitement liée au développement durable depuis de nombreuses années et il est désormais grand temps de l'inscrire clairement dans ce cadre (Lacirignola, 2015), condition *sine qua non* de la réussite des stratégies de développement dans le bassin méditerranéen. Les approches linéaires traditionnelles s'étant révélées peu efficaces, tout le monde s'accorde à dire qu'il est nécessaire de construire des systèmes capables d'anticiper les besoins et les solutions (Adinolfi *et al.*, 2015).

L'innovation est un phénomène complexe impliquant la production, la diffusion et la transformation du savoir scientifique ou technique sous forme de produits et de services nouveaux ou modifiés et de nouvelles techniques de production ou de traitement (Menrad et Feigl, 2007). Dans le domaine alimentaire, elle consiste à produire des ingrédients nouveaux ou inhabituels, à élaborer de nouvelles associations de produits, à changer de systèmes de transformation ou de procédés d'élaboration (Vanhonacker *et al.*, 2010).

La littérature scientifique a développé plusieurs modèles de processus d'innovation, comme le modèle séquentiel ou linéaire et le modèle intégratif. Ces quarante dernières années, nous avons assisté au glissement d'un concept axé sur la recherche vers un processus résultant du dialogue entre plusieurs acteurs en vue d'établir diverses interactions (Banque mondiale, 2007). Les innovations peuvent être classées selon leur objet ou selon leur profondeur.

Une catégorisation des innovations selon leur objet distingue généralement les innovations de produit et celles de procédé, mais aussi les innovations organisationnelles et sociales. L'OCDE et Eurostat (2005) distinguent les innovations de produit, de procédé, de commercialisation et d'organisation. Les *innovations de produit* correspondent à la mise en application d'une nouvelle production (Wegner, 1991). Elles se caractérisent notamment par l'amélioration des propriétés utiles d'un produit ou de sa qualité, par des modifications dans sa conception ou par la limitation de ses impacts environnementaux. Les *innovations de procédé* renvoient à des changements de méthodes de production au sein d'une entreprise (Hauschildt, 1997). De nouvelles techniques de production permettant des innovations de produit, les innovations de procédé peuvent être analysées comme un investissement dans les compétences, les ressources et les capacités d'une entreprise. Les innovations de produit et de procédé étant souvent imbriquées, la distinction entre elles n'est pas toujours très nette. Les *innovations d'organisation* améliorent ou modernisent l'organisation administrative et celle des processus d'une entreprise (Pleschak et Sabisch, 1996), comme la réduction des échelons hiérarchiques ou la résolution de problèmes de coopération et de dialogue. Les *innovations sociales* correspondent aux changements opérés dans le domaine de la gestion des ressources humaines (une formation spécifique dispensée aux employés par exemple) (Eherer, 1994). Distinctes des autres formes d'innovation, elles font référence aux nouvelles idées (produits, services et modèles) qui répondent à des besoins sociaux (de façon plus efficace que des solutions alternatives) et créent de nouvelles relations sociales ou collaborations (Murray *et al.*, 2010).

En termes de profondeur et de degré de nouveauté, on distingue généralement les innovations radicales et les innovations incrémentales. Très souvent, les innovations ne donnent lieu qu'à de petites améliorations, dans le cadre d'un processus de modernisation continu, et impliquent une combinaison de changements techniques, institutionnels ou autres (Pound et Essegbey, 2008). Les *innovations radicales* se caractérisent par un grand degré de nouveauté. Une innovation de produit est considérée comme radicale si elle entraîne la création d'un nouveau marché et si l'innovateur parvient à obtenir, au moins temporairement, une situation de monopole. Elle implique souvent des changements complexes dans différents domaines de l'entreprise innovante, des dépenses financières importantes et un risque de marché élevé (Kotler et Bliemel, 1999 ; Wittkopp, 2004). Les *innovations incrémentales* ne créent pas de situation de monopole et se caractérisent par un faible degré de nouveauté, et souvent par un meilleur rapport coût-avantage ou une amélioration de la satisfaction des consommateurs (Bessau et Lenk, 1999 ; Pleschak et Sabisch, 1996). Les innovations incrémentales ayant moins d'implication technique, le risque associé au développement de produit est plus faible que dans le cas d'innovations radicales. Elles peuvent donc être mises en œuvre plus rapidement et à moindre coût, et visent une réussite à court terme quand les innovations radicales escomptent des bénéfices sur le long terme.

Produit d'un contexte socio-économique, politique et institutionnel particulier, l'innovation est forgée par l'environnement (propice ou non) dans lequel elle peut prospérer (IICA, 2014). Les *innovations politiques et institutionnelles* sont des moteurs importants du système agroalimentaire car elles ont également des incidences en

termes de pertes et gaspillages alimentaires. L'innovation politique consiste dans le développement de nouveaux systèmes politiques et de nouvelles politiques publiques. Elle est souvent étroitement liée aux processus d'innovation institutionnelle qui, eux, impliquent un changement de politiques, de normes, de réglementations, de processus, de pratiques institutionnelles ou de relations avec les autres organisations, de façon à mettre en place un environnement plus dynamique favorisant l'amélioration des performances d'une institution ou d'un système (IICA, 2014 ; OCDE, 2011).

Stratégies novatrices intégrées pour la gestion des PGA

Le Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition (*High Level Panel of Experts*) (HLPE, 2014) a classé les causes de PGA en trois niveaux : micro, méso et maso. L'importance des deux derniers niveaux (méso et macro) provient du fait que, très souvent, les causes de PGA de nature physique, technique ou comportementale sont induites par des causes plus larges, d'ordres économique, social et institutionnel. Face à l'étendue de ces causes, il est nécessaire d'apporter un éventail de solutions, elles aussi structurées en niveaux, qui portent sur les investissements, les bonnes pratiques, le changement comportemental, la coordination au sein de la filière agroalimentaire, la valorisation des aliments et des sous-produits ou la coordination des politiques et des actions. S'agissant des pertes post-récolte, cet éventail s'étend de l'amélioration des pratiques de culture céréalière et de production animale à l'investissement dans le stockage ou à l'adoption de nouvelles techniques dans le domaine du transport, du traitement et du conditionnement. Des solutions techniques et comportementales peuvent également être trouvées pour réduire le gaspillage lié à la consommation, à destination des services alimentaires du secteur de la restauration (hôtels, restaurants, cantines, traiteurs, etc.) ou des consommateurs eux-mêmes.

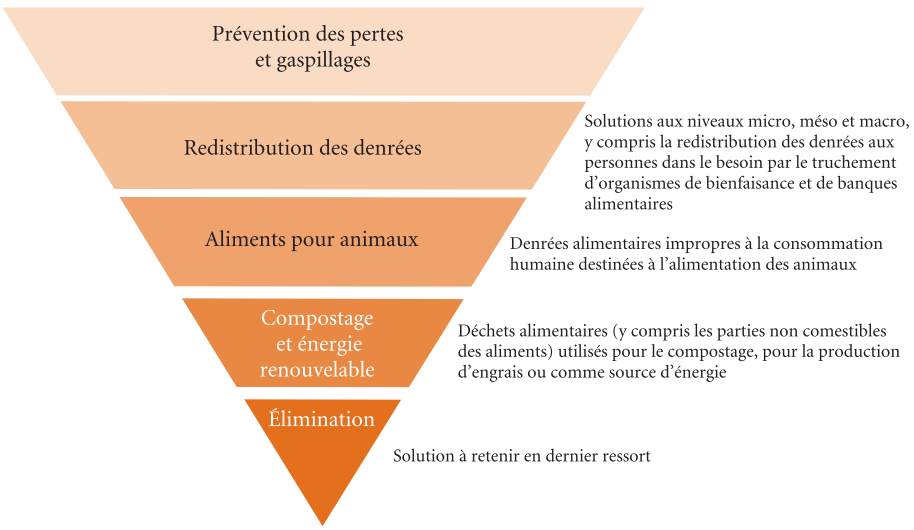
La prise en compte des problématiques de PGA dans les politiques peut revêtir deux formes complémentaires : 1) elle peut être intégrée aux politiques qui ont un impact sur la réduction des PGA ; 2) elle peut servir à l'élaboration d'une politique spécifique de réduction des PGA pour réguler l'interdépendance des actions qui les génèrent (HLPE, 2014). Dans les pays de l'OCDE (2014), les cadres juridiques consacrés aux PGA sont principalement axés sur la gestion des déchets et sur la protection de l'environnement au sens large, ainsi que sur les aspects relatifs à la prévention et à l'amélioration du recyclage, tous déchets confondus, les déchets issus du gaspillage alimentaire ne constituant qu'une facette du problème.

Les politiques ont pour objectif d'établir des priorités ou de coordonner les actions des différents acteurs ou secteurs. L'une des dimensions importantes de ces priorités consiste à donner des orientations claires concernant les utilisations « concurrentes » des déchets alimentaires. Des publications spécialisées ont proposé de nombreuses « hiérarchies des utilisations de déchets alimentaires » (HLPE, 2014). On peut citer la *Food Waste Pyramid for London*, qui propose un classement par ordre de priorité des approches visant à lutter contre le gaspillage alimentaire, la *Food Recovery Hierarchy* développée par l'Agence américaine de protection de l'environnement (US-EPA), la

Ladder of Moerman élaborée aux Pays-Bas, la *Food Waste Hierarchy* de l'Agence publique des déchets de la Région flamande (OVAM), la *Food Waste Hierarchy* de FoodDrinkEurope (FoodDrinkEurope, 2013). Ces « pyramides » de gestion des déchets privilégient la réduction des PGA à la source et présentent une série de priorités en termes d'utilisation, de réutilisation, de recyclage et de traitement des déchets.

Suivant un modèle global de gestion des déchets, toutes ces pyramides sont plus ou moins construites selon la même structure (cf. figure 1) : 1) encourager la prévention des PGA ; 2) faciliter la distribution de denrées consommables mais non vendables par l'intermédiaire de banques alimentaires ou d'autres institutions ; 3) destiner les aliments résiduels à l'alimentation des animaux ; 4) utiliser ce qui reste pour produire du compost et/ou de l'énergie. L'élimination des déchets en décharge est l'option la moins privilégiée (HLPE, 2014).

Figure 1 - Une hiérarchie des actions pour minimiser les PGA dans la chaîne alimentaire



Source : adapté de la *Food Waste Pyramid for London* (www.feeding5k.org) par HLPE (2014).

Les déchets liés aux aliments (comprenant les parties consommables et non consommables) représentent une part importante du gaspillage. Dans les zones rurales, ils peuvent être facilement utilisés pour nourrir les animaux ou comme engrais organiques, soit directement, soit après compostage. Dans les zones urbaines, les déchets organiques peuvent également constituer une source importante de méthane. Le tri, le compostage et la valorisation du méthane pourraient permettre de réduire l'impact environnemental des PGA (HLPE, 2014).

Dans une étude commandée par la Commission européenne (direction générale de l'Environnement – DG ENV), BIO Intelligence Service a identifié une large palette d'initiatives destinées à prévenir le gaspillage alimentaire et applicables à différentes

échelles (Monier *et al.*, 2011) : développement de campagnes de sensibilisation ; élaboration d'outils d'information (lignes directrices ou guides de prévention des PGA à destination des différents secteurs par exemple) ; mise en œuvre de programmes de formation à la prévention des PGA (à destination du personnel de restauration ou des consommateurs *via* des ateliers cuisine sans gaspillage) ; améliorations de la logistique (meilleure gestion des stocks des commerçants, réservation obligatoire dans les cafétérias, commande flexible dans les hôpitaux, etc.) ; édiction de mesures réglementaires (sur la collecte séparée des déchets alimentaires par exemple) ; mise en œuvre de programmes de redistribution des aliments non utilisés (à des organismes caritatifs).

Dans la mesure où les PGA n'ont pas partout dans le monde les mêmes causes, les solutions pour les limiter peuvent être très différentes selon les pays, et même selon les divers groupes socio-économiques au sein d'un même pays. Une meilleure efficacité de la chaîne d'approvisionnement alimentaire, par l'amélioration des techniques et des infrastructures de production par exemple, semble être essentielle pour les pays en développement (Kader, 2004), alors que les pays développés devraient mieux gérer l'aval en menant des campagnes d'éducation des consommateurs et en favorisant les dons de gros volumes de nourriture (aux banques alimentaires) (Monier *et al.*, 2011).

Innovations de produit et de procédé pour prévenir et limiter les PGA dans la chaîne alimentaire

Les pertes alimentaires lors des phases post-récolte et de transformation sont importantes, en particulier dans les pays en développement (Gustavsson *et al.*, 2011). Lorsqu'elles sont mises en œuvre correctement, les bonnes pratiques agricoles et vétérinaires peuvent protéger les ressources alimentaires, dès les premiers stades de la production. Il est possible de garantir la qualité et la sécurité des aliments destinés à la fabrication ou à la transformation en respectant des bonnes pratiques de fabrication (BPF) et des bonnes pratiques d'hygiène (BPH). Une mesure phare consisterait à améliorer les conditions de stockage dans l'ensemble de la chaîne alimentaire. Diverses solutions et technologies post-récolte existent à cette fin (HLPE, 2014).

Dans les PSEM, la réduction des PGA nécessiterait d'importants investissements pour accroître la capacité limitée de stockage. Le stockage au sec en général et la capacité de traitement des céréales en particulier constituent le cœur du problème. Dans plusieurs pays de la région, la majorité des agriculteurs continuent de stocker leurs grains de façon traditionnelle. Les rongeurs, les insectes et les oiseaux sont responsables de la majeure partie des pertes céréalières. Ainsi, l'Égypte perd entre 13 % et 15 % de ses céréales disponibles entre la récolte et la consommation finale (FAO, 2015).

Les pertes post-récolte peuvent être réduites en adoptant des techniques et des pratiques innovantes de réfrigération, de fabrication et de transport. On peut limiter le gaspillage en améliorant le conditionnement et en appliquant des mesures qui permettent de prolonger la durée de conservation des aliments ou d'aider les consommateurs à limiter le gaspillage alimentaire par d'autres moyens (WRAP, 2012). Selon

Foresight (2011), la réduction des pertes et gaspillages post-récolte peut être entreprise grâce aux mesures suivantes : utilisation des connaissances et des technologies existantes dans les domaines du stockage et des infrastructures de transport ; investissement dans des technologies nouvelles et adaptées ; réformes financières, des infrastructures et des marchés.

Les solutions techniques de transport, de transformation et d'emballage doivent être adaptées aux situations locales, eu égard notamment à la disponibilité des infrastructures, des ressources économiques et humaines et aux conditions de fonctionnement du reste de la chaîne alimentaire. Le développement des capacités de transformation des aliments exige des technologies et des infrastructures appropriées et une démarche concertée des acteurs de la chaîne alimentaire (par exemple pour le conditionnement sous atmosphère protectrice) (HLPE, 2014). Dans pratiquement toutes les phases de la chaîne alimentaire, les PGA peuvent être limités en utilisant un conditionnement approprié, composante majeure d'un ensemble de technologies et de processus de protection des aliments (Olsmats et Wallteg, 2009). À ce titre, l'industrie de l'emballage a un rôle essentiel à jouer dans la lutte contre les pertes alimentaires. Les solutions de conditionnement doivent tenir compte de la nécessité de limiter le gaspillage en général mais aussi être adaptées aux besoins locaux des producteurs, des entreprises de conditionnement ainsi que des consommateurs (FAO, 2011). L'apposition sur les emballages d'informations sur la manière optimale de conserver et de stocker les aliments permet également de limiter les PGA (HLPE, 2014). Les processus de préservation, comme la mise en conserve, la pasteurisation et la stérilisation, et les technologies de conditionnement contribuent à augmenter la durée de conservation des produits, réduisant ainsi les PGA dans la chaîne alimentaire (Langelaan *et al.*, 2013).

Selon l'Institut international du froid (IIF), 23 % des denrées périssables sont perdues dans les pays en développement en raison d'un défaut de réfrigération (IIF, 2009). Une température appropriée est donc un facteur clé de réduction des PGA. La gestion de la chaîne du froid dépend d'interventions à grande échelle soutenues par les pouvoirs publics et impliquant tous les acteurs de la chaîne alimentaire (HLPE, 2014 ; Albisu, 2014). Au sein de la chaîne d'approvisionnement des denrées périssables, une gestion efficace de la chaîne du froid commence par un prérefroidissement, puis requiert un entreposage frigorifique, un transport frigorifique et un stockage dans une vitrine réfrigérée lors de la commercialisation. Les stratégies de réduction des pertes alimentaires pourraient également s'appuyer dès le départ sur l'intervention des pouvoirs publics et des partenaires de développement pour améliorer les infrastructures de la chaîne du froid dans les pays en développement. La stratégie tunisienne de sécurité alimentaire a inclus un plan national pour la chaîne du froid qui prévoit des investissements et un système de primes pour le secteur des fruits et légumes en particulier, et principalement ceux destinés à l'exportation (HLPE, 2014).

Très souvent, et cela est particulièrement vrai dans la région méditerranéenne, les PGA résultent de l'inadéquation entre les infrastructures et les réseaux. Le dernier rapport *Mediterra* du CIHEAM (2014c) montrait clairement que le développement des infrastructures et de la logistique (les ports, les couloirs de transport, les plateformes multimodales, la chaîne du froid, etc.) du secteur agroalimentaire

méditerranéen non seulement stimule les échanges et le commerce dans la région, mais permet aussi de s'attaquer aux problématiques de durabilité du système alimentaire comme la lutte contre les PGA. De fait, l'optimisation du transport des produits alimentaires peut considérablement contribuer à leur réduction.

Innovations politiques, organisationnelles et sociales pour prévenir et limiter les PGA

Les possibilités de réduction du gaspillage alimentaire dépendent de plusieurs initiatives institutionnelles (législation et politiques)[1] : amélioration de la législation en vigueur et des politiques ; nouvelles initiatives non réglementaires des gouvernements ; participation volontaire des acteurs. Il est donc primordial de modifier la législation en vue : d'encourager l'utilisation de produits alimentaires actuellement mis en décharge ; d'augmenter les taxes sur l'élimination des déchets et d'améliorer la collecte séparée des déchets ; de limiter les prises accessoires des navires de pêche ; et de sanctionner les arrangements déloyaux entre grands distributeurs et fournisseurs. Ces actions institutionnelles peuvent concrètement influer sur les comportements qui engendrent des déchets alimentaires (cf. tableau 1).

Les pays méditerranéens ont d'ores et déjà commencé à prendre en compte ces diverses priorités institutionnelles et à agir en conséquence pour encourager la réduction des PGA à plusieurs niveaux. Instauré par la FAO en Égypte, au Liban et en Jordanie, le programme régional visant à développer les capacités de réduction des pertes alimentaires dans la région du Proche-Orient (2014-2016) comporte également des aspects institutionnels et législatifs. La 32e conférence régionale de la FAO pour le Proche-Orient (Rome, 24-28 février 2014), portant sur la réduction des PGA au Proche-Orient et en Afrique du Nord, a approuvé le « Cadre stratégique de réduction des pertes et du gaspillage de produits alimentaires dans la région Proche-Orient et Afrique du Nord » qui fixe pour objectif la réduction de 50 % des PGA dans la région dans les dix prochaines années.

De nombreuses initiatives mondiales et régionales destinées à limiter les PGA ont d'ores et déjà été engagées. L'une des plus importantes, l'initiative SAVE FOOD (Initiative mondiale de réduction des pertes et gaspillages alimentaires), pilotée par la FAO et Messe Düsseldorf (Allemagne), s'est donné plusieurs missions (FAO, 2013) : sensibilisation à l'impact des PGA et aux solutions pour les limiter ; collaboration et coordination d'initiatives de réduction des PGA menées à l'échelle mondiale par l'établissement d'un partenariat global entre organisations des secteurs public et privé et entreprises ; développement de politiques, stratégie et programmes de réductions des PGA ; soutien des programmes et des projets d'investissement.

En janvier 2012, le Parlement européen a adopté une résolution non législative invitant la Commission européenne et les États membres à prendre des « mesures radicales » pour réduire de 50 % d'ici 2025 les déchets produits entre la vente par les producteurs et la consommation du produit fini. Dans l'Union européenne, on estime que, chaque année, le gaspillage généré par les ménages, les supermarchés,

1 - EU-Fusions, août 2014 (http ://www.eu-fusions.org).

Tableau 1 - Facteurs de production, d'augmentation et de réduction de déchets alimentaires dépendant du contexte institutionnel et politique

Segments de la chaîne d'approvisionnement alimentaire	Facteurs actuels de production de déchets alimentaires	Facteurs de risques d'augmentation	Facteurs de possibilités de réduction
Production primaire	– Calibrage et surproduction – Conditions/prix de marché – Politiques fiscales	– Politiques de pêche – Politique publique sur la production de biocarburant – Contrats entre fournisseurs et distributeurs	– Réforme de la politique de pêche – Information/ sensibilisation – Coopération entre producteurs et détaillants – Vente au poids et non à la pièce (fruits et légumes)
Traitement des produits agricoles	– Rentabilité – Accès aux financements	– Politique publique sur la production de biocarburant	– Utilisation de sous-produits (pour produire des aliments pour animaux)
Transformation et conditionnement des aliments	– Mesures législatives – Politiques fiscales	– Mesures législatives et mesures fiscales – Politique publique sur la production de biocarburant	– Politiques de revente/utilisation de produits hors normes – Normes alimentaires relatives à la sécurité
Vente en gros et logistique	– Normes de commercialisation spécifiques – Limites légales concernant la date de durabilité minimale/la date limite de consommation – Emballage abîmé – Faible coût de la nourriture jetée aux ordures	– Coûts d'élimination – Diminution du soutien financier à la distribution sans but lucratif – Blocages des filières d'utilisation alternative	– Coûts d'élimination (augmentation des taxes liées aux décharges) – Incitation fiscale aux dons – Amélioration de la logistique de distribution – Soutien à la recherche visant à améliorer les emballages – Soutien du développement de nouveaux modèles économiques pour valoriser les produits avec des défauts

Vente au détail et marchés	– Normes de commercialisation – Étiquetage des dates de conservation – Mesure et coût du gaspillage alimentaire – Rejet des livraisons/retours – Absence de politiques d'encouragement à la redistribution	– Normes de sécurité alimentaire – Redistribution (obstacles liés aux risques sanitaires et aux nouvelles politiques fiscales) – Coût du gaspillage alimentaire – Cessation des accords volontaires (concernant la prévention/réduction du gaspillage alimentaire)	– Programmes de redistribution de nourriture – Réduction du prix en fonction de la date limite de vente/date de durabilité minimale des produits – Actions de sensibilisation – Utilisation alternative des produits – Soutien à la mise en place de liens directs entre producteurs agricoles et consommateurs – Limitation des promotions prix en fonction du volume acheté (à l'initiative des distributeurs) – Éco-étiquetage dans les magasins – Amélioration du conditionnement
Services de restauration	– Interdiction de nourrir les animaux avec des sous-produits d'origine animale et avec les déchets alimentaires issus de la restauration – Dates d'expiration	– Contrats – Lois sur les marchés publics (qui ne prennent pas en compte les problématiques de gaspillage alimentaire)	– Encouragement à la collecte séparée des déchets alimentaires et à la quantification – Encouragement à la consommation des restes et à l'utilisation de *doggy bags* (initiatives volontaires)
Particuliers	– Prix de la nourriture/part du revenu dépensée pour la nourriture – Infrastructures de collecte des déchets – Recommandations alimentaires	– Financements publics – Connaissances et recommandations alimentaires (liées aux politiques d'éducation publique et de santé publique)	– Apposition de dates (nouvelle réglementation sur l'information des consommateurs) – Infrastructures de collecte des déchets (amélioration du tri) – Recommandations alimentaires (programmes d'éducation)

Source : adapté de Canali *et al.* (2014).

les restaurants et à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire peut représenter jusqu'à 50 % du volume total de denrées consommables (BIO Intelligence Service, 2013 ; Segrè, 2013). Le Parlement européen a donc incité la Commission à mettre en œuvre une stratégie coordonnée de mesures tant européennes que nationales, afin d'améliorer l'efficacité des chaînes d'approvisionnement alimentaire et de consommation, secteur par secteur, et de lutter de toute urgence contre le gaspillage alimentaire[2]. La résolution a identifié les domaines d'intervention de cette stratégie.

Stimuler la sélectivité et réduire le gaspillage dans la filière halieutique : la mesure européenne d'obligation de débarquement

Dans le domaine de la pêche, le rejet désigne la remise à l'eau d'une prise non désirée, en raison de sa taille, de l'espèce, de son aspect (poissons tachés ou abîmés) ou du dépassement des quotas de pêche (Clucas, 1997). Ces rejets de poissons constituent pour l'Union européenne une problématique controversée, et des appels à un durcissement de la réglementation pour lutter contre ce gaspillage ont retenti dans toute la région. Sa pratique à grande échelle étant très peu contrôlée, l'Europe ne parvient pas à évaluer précisément l'impact de la pêche sur l'environnement marin et sur les populations des différentes espèces. Pour pallier ce défaut d'évaluation, l'Union européenne a élaboré en janvier 2014 une nouvelle politique commune de la pêche qui prévoit une obligation de débarquement, communément dénommée « interdiction des rejets ». Ce nouveau règlement exige que toutes les prises soient conservées dans le navire, débarquées et comptabilisées en application des quotas. Il a pour but d'inciter les navires de pêche à pratiquer une pêche sélective et de recueillir davantage de données pertinentes sur les prises. Ces données sont ensuite utilisées pour mesurer l'état de certains stocks de poissons. Une modélisation permet en outre d'étudier ces données pour déterminer l'état du stock et la quantité qui pourra être prélevée durablement l'année suivante (Commission européenne, 2015b). Pour garantir le bon respect de ce nouveau règlement, son application sera progressive entre 2015 et 2019. En octobre 2014, la Commission européenne a adopté cinq plans de rejets (applicables à compter de 2015), qui concernent la pêche pélagique et la pêche commerciale dans toute l'Union européenne, et la pêche du lieu en mer Baltique (Commission européenne, 2015b).

La directive-cadre relative aux déchets a imposé aux États membres d'élaborer des programmes nationaux de prévention du gaspillage et de fixer des objectifs concrets avant décembre 2013. La France a déjà annoncé un objectif de réduction de moitié du volume du gaspillage alimentaire d'ici 2025 et a en outre proposé aux principaux acteurs de signer un pacte national contre le gaspillage alimentaire pour preuve de leur engagement (BIO Intelligence Service, 2013). En 2013, l'Espagne a également fixé des objectifs de réduction des pertes alimentaires.

2 - http://www.waste-management-world.com/articles/print/volume-13/issue-1/regulars/news/european-parliament-aims-to-resolve-food-waste.html

L'initiative « Plus de nourriture, moins de gaspillage » en Espagne

En réponse à la demande adressée par le Parlement européen aux États membres de développer des plans d'action contre le gaspillage alimentaire, le ministère espagnol de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Environnement a lancé l'initiative *More Food, Less Waste* (« plus de nourriture, moins de gaspillage ») qui repose sur des recommandations, des accords volontaires et l'autorégulation. Cette dernière a pour but de diminuer la quantité de déchets et de favoriser le dialogue et la coordination entre les acteurs de la chaîne alimentaire et les pouvoirs publics. Le programme est ambitieux et prévoit plusieurs actions : la réalisation d'études sur les PGA ; la communication et la promotion des bonnes pratiques et des actions de sensibilisation auprès des grossistes, des distributeurs et des consommateurs ; l'élaboration de règles administratives afin d'améliorer les normes de qualité et la gestion des sous-produits destinés à un usage non alimentaire ; l'encouragement à la collaboration volontaire entre acteurs publics et privés de la filière agroalimentaire, banques alimentaires incluses, afin de collecter utilement des aliments qui pourraient être distribués aux plus défavorisés ; et le développement de nouvelles technologies favorisant la réduction des PGA. Par ailleurs, la stratégie soutient l'initiative *What Can I Do ?* (« que puis-je faire ? ») qui prodigue à tous les acteurs de la chaîne alimentaire des conseils sur la façon de réduire le gaspillage alimentaire. Dans le même cadre, le ministère a organisé entre le 4 et le 10 novembre 2013 la *Waste Reduction Week* (« semaine de réduction des déchets »), un ensemble de séminaires et d'activités destinés aux professionnels de la restauration, aux écoles de cuisine, aux écoliers et aux consommateurs.

Source : MAGRAMA (2012) ; Vay (2014).

Le ministère italien de l'Environnement a également mis en place un groupe de travail sur la réduction du gaspillage alimentaire. À l'occasion de la journée nationale contre le gaspillage alimentaire (5 février 2014), il s'est réuni pour élaborer un plan national de prévention du gaspillage (Last Minute Market, 2014). Les villes, qui participent énormément à la production de déchets alimentaires mais disposent d'une position stratégique pour inciter les citoyens, les écoles, les restaurants et les entreprises agroalimentaires à les réduire, ont un rôle majeur à jouer dans la gestion et la prévention du gaspillage. Elles peuvent axer leurs actions sur la sensibilisation et la communication, l'éducation et la formation et la collecte séparée des déchets alimentaires pour la valorisation énergétique et le compostage[3]. Plus de cinq cents communes italiennes ont signé la « Charte pour un réseau des autorités locales et régionales en faveur du zéro gaspillage » portée par Last Minute Market, s'engageant ainsi à réduire les pertes et les déchets à tous les stades de la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Dans le prolongement de cette initiative, un Réseau national des communes contre le gaspillage (Association Sprecozero.net), coordonné par la commune de Sasso Marconi (province de Bologne), a été créé en décembre 2013 (Last Minute Market, 2014).

Les autres pays méditerranéens, et notamment les PSEM, peuvent adopter des programmes et des stratégies de prévention et de réduction du gaspillage alimentaire. La déclaration finale de la 10e réunion des ministres de l'Agriculture des treize pays méditerranéens membres du CIHEAM sur le thème *La Sécurité alimentaire durable*

3 - Union européenne, *Report from the Second Meeting of the Working Group on Food Waste*, février 2013.

en Méditerranée : quelle situation et quelles perspectives ?, qui s'est tenue à Alger le 6 février 2014, proposait au CIHEAM de renforcer les instruments et les réseaux et de favoriser les initiatives régionales qui abordaient la question du gaspillage alimentaire (CIHEAM, 2014a).

L'efficacité de la réduction des PGA dépend souvent d'interventions plus larges impliquant des acteurs privés de toute la chaîne alimentaire et/ou des acteurs publics. Parmi les solutions envisageables, le stockage collectif peut permettre de mutualiser les risques de pertes post-récolte. Son efficacité dépend du contexte institutionnel local (existence ou non d'institutions locales, de coopératives ou d'organisations de producteurs) (HLPE, 2014). Les organisations de producteurs, comme les coopératives, les associations et les fédérations, peuvent jouer un rôle important auprès de leurs membres en proposant des innovations d'organisation et de gestion et en soutenant des actions collectives, pour la planification de la production, le tri, le calibrage et la logistique notamment (Kelly, 2012). La FAO travaille en étroite collaboration avec plusieurs types d'organisation de producteurs et de coopérative afin d'élaborer divers mécanismes et outils pour limiter les pertes en amont de la chaîne d'approvisionnement (FAO, IFAD et WFP, 2012). Le système de récépissés d'entrepôt fournit à cet égard une bonne illustration du rôle que peuvent jouer les organisations de producteurs et les coopératives. Le système garantit que les aliments sont stockés correctement de façon à limiter les pertes. Le développement de ce modèle dans la région méditerranéenne serait à encourager.

Il existe globalement parmi les acteurs de la chaîne alimentaire (industries, distributeurs, etc.) une volonté d'appliquer et d'intégrer dans leur politique de responsabilité sociétale des normes pour réduire les PGA. C'est le cas par exemple des services de restauration en Algérie ou des entreprises de l'industrie alimentaire et des boissons en Turquie (CIHEAM, 2014b). À ce sujet, l'insertion dans les rapports annuels des entreprises d'une section relative aux impacts environnementaux de leurs activités gagnerait à être généralisée, car elle pourrait déboucher sur une réduction des PGA. Les entreprises peuvent s'engager et présenter des rapports de suivi des PGA indiquant comment elles entendent les réduire dans le cadre de leurs activités ou soutenir des actions visant à les limiter en dehors de ce cadre (auprès des fournisseurs, des consommateurs ou autres) (HLPE, 2014).

Par ailleurs, la réduction des PGA implique de réglementer et d'organiser de nouvelles chaînes d'approvisionnement. Le développement de modèles en circuit fermé (FEM, 2010 et 2014) a pour but de coordonner la mise en place d'actions concertées entre tous les acteurs. Pertes ou déchets de toute sorte sont autant que possible réintégrés dans la chaîne de valeur. Les aliments considérés par les distributeurs ou les fabricants comme étant d'une qualité inférieure en raison de leur apparence ou non utilisables sont commercialisés *via* des canaux alternatifs (canaux de vente au rabais), et les déchets alimentaires transformés en sous-produits (HLPE, 2014).

Plusieurs études (par exemple, Quested *et al.*, 2013) ont défini des mesures que les consommateurs peuvent prendre pour réduire leurs propres déchets alimentaires :
– mieux planifier les achats pour éviter d'acheter plus de nourriture que nécessaire ;

– éviter les achats impulsifs ou les achats anticipés d'aliments dont ils n'ont pas besoin immédiatement ;
– mieux comprendre la distinction entre la date de durabilité minimale et la date limite de consommation ;
– améliorer leurs habitudes de stockage et de gestion des réserves ;
– mieux évaluer les portions qui doivent être préparées ;
– apprendre à cuisiner les restes plutôt que de les jeter.

Le gouvernement égyptien a initié plusieurs réformes et stratégies concernant les subventions alimentaires et les carburants afin de réduire les pertes et le déficit budgétaire. Un nouveau système de cartes à puce, qui remplacent les cartes de rationnement, permet d'enregistrer des données sur le quota mensuel de produits subventionnés auquel a droit le chef de famille ainsi que d'autres informations sur le ménage (Ramadan, 2014). Cette réforme pourrait permettre au gouvernement de réduire le gaspillage et de limiter la corruption (Banque mondiale, 2010).

La carte à puce égyptienne à vocation sociale

L'Égypte importe actuellement deux fois plus de blé que l'ensemble de l'Union européenne pour produire un pain subventionné, malheureusement souvent gaspillé ou utilisé pour l'alimentation des animaux. Le gouvernement égyptien a pris de nombreuses mesures pour réduire ce gaspillage massif, et a notamment mis en place, au mois d'avril 2015, un système de carte à puce afin de moderniser l'approvisionnement des ménages en pain subventionné établi de longue date. Sur une population totale de 90 millions d'habitants, environ 70 millions d'Égyptiens sont éligibles au système de carte à puce qui permet à chaque membre d'une famille de recevoir quotidiennement cinq miches de pain. Si les titulaires d'une carte décident de ne pas réclamer toute leur ration quotidienne, ils reçoivent en échange des points qu'ils peuvent utiliser pour acheter d'autres denrées ou des produits non alimentaires dans les magasins agréés par l'État. Selon le ministère de l'Approvisionnement, ce système de points offre aux plus démunis un complément mensuel d'environ 40-50 livres égyptiennes (5-6 euros) pour acheter des denrées alimentaires. Parallèlement, la demande de pain aurait chuté de 15 % à 20 %, la population ayant commencé à rationaliser sa consommation. D'autres pays de la région, dont la Jordanie, envisagent d'adopter une approche similaire.

Source : The Guardian, *« Bread Rationing and Smartcards : Egypt Takes Radical Steps to Tackle Food Waste », 20 mars 2015 (www.theguardian.com).*

Les banques alimentaires constituent les principales innovations sociales et organisationnelles en matière de prévention du gaspillage alimentaire. Elles reçoivent des dons en nourriture, qui serait sinon en grande partie gaspillée, de la part des exploitants agricoles, des fabricants, des distributeurs, des détaillants, des consommateurs et d'autres personnes, qu'elles redistribuent ensuite aux plus démunis *via* un réseau d'organismes communautaires (programmes de restauration scolaire, dispositifs d'aide alimentaire, soupes populaires, hospices, centres de désintoxication, programmes extrascolaires et autres dispositifs à but non lucratif).

Les banques alimentaires en Italie

La première banque alimentaire au monde fut fondée en 1967 à Phoenix en Arizona. John Van Hengel, surnommé le « Père des banques alimentaires », servait bénévolement dans une soupe populaire lorsqu'une mère de dix enfants lui donna l'idée de créer un lieu où les excédents de nourriture pourraient être stockés et distribués aux personnes défavorisées. Des banques alimentaires se développèrent ensuite au Canada et en Europe. Aujourd'hui il en existe dans le monde entier. Créée en Italie en 1989, la Fondazione Banco Alimentare Onlus est membre de la Fédération européenne des banques alimentaires depuis 1990. Grâce à un réseau de 21 banques alimentaires italiennes, elle collecte et distribue les excédents de nourriture de la chaîne alimentaire pour le compte de 8 669 organismes caritatifs qui viennent chaque année en aide à 1 909 986 personnes, mène des actions de sensibilisation au gaspillage alimentaire et milite pour l'élaboration de politiques de lutte contre la pauvreté alimentaire. Ses activités contribuent au jour le jour à la sécurité alimentaire et améliorent la durabilité des systèmes alimentaires tout en réduisant l'impact du gaspillage alimentaire sur l'environnement. Dans le cadre du concours des bonnes pratiques de l'Exposition universelle de Milan en 2015, l'initiative fut présentée comme une pratique exemplaire (catégorie « *Food Is a Resource to Secure Tangible Assistance and Inclusion to the Deprived* » [« la nourriture est une ressource qui permet d'aider concrètement les plus démunis et favorise leur insertion »]).

Source : https://www.feedingknowledge.net/02-search/-/bsdp/6204/en_GB

Au Liban, d'importantes initiatives de lutte contre le gaspillage alimentaire ont été entreprises par des organisations de la société civile. Parmi celles-ci, on peut mentionner celles de l'association Lebanese Bank Food.

Initiatives de Lebanese Food Bank contre le gaspillage alimentaire

Créée en 2011 par un groupe d'entrepreneurs, Lebanese Food Bank (LFB) est une association à but non lucratif dont les activités ont officiellement débuté en mai 2013. Considérée comme l'une des principales organisations de lutte contre le gaspillage alimentaire par l'étendue de ses actions, sa longévité, sa taille et les campagnes d'information sur ses actions, LFB est membre du réseau de banques alimentaires Arab Food Banking Regional Network. Son principal objectif est d'éradiquer la faim au Liban d'ici 2020 en créant des partenariats solides entre le secteur public et le secteur privé, en renforçant la coopération et en encourageant les particuliers à donner de la nourriture ou de l'argent. L'association travaille avec plus de trente partenaires (banques, hôtels, boulangeries, etc.) et organise ses actions selon quatre axes prioritaires : les programmes d'alimentation visant à nourrir les plus démunis ; les programmes destinés à développer les capacités des plus démunis ; la recherche de bénévoles aux aptitudes et compétences diverses et spécialisées ; le programme de sensibilisation *Not to Waste Food* (« éviter le gaspillage alimentaire »). Les campagnes de sensibilisation ciblent les hôtels, les restaurants, les entreprises de restauration, les usines de production de nourriture et les particuliers. D'autres sont également menées dans les écoles et les universités. LFB redistribue les excédents de nourriture à des orphelinats, des établissements de santé, des associations, et soutient plus de trente associations.

Source : Oneissi (2014).

Les banques alimentaires se sont également développées en Espagne après la crise économique. Il en existe près de 54 qui collectent chaque année environ 100 millions de tonnes d'aliments, généralement non cuisinés, qui ne sont pas utilisés ni donnés aux fins d'être distribués aux personnes défavorisées (Albisu, 2014). De nouvelles actions de communication peuvent également constituer des innovations sociales dans le domaine de la prévention du gaspillage alimentaire. Afin de soutenir les politiques d'éducation, il devient de plus en plus urgent de développer ce genre d'outils afin de sensibiliser les consommateurs à la question des PGA, à l'instar de celui créé avec la participation du CIHEAM-Bari.

« Il était une fois : le gaspillage alimentaire » : une conférence théâtrale éducative en Italie

S'inspirant des paradoxes de notre époque au sujet de la nourriture et de l'alimentation, le groupe de chercheurs du CIHEAM-Bari, en collaboration avec Massimo Melpignano et Antonio Cajelli, a créé une conférence spectacle intitulée « *C'era una volta il...UEIST (Food)* » (« Il était une fois... UEIST [nourriture] »), un séminaire d'information et de formation cherchant à amener le public – les consommateurs – vers une réflexion sur des sujets liés à la production et à la consommation de nourriture (santé, aspects éthiques, politiques, culturels, moraux et financiers). Ces questions ont été identifiées par un véritable « laboratoire d'idées » dans lequel les experts du CIHEAM-Bari ont joué un rôle déterminant en lien avec les auteurs de la pièce, des représentants de la société civile et d'institutions locales. Massimo Melpignano (avocat et conseiller financier), engagé dans la défense des droits des citoyens et des consommateurs depuis des années, et Antonio Cajelli (formateur indépendant dans le domaine des finances) président l'association Articolo 47 – Liberi dal debito (« article 47 – libre de dette »), qui s'est donné pour mission de créer des instruments de sensibilisation aux problématiques d'éducation financière, de gaspillage alimentaire et aux phénomènes sociaux qui leur sont liés.

Solutions innovantes et bonnes pratiques pour recycler et réutiliser les déchets alimentaires

Les déchets alimentaires peuvent être recyclés pour nourrir les animaux, produire du compost ou de l'énergie renouvelable. Dans le secteur de la transformation des aliments, une partie importante des matières premières qui entrent dans une usine sont finalement vendus en tant que sous-produits. L'utilisation de ces flux pour produire de la nourriture nécessiterait un traitement différent des produits primaires de la chaîne. C'est pourquoi un grand nombre de ces flux accessoires ne sont que très peu valorisés : pour l'alimentation animale, le développement d'applications techniques et la production d'engrais (par compostage) (HLPE, 2014).

Le projet NOSHAN : transformer des déchets alimentaires en nourriture pour animaux

Les déchets alimentaires se caractérisent par leur potentiel nutritionnel. Ils peuvent donc contribuer à l'élaboration d'ingrédients alimentaires fonctionnels pour les animaux (additifs). Néanmoins, cette production nécessite des technologies appropriées qui stabilisent et transforment en matières premières les déchets en vue de produire de la nourriture pour animaux en vrac. Le principal objectif du projet NOSHAN (7e programme-cadre de l'Union européenne pour la recherche et le développement technologique, convention de subvention n° 312140), qui réunit des partenaires de quatre pays méditerranéens (France, Italie, Espagne et Turquie), est de comprendre comment produire, à faible coût, en consommant peu d'énergie, en valorisant au mieux les déchets et avec quels processus et technologies, ces aliments et additifs alimentaires. Le projet comprend deux ensembles d'activités : le remplacement des aliments pour animaux en vrac par les déchets alimentaires produits en quantités colossales par l'Europe, et la transformation des ingrédients actifs qui se trouvent dans ces déchets en additifs alimentaires de valeur économique supérieure. Quarante-deux flux de déchets ont été analysés afin d'identifier ceux qui pourraient être transformés en aliments pour animaux de bonne qualité et ceux qui seraient utilisés pour produire des additifs alimentaires destinés à l'élevage. Le séchage, l'extraction et l'acidification se sont révélés être les meilleures solutions pour stabiliser les matières premières choisies. Des technologies économiquement rentables et respectueuses de l'environnement vont progressivement se développer.

Source : Projet NOSHAN (http://noshan.eu/index.php/en).

Après avoir été triés et traités, les déchets alimentaires peuvent être valorisés différemment selon leurs lieux d'origine. Dans les zones rurales, ils seront facilement utilisés comme aliments pour animaux ou engrais organiques, directement ou par compostage. Dans les zones urbaines, les déchets organiques constituent également une source potentielle non négligeable de méthane. Dans les deux cas, cette valorisation permet de réduire l'impact environnemental des PGA et d'en tirer profit (HLPE, 2014). Grâce aux innovations techniques, il devient possible de transformer les sous-produits de fruits, de légumes et de racines en jus et confitures (Verghese *et al.*, 2013), en aliments pour animaux, en bioénergie et/ou compost, notamment dans les zones rurales (HLPE, 2014). Les flux de déchets accessoires peuvent également servir à nourrir des insectes qui représentent une source potentielle de nourriture pour les humains ou les animaux (Van Huis, 2013).

L'utilisation de coquilles d'œuf comme biocatalyseur pour produire du biodiesel

Le biodiesel est de plus en plus fréquemment utilisé et considéré comme un carburant alternatif pour remplacer le diesel à base de pétrole. Ses avantages sont connus : bonne efficacité de combustion, fort pouvoir lubrifiant, biodégradabilité et faible toxicité. Les méthodes classiques de production de biodiesel utilisent des catalyseurs homogènes[4], ce qui pose des problèmes écologiques en raison des grandes quantités

4 - Les catalyseurs peuvent être hétérogènes ou homogènes : dans une réaction hétérogène, le catalyseur se trouve dans un autre état que les réactifs (par exemple, le catalyseur est solide et les réactifs sont liquides) ; dans une réaction homogène, le catalyseur se trouve dans le même état que les réactifs.

d'eau requises. Une méthode écologique et efficace de production de biodiesel consiste à utiliser des catalyseurs hétérogènes qui peuvent être extraits de biodéchets comme les coquilles d'œuf. En introduisant un catalyseur de base, comme de l'oxyde de calcium produit à partir de coquilles d'œuf de poule, de caille ou d'autruche, le problème lié aux multiples rinçages pour éliminer les excédents de réactifs et de glycérol est résolu. La production de biodiesel est peu coûteuse, respectueuse de l'environnement, ne nécessite pas la transformation des moteurs diesel d'origine et constitue *in fine* une méthode de recyclage écologique des coquilles d'œuf.

Source : El-Gendy et Deriase (2015) et www.researchgate.net/publication/275042850

Le secteur de l'élevage pourrait utiliser davantage les rejets alimentaires issus de l'industrie et du secteur de la restauration qui ne peuvent plus être redistribués ou donnés à des banques alimentaires : pain, biscuits abîmés, produits sains mais qui présentent un défaut apparent, produits mal conditionnés ou restes alimentaires des grands événements par exemple (HLPE, 2014). Des solutions innovantes et des bonnes pratiques de recyclage et de réutilisation des PGA sont observables dans de nombreux pays, notamment développés. Au Japon, une loi encourageant le recyclage des ressources cycliques alimentaires et des activités de traitement correspondantes a été adoptée pour prévenir le gaspillage alimentaire et encourager le recyclage des déchets alimentaires sous forme de nourriture pour animaux et d'engrais, ainsi que la valorisation énergétique. En Irlande, un règlement sur la gestion des déchets alimentaires ménagers incite à trier et à récupérer ces déchets et à les composter. Elle impose également des obligations aux collecteurs et aux ménages. Par ailleurs, le secteur de la restauration s'est vu imposer des obligations de tri et de traitement des déchets alimentaires (OCDE, 2014).

Conclusion

La réduction des PGA constitue de toute évidence une nécessité pour améliorer sur le long terme la sécurité alimentaire et nutritionnelle et garantir la durabilité du système alimentaire dont la région méditerranéenne a besoin pour assurer son développement durable. À cette fin, le recours à l'innovation est primordial, et plusieurs stratégies transversales doivent être élaborées. La réduction du gaspillage alimentaire est un impératif collectif et social exigeant des États, des associations, des organisations/coopératives de producteurs, du secteur privé et de l'industrie agroalimentaire un engagement à dialoguer avec les consommateurs. Les solutions existent et concernent généralement l'ensemble des acteurs en amont et en aval de la chaîne alimentaire. Pour les mettre en œuvre, une collaboration est souvent nécessaire entre agriculteurs, leurs organisations, consommateurs, entreprises de transformation d'aliments, distributeurs, organismes publics, instituts de recherche et organisations de la société civile. La faisabilité, l'efficacité et la durabilité des actions de réduction des PGA sur le moyen et le long terme dépendent donc d'un effort institutionnel impliquant tous les acteurs de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.

Les chercheurs et les décideurs politiques des pays méditerranéens devraient accorder plus d'attention aux PGA : ce problème aux multiples visages exige l'élaboration d'un programme régional global de recherche et d'innovation, soutenu par des

mesures politiques et des instruments intégrés et multisectoriels. Les PGA ne peuvent être limités qu'au moyen d'une approche intégrée, globale et systémique de la chaîne d'approvisionnement alimentaire prenant en considération les nombreux liens et rapports multidimensionnels entre les différents acteurs. L'engagement des gouvernements, des consommateurs, des acteurs sociaux et des autres parties prenantes du système alimentaire, et la responsabilité sociale du secteur privé sont des éléments essentiels à leur réduction.

Le développement de procédés techniques innovants et d'innovations organisationnelles et sociales permet d'améliorer la gestion et la gouvernance de l'ensemble du système alimentaire, condition impérative à la réduction du gaspillage alimentaire. Face à l'étendue du problème dans la région méditerranéenne, il est urgent d'adopter des stratégies concrètes. Les travaux de recherche doivent davantage servir à l'élaboration de politiques, de directives et de recommandations adéquates, destinées aux principaux acteurs du système alimentaire méditerranéen. Des instruments réglementaires, économiques/fiscaux, éducatifs/informatifs, comportementaux et technologiques doivent être associés pour créer des synergies et garantir la cohérence des politiques publiques ; et les activités de recherche, d'innovation et les actions politiques, convenablement coordonnées en vue de produire des résultats quantitatifs et qualitatifs durables.

Afin de traiter effectivement et efficacement la question des PGA, il nous faut combler le déficit de connaissances sur le sujet. C'est précisément la mission que se sont donnée le CIHEAM et la FAO. Cette collaboration a tout particulièrement pour but de mieux saisir la problématique des PGA dans la région méditerranéenne (étendue, causes, solutions efficaces pour identifier les lacunes, priorités à la recherche et aux actions) et d'aider les pays de la région à élaborer leurs propres stratégies et plans d'action en leur transmettant les connaissances disponibles, les bonnes pratiques et les solutions innovantes.

Bibliographie

Adinolfi (F.), Petruzzella (D.) et Giannelli (M.) (2015), « Feeding the Mediterranean through Knowledge : The Policy Paper of Feeding Knowledge Programme », *CIHEAM Watch Letter*, 32, avril, p. 8-13 (www.ciheam.org/index.php/en/publications/watch-letters/watch-letter-32).

Albisu (L. M.) (2014), « Food Losses and Waste in the Spanish Agro-food Chain », *CIHEAM Watch Letter,* 30, septembre, p. 39-42 (www.ciheam.org/images/CIHEAM/PDFs/Publications/LV/wl30%20official.pdf).

Banque mondiale (2007), *Enhancing Agricultural Innovation : How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems*, Washington (D. C.), Banque mondiale et Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD).

Banque mondiale (2010), *Egypt's Food Subsidies : Benefit, Incidence, and Leakages*, Washington (D. C.), Banque mondiale, Groupe de développement économique et social, région Moyen-Orient et Afrique du Nord, rapport n° 57446.

Bessau (D.) et Lenk (T.) (1999), *Innovationsökonomik : Ansätze der Innovationstheorie und der Innovationsforschung*, document de travail n° 8, rapport de travail ECOVIN n° 4, Leipzig, Université de Leipzig, Institut de la finance.

BIO Intelligence Service (2013), *Modelling of Milestones for achieving Resource Efficiency. Turning Milestones into Quantified Objectives : Food Waste*, Bruxelles, Commission européenne, DG Environnement.

Buzby (J.) et Hyman (J.) (2012), « Total and per Capita Value of Food Loss in the United States », *Food Policy*, 37 (5), p. 561-570.

Canali (M.), Östergren (K.), Amani (P.), Aramyan (L.), Sijtsema (S.), Korhonen (O.), Silvennoinen (K.), Moates (G.), Waldron (K.) et O'Connor (C.) (2014), *Drivers of Current Food Waste Generation, Threats of Future Increase and Opportunities for Reduction*, rapport du projet FUSIONS (www.eu-fusions.org/index.php/download?download=111 : drivers-of-current-food-waste-generation-threats-of-future-increase-and-opportunities-for-reduction).

CIHEAM (2014a), *Déclaration finale,* 10e réunion des ministres de l'Agriculture des pays membres du CIHEAM, Alger, 6 février (http://ciheam.org/index.php/fr/cooperation/reunions-ministerielles).

CIHEAM (dir.) (2014b), « Corporate Social Responsibility in the Mediterranean Agro-Food Sector », *CIHEAM Watch Letter*, 29, juin (http://ciheam.org/images/CIHEAM/PDFs/Publications/LV/wl29.pdf).

CIHEAM (dir.) (2014c), *Mediterrra 2014. Logistique et commerce agroalimentaire, un défi pour la Méditerranée*, Paris, Presses de Sciences Po-CIHEAM (http://ciheam.org/index.php/en/publications/mediterra-2014).

CIHEAM (dir.) (2014d), « Food Waste and Losses in the Mediterranean », *CIHEAM Watch Letter,* 30, septembre (www.ciheam.org/images/CIHEAM/PDFs/Publications/LV/wl30%20official.pdf).

Clucas (I.) (1997), *A Study of the Options for Utilization of Bycatch and Discards from Marine Capture Fisheries*, Rome, FAO (www.fao.org/docrep/w6602e/w6602e04.htm).

Commission européenne (2015a), *Questions and Answers about Fishing Opportunities in the European Union in 2016*, Bruxelles, Commission européenne (http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-5083_en.htm), juin.

Commission européenne (2015b), *Rejets et obligation de débarquement : gestion des pêcheries*, Bruxelles, Commission européenne (http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/fishing_rules/discards/index_fr.htm)

Eherer (T.) (1994), *Erfolgreiche Produktinnovation*, Graz.

El-Gendy (N. S.) et Deriase (S. F.) (2015), « Waste Eggshells for Production of Biodiesel from Different Types of Waste Cooking Oil as Waste Recycling and a Renewable Energy Process », *Energy Sources, Part A : Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 37, p. 1114-1124.

FAO (2011), *Appropriate Food Packaging Solutions for Developing Countries*, Rome, FAO (www.fao.org/docrep/015/mb061e/mb061e00.pdf).

FAO (2013), *SAVE FOOD : initiative mondiale de réduction des pertes et du gaspillage alimentaires*, Rome, FAO (http://www.fao.org/save-food/fr/).

FAO (2015), *Regional Overview of Food Insecurity. Near East and North Africa : Strengthening Regional Collaboration to Build Resilience for Food Security and Nutrition*, Rome, FAO.

FAO, IFAD et WFP (2012), « The Role of Producer Organizations in Reducing Food Loss and Waste », *International Year of Cooperatives Issue Brief Series* (www.fao.org/docrep/016/ap409e/ap409e.pdf).

FEM (2010), *Driving Sustainable Consumption. Closed Loop Systems, Overview Briefing*, Cologny, Forum économique mondial (FEM) (www.weforum.org/pdf/sustainableconsumption/DSC%20Overview%20Briefing%20-%20Closed%20Loop%20Systems.pdf).

FEM (2014), *Towards the Circular Economy : Accelerating the scale-up across global supply chains*, Cologny, Forum économique mondial (FEM) (www3.weforum.org/docs/WEF_ENV_TowardsCircularEconomy_Report_2014.pdf).

FoodDrinkEurope (2013), *Every Crumb Counts, Joint Food Waste Declaration* (www.everycrumbcounts.eu/uploads/static_pages_documents/Joint_Declaration_%28Sept_2013_UPDATED%29.pdf).

Foresight (2011), *The Future of Food and Farming : Challenges and Choices for Global Sustainability*, synthèse, Londres, The Government Office for Science.

Gustavsson (J.), Cederberg (C.) et Sonesson (U.) (2011), *Global Food Losses and Food Waste*, Rome, FAO.

Hauschildt (J.) (1997), *Innovationsmanagement*, Munich, Vahlen.

HLPE (2014), *Food Losses and Waste in the Context of Sustainable Food Systems*, rapport, Rome, Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition (HLPE) (www.fao.org/3/a-i3901e.pdf).

IICA (2014), *Innovation in Agriculture : A Key Process for Sustainable Development*, document de position institutionnelle, mai, San Isidro (Costa Rica), Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA).

IIF (2009), *The Role of Refrigeration in Worldwide Nutrition*, Paris, Institut international du froid (IIF).

Kader (A. A.) (2004), « Increasing Food Availability by Reducing Postharvest Losses of Fresh Produce », *V International Postharvest Symposium*, 682, p. 2169-2176.

Kelly (S.) (2012), *Smallholder Business Models for Agribusiness-led Development : Good Practice and Policy Guidance*, Rome, FAO (www.fao.org/docrep/015/md923e/md923e00.pdf).

Kotler (P.) et Bliemel (F.) (1999), *Marketing Management*, Stuttgart, C. E. Poeschel Verlag.

Lacirignola (C.) (2015), « Éditorial », *CIHEAM Watch Letter*, 32, avril, p. 4-6 (www.ciheam.org/index.php/en/publications/watch-letters/watch-letter-32).

Langelaan (H. C.), Pereira da Silva (F.), Thoden Van Velzen (U.), Broeze (J.), Matser (A. M.), Vollebregt (M.) et Schroën (K.) (2013), *Technology Options for Feeding 10 Billion People. Options for Sustainable Food Processing*, rapport sur l'état de l'art, évaluation des options scientifiques et technologiques, Bruxelles, Parlement européen (www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2013/513533/IPOLJOIN_ET(2013)513533_EN.pdf).

Last Minute Market (2014), *Trasformare lo spreco in risorse* (www.lastminutemarket.it).

MAGRAMA (2012), *Mas alimento, menos desperdicio*, stratégie, Madrid, ministère de l'Agriculture et de l'Environnement.

Menrad (K.) et Feigl (S.) (2007), *Innovations in Traditional Food Products in Small and Medium-sized Companies of the Food Industry*, analyse documentaire, Straubing, Université des sciences appliquées de Weihenstephan.

Monier (V.), Mudgal (S.), Escalon (V.) *et al.* (2011), *Preparatory Study on Food Waste across EU 27*, rapport technique, 2010-054, octobre, Bruxelles, Commission européenne (DG ENV) (http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf).

Murray (R.), Caulier-Grice (J.) et Mulgan (G.) (2010), *The Open Book of Social Innovation*, Londre, The Young Foundation, « Social Innovator Series : Ways to Design, Develop and Grow Social Innovation » (http://youngfoundation.org/wp-content/uploads/2012/10/The-Open-Book-of-Social-Innovationg.pdf).

OCDE (2011), *Fostering Innovation to Address Social Challenges*, compte rendu de la conférence, Paris, OCDE (www.oecd.org/sti/inno/47861327.pdf).

OCDE (2014), *Food Waste along the Food Chain*, Paris, OCDE (www.oecd.org/site/agrfcn/4thmeeting20-21june2013.htm).

OCDE et Eurostat (2005), *Oslo Manual : Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, Paris, OCDE [3e éd.].

Olsmats (C.) et Wallteg (B.) (2009), *Packaging is the Answer to World Hunger*, World Packaging Organisation (WPO) et International Packaging Press Organisation (IPPO) (www.worldpackaging.org/i4a/pages/index.cfm ?pageid=1#&panel1-1).

Oneissi (F.) (2014), « Food Waste in Lebanon : Some Interesting Initiatives to Tackle It », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 61-63 (www.ciheam.org/images/CIHEAM/PDFs/Publications/LV/wl30%20official.pdf).

Pleschak (F.) et Sabisch (H.) (1996), *Innovationsmanagement*, Stuttgart, Schäffer Pöschel.

Pound (B.) et Essegbey (G.) (2008), « Agricultural Innovation Systems », dans FARA (Forum for Agricultural Research in Africa), *SCARDA (Strengthening Capacity for Agricultural Research and Developmentin Africa) Briefing Papers*, vol. 3, Accra, FARA, p. 46-58.

Quested (T. E.), Marsh (E.), Stunell (D.) et Parry (A. D.) (2013), « Spaghetti Soup : The Complex World of Food Waste Behaviour », *Resources, Conservation and Recycling*, 79, p. 43-51.

Ramadan (R.) (2014), « Where Does the Egyptian Food Subsidy Go ? », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 48-51 (www.ciheam.org/images/CIHEAM/PDFs/Publications/LV/wl30%20official.pdf).

Segrè (A.) (2013), « It's a Resource », *Our Planet* (PNUE), mai, p. 22-23 (www.unep.org/pdf/OP-MAY-2013-EN.pdf).

Tan (Y. H.), Abdullah (M. O.) et Nolasco-Hipolito (C.) (2015), « The Potential of Waste Cooking Oil-based Biodiesel Using Heterogeneous Catalyst Derived from Various Calcined Eggshells Coupled with an Emulsification Technique : A Review on the Emission Reduction and Engine Performance », *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 47, p. 589-603.

Van Huis (A.) (2013), « Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security », *Annual Review of Entomology*, 58 (1), p. 563-583.

Vanhonacker (F.), Verbeke (W.), Guerrero (L.), Claret (A.), Contel (M.), Scalvedi (L.), Żakowska-Biemans (S.), Gutkowska (K.), Sulmont-Rossé (C.), Raude (J.), Signe Granli (B.) et Hersleth (M.) (2010), « How European Consumers Define the Concept of Traditional Food : Evidence from a Survey in Six Countries », *Agribusiness*, 26 (4), p. 453-476.

Vay (L.) (2014), *More Food, Less Waste*, Madrid, WWF-Espagne (http://email.wwf.org.uk/In/47739389/0/8uprbHC2gU_NvawmWVlxCjblUDpkQadOnrvZlcNWqqu).

Verghese (K.), Lewis (H.), Lockrey (S.) et Williams (H.) (2013), *Final Report : The Role of Packaging in Minimising Food Waste in the Supply Chain of the Future*, Melbourne, RMIT University.

Wegner (G.) (1991), *Wohlfahrtsaspekte evolutorischen Marktgeschehens*, Tübingen, Mohr.

Wittkopp (A.) (2004), « Produktinnovation und Performance. Eine empirische Analyse des deutschen Ernährungsgewerbes », Frankfort-sur-le-Main, Peter Lang et Éditions universitaires européennes, vol. 3069.

WRAP (2012), *Courtauld Commitment 2. Voluntary Agreement (2010-2012)*, Banbury, Waste Resources Action Programme (WRAP).

CHAPITRE 13

PERTES ET GASPILLAGES ALIMENTAIRES : LA RESPONSABILITÉ DES CONSOMMATEURS

Luis Miguel **Albisu**, *CITA*

En mai 2015, à l'issue de la réunion du G20 qui se tenait en Turquie, les ministres de l'Agriculture décidèrent de faire de la réduction des pertes et gaspillages alimentaires un objectif commun d'action collective. Ils confirmèrent ainsi l'importance que cette problématique revêtait pour les pays les plus puissants du monde, conscients que ces derniers devaient, dans ce domaine, s'imposer comme les moteurs du changement.

On observe une tendance de plus en plus prégnante à l'analyse du parcours des produits agroalimentaires dans l'ensemble de la chaîne alimentaire, depuis leur production jusqu'à leur consommation. Les résultats de ces études permettent de mieux mesurer l'importance des différents stades d'approvisionnement, mais également de comprendre leurs interactions (Fischer *et al.*, 2009). En règle générale, le gaspillage alimentaire est lié aux consommateurs et les pertes alimentaires concernent l'ensemble de la chaîne alimentaire. C'est pour cette raison que nous avons choisi ici de mettre l'accent sur la responsabilité des consommateurs, tout en reconnaissant qu'il existe néanmoins un lien étroit entre les pertes et gaspillages alimentaires et les pratiques des commerçants.

Nous apporterons dans un premier temps quelques éclairages sur les pertes et gaspillages alimentaires imputables au comportement des consommateurs, pour ensuite présenter quelques clés d'analyse des récentes tendances observées dans les pays développés et dans les pays en développement de la Méditerranée. L'objectif est de distinguer les problèmes qu'ils rencontrent en fonction de leur niveau de développement économique mais également des cadres juridiques différents. Nous énoncerons enfin des recommandations afin d'encourager leur prise en considération par les décideurs politiques.

Les pertes et gaspillages alimentaires imputables au comportement des consommateurs

Il est important de comprendre la différence entre gaspillage et pertes alimentaires, ainsi que leur lien avec le comportement des consommateurs. Les pertes alimentaires concernent l'ensemble des aliments perdus tout au long de la chaîne alimentaire, c'est-à-dire la quantité de nourriture comestible qui n'est pas consommée après avoir été récoltée. Le gaspillage alimentaire correspond quant à lui aux pertes engendrées par les habitudes des consommateurs, comme celles découlant de la préparation des repas, les déchets de table, etc. La relation entre consommateurs et commerçants est primordiale et permet de mieux comprendre le gaspillage alimentaire tout au long de la chaîne d'approvisionnement.

On estime que le gaspillage alimentaire lié à la consommation forme 35 % de l'ensemble des pertes alimentaires dans le monde (Cuesta, 2014). Dans les pays industrialisés, il représente plus de la moitié du total des pertes, alors que cette part est bien plus faible dans les pays les moins riches – en Afrique subsaharienne, il ne constitue que 5 % de l'ensemble des pertes. Il existe une forte corrélation entre un revenu par habitant élevé et une proportion importante de gaspillage alimentaire. Au stade de la consommation, la différence est encore plus marquée qu'aux autres maillons de la chaîne d'approvisionnement agroalimentaire, dans de nombreux pays du monde.

Le processus de décision en matière de consommation alimentaire relève de l'économie des comportements (Just, 2011). De nombreuses décisions prises tous les jours par les consommateurs sont irréfléchies. L'achat impulsif est un moteur de consommation et, bien souvent, le processus de décision s'opère sans raisonnement, même si les décisions peuvent être fondées sur les expériences passées. Habitudes établies, manque de connaissances ou mauvaises appréciations, les raisons qui motivent une décision sont nombreuses.

En matière de consommation alimentaire, les choix des adultes résultent d'un processus d'apprentissage initié depuis l'enfance. Il est difficile de changer les comportements des consommateurs car ils reçoivent des informations provenant de nombreuses sources différentes. Considérations publiques mais aussi intérêts privés sont parfois en conflit. Les enfants mangent-ils des céréales vendues dans de jolies boîtes en raison du cadeau qu'elles contiennent ou de leur saveur ? Les emballages sont très volumineux pour les rendre attrayants mais ils ont un impact négatif sur l'environnement.

Dans beaucoup de pays, les enfants ne sont pas habitués à manger des fruits et des légumes, et ce comportement alimentaire sera difficile à changer lorsqu'ils grandiront. Les campagnes visant à faire évoluer les habitudes alimentaires produisent des résultats limités. Les personnes âgées peuvent consommer des fruits et des légumes parce qu'elles en ressentent immédiatement les effets. Dans ce cas, c'est l'association d'une meilleure information et de circonstances de santé particulières qui les incite à changer leurs habitudes alimentaires.

Dans certaines situations, par exemple en temps de crise économique, même lorsque l'élasticité-revenu est très faible, les consommateurs changent leurs habitudes alimentaires en raison de restrictions économiques. Le gaspillage alimentaire peut diminuer et la prise de conscience des consommateurs s'accroître. De même, la sensibilité de certaines catégories de population aux questions éthiques, telles que la pauvreté dans les pays en développement, a une incidence sur leurs comportements en matière de gaspillage.

La caractérisation des comportements est donc primordiale pour comprendre la consommation alimentaire, qui évolue constamment. Les préférences à un moment donné dépendent de schémas de consommation antérieurs, et les changements importants ne se produisent que dans des circonstances particulières, sous l'influence d'évolutions économiques majeures ou d'autres causes, comme des considérations environnementales et sanitaires. Dans les pays développés, les actions de sensibilisation à l'impact environnemental sont plus efficaces pour faire évoluer les comportements que les campagnes d'information en matière de santé. C'est la raison pour laquelle les citoyens se sentent depuis quelques années de plus en plus concernés par cette question. Les conséquences environnementales liées à la consommation alimentaire ont un impact direct et indirect sur les choix des consommateurs (FAO, 2013). L'utilisation excessive des ressources naturelles ou le volume des emballages jetés à la poubelle constituent deux illustrations notables de ce phénomène. Produire uniquement la quantité de nourriture nécessaire est un enjeu majeur, malheureusement contraint par des obstacles au sein de la chaîne agroalimentaire difficiles à contourner. Le comportement des consommateurs dépend également de facteurs éthiques qui entrent dans les processus de décision lorsqu'ils achètent ou jettent de la nourriture. Ils sont aujourd'hui davantage conscients des contraintes auxquelles les pays en développement sont confrontés, qu'ils mettent en regard avec l'excès de denrées des pays les plus riches.

Les décisions des consommateurs sont liées aux décisions prises par d'autres acteurs de la chaîne d'approvisionnement agroalimentaire. Par exemple, lorsqu'ils décident de jeter de la nourriture, ils sont en fait influencés par un grand nombre de facteurs et de choix intervenant à un stade antérieur dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire, tels que les normes esthétiques imposées par les fournisseurs (Stuart, 2009). Selon Jean C. Buzby *et al.* (2014), le gaspillage alimentaire des consommateurs pourrait être la conséquence du traitement des aliments (renversements des aliments, parage excessif, stockage inadapté ou vieillissement biologique des fruits), mais également de normes sectorielles ou réglementaires (qui entraînent le rejet de certains aliments) et de facteurs saisonniers. Il pourrait en outre résulter d'une confusion de leur part entre la date de durabilité minimale et la date limite de consommation, d'un manque de connaissances culinaires, d'une mauvaise appréciation des portions, de certaines attitudes psychologiques ou encore de comportements et préférences qui génèrent des déchets de table, de la nourriture non consommée ou des restes. Toutes ces problématiques mériteraient d'être étudiées plus en détail. Nous nous contenterons ici de préciser que la date de durabilité minimale désigne la date jusqu'à laquelle les denrées conservent leurs qualités optimales, tandis que la date limite de consommation indique celle après laquelle la consommation des denrées

consommation peut être dangereuse. Les consommateurs confondant souvent ces deux expressions, le risque existe qu'ils consomment des aliments alors que la date limite est dépassée.

Tendances récentes dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée

Dans les pays en développement, la plupart des pertes alimentaires se produisent dans la chaîne d'approvisionnement au stade de la récolte/production, et le gaspillage de nourriture par les consommateurs est moins important (EPRS, 2014). Ces pays disposent cependant peu d'informations sur ce gaspillage des consommateurs chez eux et à l'extérieur. En matière de restauration collective, les principales solutions ont été définies lors du séminaire organisé par Eating City en Algérie (Lacourt *et al.*, 2014) qui s'était fixé pour but d'apporter une vision globale et comparée des problèmes observés dans différents pays du nord et du sud de la Méditerranée. En 2015, un plan de gestion des déchets, impliquant des acteurs politiques et des organisations de la société civile, a été approuvé au Liban, la crise des ordures à Beyrouth ayant entraîné une prise de conscience généralisée de la problématique du gaspillage au sein de la population libanaise. Avec le soutien de la FAO, le Maroc est lui aussi en train d'élaborer un plan stratégique dont l'objectif est de réduire de moitié les pertes et le gaspillage d'ici 2024.

Les pays en développement partagent diverses caractéristiques communes en matière de pertes et gaspillages alimentaires, mais ils développent également chacun certaines activités spécifiques. Nous présenterons dans les deux encadrés qui suivent quelques expériences et initiatives intéressantes concernant des produits de première nécessité, menées en Tunisie et en Turquie. Un troisième encadré évoque le développement de banques alimentaires dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée.

Les pertes et gaspillages de produits céréaliers liés à la consommation : le cas de la Tunisie

Changements et nouvelles tendances de consommation alimentaire en Tunisie

En Tunisie, la consommation de céréales par habitant représente en moyenne 52 % des besoins énergétiques de la population. Cette proportion s'accroît dans les catégories de population à revenus faibles et modérés. Les céréales sont donc au centre de la politique des prix, non seulement en raison de la place qu'ils occupent dans les habitudes alimentaires quotidiennes de la population, mais également en raison de leur importance dans le système de subventionnement.

Malgré un tel volume de céréales consommées, les quantités moyennes par habitant ont décliné ces dernières années. On observe même au contraire une augmentation importante de la consommation de produits animaliers et de fruits et légumes. Même si les quantités sont suffisantes pour couvrir la demande journalière, la qualité pourrait s'avérer insatisfaisante. La dernière enquête sur le budget des ménages, réalisée en 2010, a révélé une diminution de 8 % de la quantité de céréales depuis 2000, avec une chute de 31 % pour la farine de blé dur. La consommation de blé tendre, utilisé

principalement pour faire le pain, a augmenté considérablement (+ 15 %). Certains spécialistes expliquent cette augmentation par le fait qu'il s'agit d'un produit de première nécessité, alors que d'autres pensent qu'elle est liée au subventionnement, qui permet de maintenir des prix bas. Selon l'Institut national de la statistique, un Tunisien consomme en moyenne 119 gros pains et 84 baguettes par an. La farine utilisée pour faire le pain est principalement importée, ce qui a entraîné une hausse des dépenses d'importation avec des conséquences négatives sur le budget de l'État.

Le gaspillage du pain subventionné : un phénomène croissant

Nous ne disposons pas d'estimations précises sur le gaspillage global dans le système alimentaire tunisien. L'Institut national de la consommation (INC) estime que le coût du gaspillage de pain dans les boulangeries, hôtels, ménages et restaurants universitaires s'élève à 100 millions de dinars tunisiens par an. Dans l'ensemble, environ 900 000 pains non consommés sont repris par les boulangeries. Le pain subventionné est le produit le plus gaspillé. En outre, les consommateurs tunisiens achètent plus de pain qu'ils n'en ont réellement besoin et ne disposent pas de moyens adaptés pour le conserver. Les boulangeries produisent des quantités qui dépassent leur potentiel de vente.

Pour lutter contre ce gaspillage et le coût qu'il induit, l'INC a élaboré une stratégie visant à rationaliser le coût des subventions des produits de base et à faire évoluer le comportement des consommateurs. Cette stratégie repose sur trois piliers : la réduction du gaspillage aux stades de la production et de la consommation, l'incitation des consommateurs à acheter du pain en fonction de leurs besoins réels et l'adoption de moyens de conservation adéquats. La stratégie recommande également un régime de subvention unique du pain pour remplacer les deux catégories actuelles.

Dans le même temps, l'INC a prévu en 2015 de concentrer ses actions sur la rationalisation de la consommation de pain à travers des campagnes de sensibilisation, des études de terrain et des formations dispensées auprès des restaurants et des boulangeries. En outre, la réforme des canaux de distribution des produits céréaliers et un meilleur ciblage des bénéficiaires de subventions alimentaires contribueront à rationaliser la consommation, à gérer les coûts de subvention et à réduire le gaspillage de céréales. Les réformes des politiques agricoles et alimentaires attendues dans les prochaines années devront donc mettre l'accent sur cette problématique.

Source : Abderraouf Laajimi, Institut national agronomique de Tunisie (INAT) et Observatoire national de l'agriculture (ONAGRI) (Tunisie).

Le gaspillage alimentaire en Turquie

Selon les commerçants turcs, 10 % du gaspillage alimentaire est dû aux comportements des consommateurs au moment de l'achat et concerne les produits non emballés et non standardisés/calibrés. Le libre-service augmente la part de produits endommagés. À titre d'exemple, l'ensemble des pertes et gaspillages de pommes de terre entre les exploitations agricoles et les ménages/services de restauration atteint près de 30 % (ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de l'Élevage, direction générale de la Stratégie, 2015).

L'achat de quantités excessives par rapport aux besoins constitue l'un des principaux facteurs de pertes. Une étude réalisée auprès de 500 ménages à Ankara, en juillet 2005, a révélé que le gaspillage alimentaire des ménages correspond en moyenne à 9,8 % de l'apport énergétique journalier par personne et que le poids moyen de nourriture jetée à la poubelle s'élève à 318,8 grammes par personne et par jour (FAO, 2006).

Un gaspillage important concerne également les aliments transformés, comme le pain et les repas consommés au restaurant. Le 18 avril 2013, Önder Arsan, directeur général d'Unilever Food Solutions en Turquie, publiait dans le journal *Vatan* les résultats de l'enquête réalisée par la société : chacun des 4 000 consommateurs qui mangaient dans les restaurants de l'enseigne au moins une fois par semaine gaspillait 100 grammes de nourriture.

Le pain est un produit de première nécessité en Turquie : il représente 11 % du budget alimentaire des ménages et chaque habitant en consomme 104 kg par an (TurkStat, 2014). Une enquête sur la consommation et les facteurs de gaspillage de pain en Turquie, réalisée en 2008 et 2012, révélait un taux de gaspillage respectivement de 5 % et 6 %. En 2012, 5 950 pains ont été gaspillés (250 g par pain). L'achat de quantités excessives et le manque de connaissances sur la conservation du pain sont les principales raisons évoquées par les ménages, les consommateurs individuels, les fabricants de pain et les meuniers pour expliquer cette perte élevée. En 2012, les ménages ont acheté environ 81 % du pain consommé en Turquie. La quantité de perte journalière était de 0,319 kg par habitant, soit 116 kg par an, pour un taux de gaspillage de 2,9 %. Les quantités de pain gaspillé s'élèvent respectivement à 3,1 %, 2,7 % et 7,1 % dans les hôtels et restaurants, les restaurants d'entreprise et les restaurants étudiants.

Les associations et les organisations du secteur privé sont également très actives et contribuent fortement à la réduction des pertes et gaspillages alimentaires, grâce à la mise en œuvre de projets et de programmes. Le projet FoodWard, les projets de formation des acteurs de la restauration menés par Unilever Food Solutions et les pratiques des banques alimentaires (Israf) sont les principales initiatives qui méritent d'être mentionnées. La première banque alimentaire ouvrait en janvier 2004 dans la province de Diyarbakır ; on en recensait 50 en 2015. La loi modifiée relative à l'impôt sur le revenu (n° 5035, en date du 2 janvier 2004) permet aux particuliers et aux entreprises de déduire de leur déclaration le coût de la nourriture donnée aux banques alimentaires.

Mehmet Mehdi Eker (2014) indique que la campagne de réduction du gaspillage alimentaire en Turquie a produit des résultats remarquables, même si elle ne prévoit aucune sanction juridique et qu'elle dépend uniquement d'engagements volontaires. Elle aura encouragé l'insertion dans le dixième plan national de développement de la Turquie de deux thématiques qui touchent à la sensibilisation générale du public à la réalisation d'économies : l'augmentation des économies domestiques et de la prévention du gaspillage ; la réduction du gaspillage et la prévention de la consommation répétée.

Source : Ahmet Ali Koç, Université d'Akdeniz, Département d'économie (Turquie). FoodWard (http://foodward.mkv-consulting.com/tr) ; Israf (www.israf.org) ; Unilever Food Solutions (www.unileverfoodsolutions.com.tr).

L'émergence des banques alimentaires dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée

La plupart des pays du sud et de l'est de la Méditerranée sont considérés comme des pays en développement. Les pertes alimentaires y surviennent majoritairement aux stades de production et post-récolte. Cependant, les bouleversements socio-économiques et démographiques que ces pays ont connus depuis quelques dizaines d'années, ainsi que l'urbanisation rapide et les changements de méthodes de

production, d'approvisionnement et de consommation de la nourriture, ont entraîné une augmentation massive du gaspillage alimentaire au niveau des consommateurs finaux, hausse qui doit encore être scientifiquement évaluée.

Des initiatives de la société civile pour réduire le gaspillage et soutenir les besoins alimentaires critiques ont vu le jour dans la région. Les hausses de prix de nourriture de 2007 ont grandement contribué à la multiplication des problèmes de gaspillage alimentaire dans ces pays et à l'augmentation du nombre de personnes dans le besoin. Fondée en 2006 par un groupe d'entrepreneurs selon une démarche de responsabilité sociétale, la banque alimentaire Egyptian Food Bank (EFB) constitue un exemple d'organisation à but non lucratif ayant vocation à éradiquer la faim et à réduire le gaspillage alimentaire. La mission première de cette banque alimentaire est de collecter les « excédents » de nourriture auprès des hôtels, des restaurants et des usines de transformation d'aliments afin de les redistribuer aux plus démunis. Parallèlement, elle mène des campagnes nationales de sensibilisation à la problématique du gaspillage alimentaire.

Si les banques alimentaires existent depuis longtemps en Europe et en Amérique du Nord, leur apparition dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée est très récente. La création de l'EFB et ses actions ont donné lieu à l'émergence d'autres banques alimentaires dans la région, en Jordanie, au Liban, en Syrie, en Tunisie, mais également en Mauritanie, en Irak, en Arabie Saoudite et dans les Émirats arabes unis, constituant ainsi un réseau de banques alimentaires régionales fonctionnant selon le même modèle (Food Banking Regional Network, FBNR).

Ces banques alimentaires agissent pour la plupart d'entre elles sur la base d'accords passés avec des chaînes d'hôtels et de restaurants internationales, en vue de récupérer leurs excédents de nourriture. Les aliments non consommés sont conditionnés dans des barquettes, étiquetées et acheminées à la bonne température par des entreprises spécialisées vers les orphelinats et les maisons de retraite des alentours, afin d'être utilisée immédiatement. Ces initiatives s'accompagnent de campagnes de sensibilisation à la lutte contre le gaspillage auprès des gestionnaires d'hôtels et de professionnels de l'industrie alimentaire. Il conviendrait néanmoins de prévoir également des primes pour les employés qui effectueront des heures supplémentaires pour remplir les barquettes et les préparer à la distribution.

Par ailleurs, les banques alimentaires acceptent des dons en nature et en espèces de la part d'entreprises et de particuliers. Elles établissent également des liens avec le programme Zakat (un impôt sur la fortune obligatoire pour les musulmans) et les plans d'exonération fiscale de l'État, et organisent des dons de viande d'agneau à l'occasion de la fête de l'Aïd al-Adha, au cours de laquelle de nombreux animaux sont tués et beaucoup de viande gaspillée. La sensibilisation des consommateurs constitue une autre composante essentielle de cette initiative, en particulier pendant les fêtes, comme le Ramadan pour les musulmans, au cours duquel beaucoup de nourriture est gaspillée, ou lors d'événements sociaux tels que des mariages. Un an après le démarrage d'Egyptian Food Bank, 5,4 millions de repas ont été préservés du gaspillage par les hôtels et distribués tous les mois aux plus démunis. Ce nombre a atteint 17,2 millions de repas par mois en 2010, grâce à la participation de 400 hôtels en Égypte (*The Cyprus Weekly*, 2013). En partenariat avec 4 000 associations en Égypte et forte d'un réseau de 47 000 bénévoles, l'EFB fonctionne selon un modèle de « première ligne » en distribuant directement de la nourriture aux citoyens, assurant ainsi la subsistance de 180 000 familles égyptiennes, chacune composée en moyenne de cinq à six personnes.

Source : Fatima Hachem, FAO, Nutrition et protection des consommateurs (Égypte). FBNR (www.foodbankingregionalnetwork.com).

Tendances récentes dans les pays développés

Pays européens non méditerranéens et États-Unis

Près de 56 % de l'ensemble des pertes et gaspillages alimentaires se produisent dans les pays développés (Cuesta, 2014) et sont imputables en grande partie aux consommateurs (FAO, 2013). Dans les pays à haut revenu par habitant, les pertes alimentaires constituent une préoccupation de second plan, car la part du revenu consacré à la nourriture est très faible (entre 10 % et 15 %). Ainsi, un grand volume d'aliments gaspillés ne correspond pour les consommateurs aisés qu'à une petite quantité d'argent perdue. Cependant, depuis quelques années, la problématique du gaspillage alimentaire suscite de plus en plus d'attention. Avec la crise économique, les consommateurs se sentent plus concernés et tentent de limiter leurs déchets. Au-delà de ces causes conjoncturelles, on observe une prise de conscience et une sensibilisation accrue aux questions environnementales. Le comportement social influençant les comportements individuels, les citoyens des pays développés sont davantage mus par des considérations éthiques.

En 2012, le gaspillage alimentaire était estimé dans l'Union européenne à 100 millions de tonnes de nourriture. Ce nombre pourrait progresser de 20 % d'ici 2020. Les valeurs sociétales ayant influencé les décisions politiques en Europe, il existe aujourd'hui plusieurs plans visant à diminuer de moitié le gaspillage alimentaire d'ici 2025 (Parlement européen, 2012). Le programme Food Use for Social Innovation by Optimising Waste Prevention Strategies (FUSIONS) (« alimentation au service de l'innovation sociale *via* l'optimisation des stratégies de prévention du gaspillage ») a été mis en œuvre pour le réduire drastiquement dans l'Union européenne[1].

Selon Davy Vanham *et al.* (2015), les Européens gaspilleraient en moyenne 16 % de l'ensemble de la nourriture achetée par les consommateurs, dont près de 80 % de denrées consommables, soit un gaspillage évitable de 47 millions de tonnes de nourriture chaque année. L'impact sur les ressources en eau et en azote de cette économie de nourriture est considérable. Les études montrent de grandes disparités entre les pays en raison des différences de modes de vie et de pouvoir d'achat.

Les légumes, les fruits et les céréales affichent les taux de gaspillage les plus élevés. En effet, leur durabilité est généralement plus courte et ils sont souvent achetés en quantités excessives car ils sont globalement moins chers que d'autres groupes de produit comme la viande. Les normes strictes régissant l'aspect des produits, qui incitent les consommateurs à ne pas acheter de fruits et légumes abîmés, devraient être modifiées. Même si la quantité de viande gaspillée est plus faible, elle représente l'empreinte écologique la plus néfaste, car sa production nécessite un grand nombre de ressources. En d'autres termes, une réduction légère de la quantité de viande gaspillée entraînerait une économie considérable des ressources en eau et en azote.

1 - FUSIONS (www.eu-fusions.org).

On estime par exemple qu'un Allemand gaspille chaque année 81 kg des 456 kg d'aliments consommés à domicile, ce qui représente 18 % de l'ensemble du gaspillage alimentaire. L'achat de quantités strictement nécessaires, la préparation de plats à base de restes et l'amélioration du stockage peuvent permettre aux consommateurs de limiter ces pertes (Ritcher, 2015). Des efforts doivent également être portés dans le secteur de la restauration qui représente un tiers de la consommation de nourriture. Les banques alimentaires collectant les produits que les commerçants ne peuvent vendre rencontrent un franc succès en Allemagne. Le pays en compte plus de 900, qui viennent en aide à environ 1,5 million de personnes.

Le comportement des consommateurs en matière de pertes et gaspillages alimentaires aux États-Unis

Aux États-Unis, environ 20 % de la nourriture achetée par les consommateurs ne serait pas mangée. Les pertes alimentaires résultent de la préparation des repas, d'un stockage inadapté après l'achat, des déchets de repas pris à domicile ou au restaurant (Buzby *et al.*, 2014). En 2013, les villes ont collecté plus de 37 millions de tonnes de déchets alimentaires, soit plus de 20 % de l'ensemble des déchets incinérés ou mis en décharge après recyclage.

D'un point de vue financier, en 2010, le gaspillage alimentaire avoisinait les 370 dollars par personne, soit plus de 9 % de l'ensemble du budget alimentation. La nourriture étant néanmoins relativement bon marché aux États-Unis, l'enjeu économique lié à la réduction du gaspillage est limité pour beaucoup de consommateurs. En effet, en moyenne, moins de 10 % des revenus sont consacrés au budget alimentaire, lequel est bien inférieur au budget de transport. Néanmoins, certains éléments révèlent une prise de conscience accrue de la question du gaspillage alimentaire. Lors d'une enquête réalisée auprès de plus de 1 000 consommateurs en 2014 (Neff *et al.*, 2015), 42 % d'entre eux répondirent qu'ils avaient vu ou entendu des informations sur le gaspillage alimentaire au cours de l'année passée et 16 % qu'ils s'étaient renseignés sur les moyens de le réduire. La grande majorité des participants déclarèrent jeter moins de nourriture que ce que les données nationales indiquent : plus de 70 % « jetaient moins de nourriture que la moyenne » ; 13 % « ne jetaient jamais de nourriture » et 56 % « ne jetaient que 10 % de la nourriture achetée ».

Certaines organisations, notamment les services postaux américains, se sont engagées à collecter de la nourriture emballée non utilisée par les consommateurs pour la remettre à des organismes qui la distribuent aux plus défavorisés. Environ 50 % des dépenses concernent de la nourriture préparée hors du domicile et il est courant que les clients de restaurants demandent que les aliments non consommés soient emballés afin qu'ils les rapportent chez eux. On peut toutefois se demander si la nourriture ainsi emportée est finalement consommée ou jetée à la poubelle.

Comme dans beaucoup d'autres pays, de plus en plus d'efforts de recyclage sont déployés aux États-Unis pour limiter la quantité de déchets qui doivent être incinérés ou mis en décharge, et réduire les frais d'élimination des déchets (droits de décharge). De nombreuses villes recyclent les déchets mais peu d'entre elles disposent d'installations pour composter les déchets organiques. Souvent à l'initiative d'étudiants, de nombreuses universités mettent en œuvre des programmes complets de recyclage des déchets alimentaires en vue de limiter le plus possible la mise en décharge. L'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA, 2015) a recensé 3 560 programmes communautaires de compostage d'aliments et d'autres déchets organiques en 2013, ce qui ne constituait néanmoins qu'une faible hausse par rapport

aux 3 227 programmes mis en œuvre l'année précédente. L'EPA a également rapporté qu'environ 2,7 millions de foyers étaient concernés par les programmes de collecte aux fins de compostage en 2013, soit à peine 2 % de l'ensemble des foyers américains.

Les agences de l'État s'efforcent de sensibiliser davantage le public. En 2013, le Département américain de l'agriculture (USDA) et l'EPA ont uni leurs efforts pour faire évoluer la perception du gaspillage alimentaire et la façon dont il est géré par l'industrie alimentaire. L'EPA dirige un programme destiné à aider les entreprises et les organisations à mesurer et à réduire les pertes. L'industrie alimentaire, les organisations de lutte contre la faim et les associations engagées dans la protection de l'environnement sont également actives pour tenter de changer les comportements.

Source : David Blandford, Penn State University (Penn.), Département d'économie agricole et environnementale.

COSUS : étude comportementale sur les consommateurs et le gaspillage alimentaire en Europe

Le projet de recherche COSUS (Consumers in a Sustainable Food Supply Chain) étudie les raisons pour lesquelles les consommateurs gaspillent des produits alimentaires sous-optimaux et comment ils pourraient être incités à les accepter. Il s'agit d'aliments dont l'apparence ne correspond pas aux normes (forme, taille, couleur étranges) ou dont la date de durabilité minimale approche ou est dépassée, mais qui sont toujours parfaitement consommables. Interviews de spécialistes, réunions de consommateurs et études de cas ont été menées, et les résultats synthétisés, afin d'identifier quels facteurs liés aux consommateurs avaient le plus d'impact sur le gaspillage alimentaire en fin de chaîne d'approvisionnement. La question de l'efficacité de certaines actions de réduction du gaspillage, actuellement menées en Europe par des distributeurs, a également été abordée en vue d'évaluer leur contribution à la lutte contre ce phénomène. Trente articles, publiés en anglais entre 2000 et 2014, s'intéressant aux habitudes et aux comportements ménagers des consommateurs, ont fait l'objet d'une étude. Par ailleurs, onze spécialistes ont été interrogés sur les causes du gaspillage alimentaire imputable aux consommateurs. Cette base scientifique a permis le développement d'un modèle mettant en lumière les paramètres en interaction (Aschemann-Witzel *et al.*, 2015).

À l'échelle des consommateurs, les facteurs du gaspillage alimentaire sont de deux ordres : d'abord, le degré de motivation (justification éthique ou économique) des consommateurs à éviter le gaspillage est un facteur essentiel ; ensuite, en raison d'autres objectifs concurrents (le goût, la pratique, les préoccupations en matière de sécurité etc.) et du manque de capacités d'approvisionnement ou de traitement de la nourriture, une hiérarchisation des priorités peut être établie et entraîner le gaspillage. En outre, l'ensemble de ces facteurs (motivation, objectifs et capacités de traitement) dépendent 1) de leur environnement immédiat (produits disponibles, marketing, infrastructures), 2) de leur contexte social (habitudes familiales et normes sociales) et 3) du cadre global (situation économique, contexte technologique, législatif et culturel).

Ces facteurs montrent que les actions menées au niveau des commerçants, acteurs de la chaîne d'approvisionnement en contact immédiat avec la clientèle, peuvent avoir une incidence sur le gaspillage alimentaire des ménages. Dans toute l'Europe, le secteur de la distribution commence à prendre des mesures pour lutter contre le gaspillage dans la chaîne d'approvisionnement et au niveau du consommateur final. Il s'agit principalement de stratégies de prix comme la suppression des

rabais liés aux quantités, la réduction du prix des aliments dont la date limite de consommation ou de durabilité minimale est proche, ou qui présentent des caractéristiques non optimales, la vente croissante d'aliments non optimaux ou de plats préparés à base d'aliments non optimaux, et leur distribution *via* des filières alternatives. Même si l'on ne dispose encore que de peu d'évaluations sur l'efficacité de ces mesures, les spécialistes pensent qu'elles ont permis de sensibiliser davantage les consommateurs au gaspillage et de modifier leur perception des normes sociales.

Source : Aschemann-Witzel et al. *(2015), Centre de recherche sur les relations de clientèle dans le secteur alimentaire (MAPP), Université d'Aarhus (Danemark).*

COSUS (http://cosus.nmbu.no).

Pays méditerranéens de l'Union européenne

Les problématiques découlant des schémas de consommation dans des pays comme la France, la Grèce, l'Italie et l'Espagne ne sont pas différentes de celles observées dans d'autres pays développés, même si des spécificités liées aux habitudes des consommateurs et aux programmes peuvent être relevées.

En France, 67 % de la nourriture serait gaspillée par les consommateurs, 15 % par les restaurants et 11 % par les commerçants et les distributeurs. Selon les estimations de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), chaque Français jette en moyenne 20 kg de nourriture à la poubelle, dont environ 13 kg de restes de repas, fruits et légumes abîmés et non consommés, et gaspille au total 21 % de la nourriture achetée. En 2013, le ministère de l'Agriculture a élaboré un plan de réduction des pertes et gaspillages alimentaires visant notamment à sensibiliser le public et à encourager un comportement responsable. Ce plan prévoyait : des actions éducatives destinées aux établissements de formation de la filière agricole et hôtelière ; l'insertion de clauses en faveur de la réduction du gaspillage dans les contrats publics de restauration ; une journée nationale de lutte contre le gaspillage alimentaire ; un article de loi prévoyant d'inclure la lutte contre le gaspillage alimentaire dans le champ de la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) ; une campagne d'information sur le gaspillage et un programme annuel expérimental pour encourager les dons de nourriture des citoyens *via* une plateforme en ligne. Des mesures radicales ont également été prises en vue de contrôler le gaspillage alimentaire dans les grandes surfaces. Une nouvelle loi obligeant les supermarchés de plus de 400 m^2 à donner la nourriture non vendue à des organismes caritatifs ou à des banques alimentaires est en cours d'examen. Appliquée à partir de juillet 2016, cette loi vise à influencer d'autres pays européens. À l'heure actuelle, des organisations de la société civile ont passé des contrats avec des chaînes de distribution alimentaire afin d'améliorer leurs pratiques et de structurer le processus dans son ensemble. On craint cependant que les organismes destinataires ne soient pas capables de gérer la redistribution de grandes quantités de nourriture.

En Italie, la mise en œuvre du Plan national de prévention du gaspillage alimentaire (PINPAS)[2] constitue une autre initiative visant à encourager les dons de nourriture en faveur d'organismes caritatifs. Placé au cœur de l'agenda politique local et

2 - PINPAS (www.fao.org/fileadmin/templates/nr/sustainability_pathways/docs/Andrea_Segr%C3%A8_final_02042014.pdf).

européen, ce plan a été élaboré pour accroître et diffuser les connaissances sur les impacts environnementaux, sociaux et économiques du gaspillage alimentaire, et pour sensibiliser les consommateurs. Andrea Segrè *et al.* (2014) ont réalisé une étude sur le gaspillage alimentaire des ménages en Italie pour Waste Watcher, l'observatoire italien du gaspillage alimentaire. Les données recueillies, composées d'évaluations personnelles et d'estimations, montrent, comme dans d'autres pays, une corrélation étroite entre le budget consacré à la nourriture et les quantités gaspillées. Si les tendances au gaspillage alimentaire varient entre les pays, et même s'il existe des similitudes entre les régions et les ménages à revenus équivalents, Andrea Segrè *et al.* (2014) relèvent également des différences considérables de comportement entre le nord et le sud de l'Italie, qu'expliquent des facteurs économiques ou liés à la démographie, à la taille et à la composition des ménages, à la culture, aux comportements et aux habitudes. Cosimo Lacirignola *et al.* (2014) font quant à eux part de leurs inquiétudes face à la situation de la région méditerranéenne.

En Espagne, la crise économique a suscité un changement de comportements qui a eu un réel impact sur le gaspillage alimentaire (Albisu, 2014). Une prise de conscience se généralise aujourd'hui et les consommateurs semblent décidés à préserver la nourriture. Il semble donc que les facteurs économiques ont été déterminants en Espagne. Selon les estimations, les consommateurs gaspilleraient environ 18 % de la nourriture qu'ils achètent, même s'ils sont convaincus de n'en gaspiller que 4 %, ce qui montre qu'ils ne sont pas conscients de l'ampleur du phénomène. Le pain, les céréales et les produits de pâtisserie représentent 20 % de l'ensemble du gaspillage des consommateurs, suivis des fruits et des légumes (17 %). Des efforts supplémentaires devraient être déployés pour les sensibiliser davantage et renforcer l'éducation. En 2013, le ministère espagnol de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Environnement a lancé la campagne « Plus de nourriture, moins de gaspillage » qui identifiait cinq domaines d'action et, pour chacun, plusieurs activités. Cette stratégie a fait l'objet d'une évaluation par une commission (MAGRAMA, 2015). La crise économique espagnole et la sensibilisation des citoyens au gaspillage alimentaire ont favorisé le développement de banques alimentaires. La Fédération espagnole des banques alimentaires (FESBAL) coordonne les efforts et les activités de plusieurs banques alimentaires locales en Espagne. Administrée à 99 % par des bénévoles, la FESBAL gère les relations avec les agences centralisées de l'État, les organisations internationales, les entreprises et d'autres organismes à but non lucratif qui fournissent de l'aide alimentaire.

Comme en Espagne, la crise économique et la dure récession qu'a subies la Grèce ont également stimulé la solidarité entre les citoyens qui ont, par la force des choses, dû faire attention à leurs dépenses et pris davantage conscience de l'ampleur du gaspillage alimentaire (voir l'analyse des comportements des ménages grecs pendant la crise économique d'Abeliotis *et al.*, 2014). Des associations de bénévoles ont développé des réseaux de logistique sophistiqués pour gérer les dons de nourriture. Les chaînes de distribution et le secteur de la restauration se sont également impliqués dans ce mouvement. Certaines mairies ont même mis à la disposition du public des magasins et des réfrigérateurs pour stocker la nourriture. La démarche a séduit les consommateurs qui ont dans l'ensemble fourni des efforts significatifs pour que cette

nourriture soit redistribuée aux plus démunis. Cet élan collectif pourra servir une plus large promotion de la prévention du gaspillage auprès des ménages, qui devra également encourager une prise de conscience à l'égard des problématiques environnementales et sociales qui pourraient perdurer après la crise économique.

Conclusion

Le gaspillage alimentaire des consommateurs étant plus important dans les pays développés que dans les pays en développement, les actions politiques doivent être adaptées pour tenir compte des spécificités nationales. Aujourd'hui, les politiques nationales complètent et étendent les recommandations promues par les institutions internationales telles que l'Union européenne et la FAO. L'Union européenne a publié dix conseils ou bonnes pratiques pour réduire le gaspillage alimentaire des consommateurs : planifier les courses alimentaires ; prendre en compte les dates limites de consommation ; bien gérer son budget ; être attentif à l'hygiène du réfrigérateur ; stocker correctement les aliments ; assurer la rotation des produits ; préparer de petites quantités de nourriture ; utiliser les restes ; congeler ; faire du compost[3].

La FAO a quant à elle lancé une initiative mondiale intitulée SAVE FOOD, visant à réduire les pertes et gaspillages alimentaires[4]. Le troisième pilier de cette initiative, qui concerne « l'élaboration d'un cadre législatif et de politiques », est en partie consacré à la consommation alimentaire durable et prévoit des recommandations alimentaires pour lutter contre le gaspillage. Si les organismes publics ne peuvent directement réduire ces pertes, ils ont un rôle prépondérant à jouer pour encourager les bonnes pratiques.

Plusieurs travaux ont analysé les programmes de gestion du gaspillage alimentaire et les stratégies correspondantes. Certains ont étudié divers plans d'action mis en œuvre dans les pays méditerranéens (Charalampopoulou *et al.*, 2014). D'autres ont proposé des solutions pour minimiser les pertes et gaspillages alimentaires (Gustavsson *et al.*, 2011 ; HLPE, 2014). Un rapport sur la problématique du gaspillage, présenté à l'Exposition universelle de Milan (2015)[5], insiste sur l'importance d'une coopération intersectorielle à tous les stades de la chaîne alimentaire, à laquelle les consommateurs doivent être associés en tant que partie prenante majeure.

Le gaspillage alimentaire étant principalement imputable au comportement des consommateurs, les décideurs politiques devraient définir des règles adéquates pour encourager ces derniers à changer leurs habitudes ou leur perception à l'égard de la nourriture, par exemple leur apprendre à évaluer la qualité des fruits et légumes ou les inciter à ne pas jeter à la poubelle des produits frais. Les politiques publiques ont également un impact sur le secteur privé. Il leur faut donc davantage cibler les commerçants et la façon dont ils gèrent la nourriture, afin de satisfaire les consommateurs mais aussi de répondre à l'ensemble des besoins des citoyens. À cet égard,

3 - Commission européenne, « Que puis-je faire pour limiter les déchets alimentaires au quotidien ? » (http://ec.europa.eu/food/safety/food_waste/library/docs/tips_stop_food_waste_fr.pdf).

4 - FAO, SAVE FOOD (www.fao.org/save-food/fr).

5 - Expo Milano 2015 (www.expo2015.org/en/news/all-news/2014-report-on-food-waste--its-findings).

les politiques françaises constituent une avancée vers la réalisation de ces objectifs. La crise économique et la prise de conscience accrue du gaspillage alimentaire par les citoyens ont entraîné le développement d'initiatives, telles que l'instauration de banques alimentaires, que les politiques publiques devraient protéger, favoriser et encourager.

Les entreprises qui s'inscrivent dans une démarche de RSE ont à évaluer leur impact sociétal en analysant leurs relations avec les citoyens, ainsi que leur rapport à la gouvernance et aux problèmes environnementaux (Albisu, 2012). La prise en compte du gaspillage alimentaire dans les programmes de responsabilité sociétale que les chaînes de distribution alimentaire intègrent dans leurs *business plans* pourra permettre de valoriser leur rôle dans la société.

La plupart des politiques nationales mettent en œuvre des programmes d'éducation à destination des consommateurs. Or, si ces campagnes de sensibilisation ont aujourd'hui un réel effet auprès des adultes, elles n'ont pas encore atteint leur objectif de durabilité, à savoir : faire en sorte que les enfants comprennent les implications de la lutte contre le gaspillage et que cette éducation façonne leurs futurs comportements de consommateurs. Dans le même sens, il s'agit de sensibiliser les consommateurs des pays en développement au gaspillage excessif des pays développés, afin de les aider à adopter un comportement approprié. Dans de nombreux pays, la crise économique a montré le rôle important que la solidarité peut jouer, à travers les réseaux sociaux notamment. Les politiques publiques doivent renforcer les initiatives de redistribution de nourriture non consommée aux personnes dans le besoin. Souhaitons que la compréhension des dates limites de consommation progresse, que les consommateurs fassent davantage la différence entre nourriture optimale et nourriture adéquate, qu'ils prennent l'habitude de manger des aliments sous-optimaux mais parfaitement consommables. Tout doit être entrepris pour les encourager à changer leurs habitudes afin qu'ils contribuent sensiblement à la réduction du gaspillage dans leur foyer et dans le secteur de la distribution alimentaire.

Bibliographie

Abeliotis (K.), Lasaridi (K.), Chroni (C.) (2014), « Attitudes and Behaviour of Greek Households Regarding Food Waste Prevention », *Waste Management Resources*, 32 (3), p. 237-240.

Albisu (L. M.) (2012), « La responsabilité sociale dans la distribution alimentaire », dans CIHEAM (dir.), *Mediterra 2012. La diète méditerranéenne pour un développement régional durable*, Presses de Sciences Po-CIHEAM, p. 223-2396.

Albisu (L. M.) 2014, « Food Losses and Waste in the Spanish Agro-food Chain », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 39-42 (www.ciheam.org).

Aschemann-Witzel (J.), De Hoogue (I.), Amani (P.), Bech-Larsen (T.) et Gustavsson (J.) (2015), « Consumers and Food Waste. A Review of Research Approaches and Findings on Point of Purchase and In-household Consumer Behaviour », *Consumer Behavior in a Changing World : Food, Culture and Society*, 143e séminaire commun de l'EAAE-AAEA, Naples, 25-27 mars.

Buzby (J. C.), Wells (H. F.) et Hyman (J.) (2014), « The Estimated Amount, Value, and Calories of Postharvest Food Losses at the Retail and Consumers Levels in the United States », *Economic Information Bulletin*, 121, Economic Research Service (United States Department of Agriculture, USDA).

Charalampopoulou (N.), Stuart (T.) et Wilkey (I.) (2014), « Solving the Global Food Waste Scandal : Opportunities in the Mediterranean », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 19-24 (www.ciheam.org).

Cuesta (J.) (2014), « Food Loss and Food Waste in the World : Facts, Trends and Solutions », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 8-12 (www.ciheam.org).

Eker (M. M.) (2014), « Interview », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 3-7 (www.ciheam.org).

EPA (2015), *Advancing Sustainable Materials Management : Facts and Figures 2013*, EPA530-R-15-002, Washington (D. C.), Environmental Protection Agency (EPA, Agence de protection de l'environnement des États-Unis).

EPRS (2014), « Tackling Food Waste. The EU's Contribution to a Global Issue », *Briefing*, 23 janvier, Service de recherche du Parlement européen (EPRS) (www.europarl.europa.eu/RegData/bibliotheque/briefing/2014/130678/LDM_BRI (2014)130678_REV1_EN.pdf).

FAO (2006), *Household Food Wastage in Turkey*, Rome, FAO, Division des statistiques, série de documents de travail, no ESS/ESSA/006e, février.

FAO (2013), *Food Wastage Footprint : Impacts on Natural Resources*, rapport synthétique Rome, FAO (www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf).

Fischer (C.), Hartmann (M.), Reynolds (N.), Leat (P.), Revoredo-Giha (C.), Henchion (M.), Albisu (L. M.) et Gracia (A.) (2009), « Factors Influencing Contractual Choice and Sustainable Relationships in European Agri-food Supply Chains », *European Review of Agricultural Economics*, 36 (4), p. 541-569.

Gustavsson (J.), Cederberg (C.), Sonesson (U.), Van Otterdijk (R.) et Meybeck (A.) (2011), *Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde : ampleur, causes et prévention*, Rome, FAO.

HLPE (2014), *Pertes et gaspillages de nourriture dans un contexte de systèmes alimentaires durables*, rapport, Rome, Groupe d'experts de haut niveau sur la sécurité alimentaire et la nutrition (HLPE) (www.fao.org/3/a-i3901e.pdf).

Just (D. R.) (2011), « Behavioural Economics and the Food Consumer », dans J. L. Lusk, J. Roosen et J. F. Shogren (eds), *The Oxford Handbook of the Economics of Food Consumption and Policy*, Oxford, Oxford University Press, p. 99-118.

Lacirignola (C.), Capone (R.), Dernini (S.), El Bilali (H.), Meybeck (A.), Burlingame (B.), Gitz (V.), Debs (P.), Cardone (G.) et Driouech (N.) (2014), *Mediterranean Food Consumption Patterns : Diet, Environment, Society, Economy and Health*, Livre blanc de la 5e priorité du programme Feeding Knowledge, Expo Milano 2015, Bari et Rome, CIHEAM-IAMB-FAO.

Lacourt (I.), Mekhancha (D. E.), Yagoubi-Benatallah (L.) et Corinne Colette Dahel-Mekhancha (C. C.) (2012), « Agir contre le gaspillage alimentaire en restauration collective : le cas de l'Algérie », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 43-47 (www.ciheam.org).

MAGRAMA (2015), More Food, *Less Waste. Program to Reduce Food Loss and Waste and Maximise the Value of Discarded Food*, Madrid, ministère espagnol de l'Agriculture, de l'Alimentation et de l'Environnement (MAGRAMA), MFAL, direction générale de la Stratégie (www.magrama.gob.es/imagenes/es/Libro%20de%20la%20estrategia_ENG_baja_tcm7-286285.pdf).

Neff (R. A.), Spiker (M. L.) et Truant (P. L.) (2015), « Wasted Food : U.S. Consumers' Reported Awareness, Attitudes and Behaviors », *PLOS ONE*, 10 juin, e0127881, doi :10.1371/journal.pone.0127881.

Parlement européen (2012), *Éviter le gaspillage des denrées alimentaires*, résolution du Parlement européen, 19 janvier.

Ritcher (B.) (2015), « Case Study about Food Losses in German Household », *Consumer Behavior in a Changing World : Food, Culture and Society*, 143e séminaire commun de l'EAAE-AAEA, Naples, 25-27 mars (www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf).

Segrè (A.), Gaiani (S.), Falasconi (L.) et Matteo Vittuari (M.) (2014), « Household Food Waste in Italy : Estimations and Causes », *CIHEAM Watch Letter*, 30, septembre, p. 52-55 (www.ciheam.org).

Stuart (T.) (2009), *Waste : Uncovering the Global Waste Scandal*, Londres, Penguin.

The Cyprus Weekly (2013) (http://in-cyprus.com).

TMO (2014), *Türkiye'de Ekmek İsraf Araştırması* (« recherche sur le gaspillage de pain en Turquie »), Akara, TMO (Office turc des céréales), janvier (www.tmo.gov.tr).

TurkStat (2014), *Household Budget Survey* (www.tuik.gov.tr).

Vanham (D.), Bouraoui (F.), Leip (A.), Grizzetti (B.) et Bidoglio (G.) (2015), « Lost Water and Nitrogen Resources Due to EU Consumer Food Waste », *Environmental Research Letters*, 10 (8) (http://cosus.nmbu.no).

Autres études sur le gaspillage alimentaire et la consommation

Avis sur la réduction des pertes et gaspillages alimentaires (http://www.eesc.europa.eu/?i=portal.fr.nat-opinions&itemCode=25955)

Cessons le gaspillage dans les supermarchés (https://www.changemakers.com/discussions/entries/no-food-waste-supermarkets)

Combadi – Volunteer to Combat Food Waste in Greece [« devenir bénévole au service de la lutte contre le gaspillage alimentaire en Grèce »] (http://combadi.com/520-food-greece-need.html).

Égypte/Liban/Iran/Jordanie. Renforcement des capacités de réduction des pertes alimentaires au Proche-Orient.

Égypte/Tunisie. Pertes et gaspillages alimentaires (PGA). Réduction et développement de la chaine de valeur pour promouvoir la sécurité alimentaire en Égypte et en Tunisie.

Étude comparative de la législation et des pratiques des États membres de l'UE en matière de dons alimentaires (www.eesc.europa.eu/resources/docs/comparative-study-on-eu-member-states-legislation-and-practices-on-food-donation_finalreport_010714.pdf).

Étude du gaspillage de pain et des habitudes des consommateurs (2008 et 2012), Office turc des céréales (TMO).

Éviter le gaspillage des denrées alimentaires : stratégies pour une chaîne alimentaire plus efficace dans l'Union européenne (www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=REPORT&reference=A7-2011-0430&language=FR#title1)

Forward (http://foodrecoveryproject.eu/project-idea)

Maroc. Étude complète et plan d'action national pour la réduction des pertes et gaspillages alimentaires.

3

TROISIÈME PARTIE

CONNAISSANCES ET SAVOIR-FAIRE en Méditerranée

CHAPITRE 14

LE GASPILLAGE DES SAVOIR-FAIRE ET DES RESSOURCES HUMAINES

Pascal **Bergeret**, *CIHEAM*
Nora **Ourabah Haddad**, *FAO*
Rodrigo **Castañeda Sepúlveda**, *FAO*

La troisième partie de cette édition de *Mediterra* traite d'un sujet rarement abordé, et pourtant déterminant : le gaspillage des savoirs et des ressources humaines. Elle postule qu'une somme importante de savoirs existe de par le monde, que de nouveaux se constituent en permanence, et que l'un des accélérateurs du développement réside dans notre capacité collective à mieux ajuster les savoirs disponibles, ou en voie de constitution, aux besoins des populations, en particulier des plus démunies, elles-mêmes source de savoirs, mais dont les capacités sont aujourd'hui sous-valorisées.

Ce chapitre évoque la manière dont les savoirs agricoles et alimentaires se sont historiquement constitués sur le temps long. Il montre comment la démarche scientifique a accéléré le développement des savoirs et leur mobilisation en faveur du progrès technique, et comment l'industrialisation de l'agriculture et des systèmes alimentaires ainsi que la mondialisation des échanges ont produit des déséquilibres qui menacent aujourd'hui certains savoirs traditionnels.

S'intéresser à ces dimensions cognitives apparaît fondamental. En effet, la redécouverte, la sauvegarde et la mobilisation des savoirs empiriques locaux, hybridés avec les savoirs scientifiques dans de nouveaux systèmes de connaissance et d'innovation, apparaissent actuellement, avec la mise en œuvre de politiques inclusives, comme des leviers efficaces et nécessaires à la résorption des inégalités, du chômage, notamment des jeunes, et à la consolidation d'une dynamique de développement agricole et rural capable de répondre aux enjeux multiples de l'époque.

La lente constitution des savoirs agricoles et alimentaires

Le stock de savoirs agricoles mondiaux constitue aujourd'hui un patrimoine humain irremplaçable. Depuis la Préhistoire, nourriture et civilisation vont de pair. La sécurisation et l'amélioration des régimes alimentaires ont de tout temps progressé grâce à l'ouverture à de nouveaux savoirs. L'invention de l'agriculture au Néolithique, il y a dix mille ans, à partir de quelques foyers dont l'un des principaux se situe au Moyen-Orient, associée à l'essor démographique de l'espèce humaine et à sa sédentarisation, est le fruit d'une lente et longue accumulation de savoirs fondée sur l'observation de la morphologie et de la biologie de plantes de cueillette (céréales et légumineuses notamment) dont les graines destinées à la consommation alimentaire ont progressivement été utilisées comme semences. Les débuts de l'élevage prouvent également une grande connaissance de la biologie de certaines espèces sauvages, de leur comportement et de la qualité de leurs produits (viande, lait, peau) en vue de leur domestication.

Le génie humain a permis à la quasi-totalité des écosystèmes terrestres (à l'exception des plus extrêmes, comme ceux des pôles ou des très hautes montagnes) d'être exploités par l'adoption de formes d'agriculture et d'élevage adaptées. S'est ainsi constituée au fil des âges une énorme base de savoirs agricoles et alimentaires, grâce à une longue observation des milieux naturels et des mécanismes écologiques propices à l'agriculture et à l'élevage. On parle volontiers de nos jours de savoirs écologiques, au fondement des pratiques agricoles et d'élevage, révélant une connaissance fine de la biodiversité et des équilibres au sein des écosystèmes.

Très tôt, des échanges de produits agricoles sur de longues distances ont permis la confrontation de savoirs entre différentes régions du monde. Que l'on pense à l'âge du bronze méditerranéen (IIe millénaire avant J.-C.) avec ses échanges de produits agricoles attestés entre les civilisations de la période minoenne, puis mycénienne dans l'aire hellénique, l'empire hittite basé en Anatolie, l'Égypte et les pays du Levant. Plus tard, au Moyen Âge, du fait des croisades ou *via* les jardins d'horticulteurs musulmans en Andalousie ou en Sicile, plusieurs espèces ont été transférées du Moyen-Orient vers l'Europe, entre autres, le riz, le coton, le sarrasin, la canne à sucre, le mûrier, le ver à soie, les asperges, les laitues, les aubergines, les courges et les melons, les poires et les prunes, les pêches.

Depuis la période néolithique, l'histoire de l'agriculture et de l'alimentation est ponctuée de phases d'accélération que l'on peut qualifier de révolutions agricoles, séparées par de longues périodes, non pas d'immobilisme, mais de transition, au cours desquelles la révolution suivante se prépare. Marcel Mazoyer et Laurence Roudart (1997) ont bien analysé cette différenciation des systèmes agraires au cours des âges : abattis brûlis des zones forestières et systèmes post-forestiers de savanes, systèmes agraires hydrauliques (Mésopotamie, vallée du Nil), systèmes agraires de montagne (système inca par exemple), systèmes agraires à jachère et culture attelée des régions tempérées de l'Antiquité méditerranéenne, systèmes à jachère et culture attelée lourde du Moyen Âge dans l'Europe du Nord-Ouest, abandon de la jachère dans les régions tempérées

au cours des temps modernes (du XVIe au XIXe siècle), développement de la mécanisation liée à la révolution industrielle dans les régions riches au XIXe siècle, et enfin révolution agricole du XXe siècle avec la motorisation de l'agriculture et l'emploi intensif d'intrants de synthèse (engrais, produits phytosanitaires).

Chacune de ces révolutions marque l'apparition de formes différentes d'agriculture et la mobilisation de nouveaux savoirs pour la production de techniques dont la propagation s'appuie sur des changements économiques et sociaux affectant l'ensemble de la société, y compris hors du secteur agricole. Ainsi, l'extension de la mécanisation à partir du XIXe siècle, en Europe et en Amérique du Nord principalement, puis plus tard de la motorisation fut permise par la révolution énergétique (hydraulique, machine à vapeur), elle-même à la base de la révolution industrielle dans ces régions du monde. Désormais, savoirs agricoles et industriels sont intimement liés et évoluent de concert : l'industrie demande un volume croissant de produits agricoles pour ses filatures, ses sucreries, etc., et l'agriculture se modernise très rapidement au rythme des progrès de l'industrie mécanique (motorisation) et chimique (engrais, produits phytosanitaires). La science triomphante donne à cette époque un cadre uniforme et homogène à ces savoirs, ce qui a pour effet d'accélérer le progrès technologique. L'industrialisation des économies européennes et nord-américaines associée à l'exode rural en Europe a permis en retour un agrandissement des structures agricoles qui, avec le progrès technique, a généré des gains de productivité très importants.

Aujourd'hui, une nouvelle révolution agricole se joue sous nos yeux, avec l'entrée de nos sociétés dans l'ère de la bio-économie où la biomasse devient une matière première pour les industries de pointe (matériaux, carburants, chimie verte), au sein de systèmes agro-industriels requérant toujours plus de savoirs. L'agriculture mondiale se caractérise essentiellement par son hétérogénéité et une très grande divergence entre les différents types de système agraire. Après la décolonisation et les indépendances, l'industrialisation de l'agriculture a surtout concerné les riches économies occidentales et très faiblement les pays tropicaux. L'agriculture africaine est restée très majoritairement une agriculture de la houe ou, par endroits, de la traction animale. Cette petite agriculture familiale à faibles niveaux d'intrants constitue pourtant un réservoir précieux de savoirs écologiques locaux. Elle possède de fait des capacités d'adaptation et une flexibilité que n'a pas l'agriculture industrialisée (cf. *infra*). Ces caractéristiques sont un atout, au moment où nous prenons conscience des inconvénients et de la grande vulnérabilité des systèmes agricoles industriels face aux défis des changements climatiques, de la destruction des ressources naturelles (sols, biodiversité) et de la rareté croissante des ressources en eau. La fragilisation croissante de la petite agriculture familiale, qui, malgré une vitalité certaine, résiste difficilement à la concurrence de l'agriculture industrielle au sein de l'économie globalisée, et l'érosion de ces savoirs agroécologiques locaux sont donc très préoccupantes. Il est impératif de contrer cette tendance au gaspillage qui menace la diversité des systèmes agricoles et alimentaires et leur durabilité.

Menaces sur les savoirs liés aux pratiques traditionnelles et durables

Des agricultures multiples

L'avènement de l'agriculture industrialisée insérée dans des marchés de plus en plus mondialisés pose la question de la préservation et de la survie des savoirs locaux le plus souvent produits par les agricultures familiales. L'adaptation de ces dernières aux conditions locales offre en effet un réservoir de savoirs parfois anciens puis enrichis par les échanges et les migrations, qu'il est impératif de sauvegarder et d'adapter à l'évolution du monde. Il ne s'agit nullement ici d'opposer agricultures industrialisées et agricultures familiales mais bien de poser la question du respect de la diversité sous le signe de la durabilité. La différence majeure entre ces deux types de production agricole réside entre autres dans le fait que l'agriculture industrialisée s'appuie sur une main-d'œuvre salariée et que la totalité de la production est destinée au marché, quand les agricultures familiales sont en revanche, plus qu'un modèle de production proprement dit, l'expression d'un style de vie.

Bien que difficiles à définir en raison de leur diversité, les agricultures familiales peuvent être qualifiées de « mode d'organisation dans lequel la production agricole, forestière, halieutique, pastorale et aquacole est gérée et exploitée par une famille et repose principalement sur la main-d'œuvre familiale, à la fois féminine et masculine. La famille et l'exploitation sont souvent liées, évoluent ensemble, et remplissent des fonctions économiques, environnementales, sociales et culturelles[1] ». En dépit de leur prédominance – plus de 513 millions d'exploitations sur un total de 570 millions, représentant 80 % de la valeur de la production alimentaire mondiale (FAO, 2014a ou 2014b) –, les formes d'agriculture familiale sont souvent considérées comme des survivances destinées à s'éteindre ou même des concurrents à éliminer, en fonction du contexte et de l'histoire agraire dans lesquels elles sont insérées. Dans la région Afrique du Nord et Moyen-Orient, elles représentent 85 % du total des exploitations, et 40 % de la population de la région est composée de communautés rurales dont les moyens de subsistance sont directement ou indirectement liés à l'agriculture, principalement de type familial. En même temps, il est important de souligner que la grande majorité des personnes vivant dans la pauvreté dans la région sont des agriculteurs familiaux. En outre, les femmes jouent dans ce type d'agriculture un rôle prédominant. Dans les pays en développement, elles constituent 43 % de la main-d'œuvre agricole, produisant ainsi une très grande partie des cultures vivrières mondiales. Elles sont pourtant loin d'accéder aux ressources productives au même titre que leurs homologues masculins (FAO, 2010-2011).

Selon le recensement agricole de 2010, les exploitations familiales du sud de l'Europe sont dominantes aussi bien en nombre (12,2 millions d'exploitations représentant 97 % du total des exploitations agricoles) qu'en termes d'emploi agricole (86,2 % de la main-d'œuvre agricole régulière). De leur côté, les modes de production non

1 - D'après le comité de pilotage international établi lors de l'Année internationale de l'agriculture familiale en 2014.

familiaux insérés dans les marchés mondiaux ont émergé sous l'influence de quatre phénomènes principaux : la financiarisation, l'urbanisation, la mondialisation des échanges et le développement de standards de mise en marché.

Les modèles de production familiaux et non familiaux se sont, au fil du temps, soit juxtaposés de façon complémentaire, soit concurrencés, sur l'accès au foncier notamment. La diversité des liens entre les deux agricultures oblige à reconnaître la diversité des situations. Les choix politiques, quant à eux, déterminent le développement de tel ou tel type de forme de production (Marzin *et al.*, 2014). La dualité des systèmes agricoles se retrouve également en Méditerranée aussi bien en Afrique du Nord et Moyen-Orient qu'en Europe du Sud. Les agriculteurs familiaux y sont majoritaires en nombre et les grandes exploitations « industrielles » (Hervieu et Purseigle, 2013) dominent en termes de surface cultivée. Les exploitations familiales ont tendance à produire pour leur propre consommation, contrairement aux grandes exploitations modernes qui fournissent les marchés nationaux et internationaux en produits alimentaires. Cette dualité est le résultat de choix de politiques agricoles en faveur du développement d'agricultures modernes à grande échelle ayant tendance à uniformiser les savoirs, au détriment des savoirs locaux.

La diversité des agricultures familiales reflète celle des milieux naturels dans lesquels elles sont implantées. Elles contribuent de façon variable à la gestion des systèmes écologiques et sociaux, s'adaptant ainsi aux contraintes locales tout en valorisant au mieux les ressources disponibles (Feintrenie et Affholder, 2014). Les territoires et terroirs constituent leurs socles. Les agricultures familiales ont occupé selon Max Weber une place croissante en raison de l'accès au marché lié à la proximité des villes. Malgré la tendance mondiale à l'industrialisation de l'agriculture, elles continuent de subsister. Plusieurs facteurs expliquent cette résistance, notamment leur capacité à s'intégrer aux marchés en répondant à une demande alimentaire locale en croissance.

Elles parviennent également à résister grâce aux économies d'échelle qu'elles réalisent lorsqu'elles se structurent en organisations professionnelles efficaces et qu'elles s'investissent dans l'aval des filières. Elles peuvent alors exprimer tout leur potentiel, à la fois comme modèle de production moderne et comme réservoir de savoirs locaux. En assurant leur intégration en amont et en aval de la production, ces organisations professionnelles agricoles leur permettent de surmonter collectivement les défis auxquels elles sont individuellement confrontées, à savoir la mondialisation des systèmes alimentaires, les effets du changement climatique, le manque d'accès aux services financiers, aux marchés et aux ressources de production. Elles compensent par ce biais l'incapacité des politiques à répondre à leurs besoins spécifiques.

En Méditerranée comme dans toutes les régions du monde, les organisations de producteurs autonomes et les projets communs qu'elles développent ont besoin d'être soutenus afin de maintenir leur place dans des systèmes alimentaires de plus en plus complexes. En renforçant leur pouvoir économique, leur efficacité et leur autonomie, les agriculteurs familiaux organisés pourront acquérir un poids politique et participer de façon effective aux processus de prise de décision. Ils ont donc non

seulement besoin d'un appui pour renforcer leurs capacités organisationnelles mais également d'un cadre institutionnel porteur, législatif et politique, pour que leurs organisations se développent dans les meilleures conditions et de façon autonome.

Les savoirs écologiques liés à la pêche et à l'aquaculture

Selon le dernier rapport sur la situation des pêches et de l'aquaculture dans le monde, les pêches, et en particulier la pêche artisanale et l'aquaculture, contribuent de façon importante à l'élimination de la faim, à la promotion de la santé et à la réduction de la pauvreté dans le monde. La consommation mondiale de poisson connaît une augmentation sans précédent. Ce secteur est aussi pourvoyeur de richesses en créant de l'emploi dont la croissance a été plus rapide que celle de la population mondiale. Des dizaines de millions d'individus vivent de la pêche et de l'aquaculture qui assure l'alimentation de centaines de millions d'individus : 10 à 12 % de la population mondiale en dépend pour leur subsistance. Selon la FAO (2014), le secteur mobilise 4,4 % des 1,3 milliard de personnes qui forment la population active du secteur agricole mondial (contre 2,7 % en 1990). En 2012, les femmes représentaient plus de 15 % des personnes travaillant directement dans le secteur primaire de la pêche.

La pêche et l'aquaculture ne présentent pas qu'un intérêt purement économique. Elles procurent des bienfaits sociaux et environnementaux et offrent ainsi une source de prospérité durable. La pêche artisanale, au même titre que les agricultures familiales, se distingue par sa dimension sociale et son souci des équilibres environnementaux. Elle est donc elle aussi porteuse de savoirs écologiques. Dans le but de préserver les écosystèmes et les savoirs locaux traditionnels, la FAO promeut une gestion socio-économique durable des ressources aquatiques au travers d'une initiative en faveur de la croissance bleue. Une telle gestion est axée sur la pêche de capture, l'aquaculture, les services éco-systémiques, le commerce et la protection sociale des communautés côtières. L'initiative recherche l'équilibre entre impératif de croissance et nécessité de conservation, mais aussi entre pêche industrielle et artisanale et aquaculture. C'est une approche intégrée qui associe toutes les parties prenantes, l'objectif ultime étant de satisfaire les besoins des communautés de pêcheurs et d'éleveurs de poisson et de leurs organisations, en donnant aux organisations de la société civile et aux pouvoirs publics un pouvoir d'action plus important à travers le renforcement de leurs capacités et l'amélioration de l'environnement institutionnel.

La pêche artisanale contribue à la lutte contre la pauvreté et à la sécurité alimentaire dans le monde. Afin de soutenir les efforts des communautés vulnérables d'artisans pêcheurs et de protéger leurs moyens d'existence, la FAO a activement soutenu l'élaboration de directives volontaires visant à assurer la durabilité de la pêche artisanale. Elle encourage et soutient les différents acteurs publics et non étatiques par la mise en œuvre de « directives pour une gouvernance responsable des régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts » en sensibilisant les différentes parties prenantes et en facilitant le dialogue entre elles. Le CIHEAM s'associe à cet effort.

Érosion des savoirs alimentaires

La baisse des coûts de transport et la diffusion des technologies de conservation alimentaire, éléments majeurs de la globalisation, mettent progressivement fin à l'ère de l'alimentation comme « fait social global » (Mauss, 1950). Fondamentalement, les pratiques alimentaires sont un miroir des sociétés et de leur insertion dans leur milieu naturel, la cuisine assurant l'articulation entre nature et culture (Levi-Strauss, 1968). Dans bien des endroits de la planète, une part importante de l'alimentation se compose encore de ressources produites localement et reflète un ordre social, jusque dans la mise en scène des repas. Les pratiques alimentaires sont chargées de symboles, marquées par les injonctions religieuses (tabous, interdits, jeûnes ou repas de fêtes). Les voyageurs peuvent se rendre compte de l'immense diversité des modes alimentaires régnant sur la planète. Les populations s'accommodent souvent de régimes alimentaires monotones, quand elles ne doivent pas composer avec l'alternance de périodes d'abondance et de rareté des aliments, voire de disette. Nous l'avons déjà noté, il y a toujours eu des emprunts entre cuisines du monde, à la faveur de l'acclimatation de plantes ou d'animaux exotiques (au temps des croisades, des Grandes Découvertes, etc.), mais ces emprunts furent rares et forts lents. Ils n'ont pas déstabilisé la matrice originelle des alimentations locales mais les ont enrichies en leur offrant de nouvelles possibilités.

Depuis un siècle et demi, l'industrie agroalimentaire offre à une part croissante de la population mondiale des possibilités alimentaires auparavant inimaginables. Ce mouvement s'accélère depuis quelques décennies avec la mise à disposition, à faible coût, d'aliments nouveaux et faciles d'emploi. Il va de pair avec l'implosion des anciens modes de vie, amorcée en Occident au XIXe siècle et qui aujourd'hui se généralise. Une partie de la nourriture est maintenant produite et distribuée à l'échelle mondiale selon des principes obéissant aux normes industrielles (standardisation des produits, des normes sanitaires, des procédés et de la distribution). À la situation ancienne caractérisée par une grande uniformité alimentaire locale et une très forte diversité mondiale se substitue une situation inverse de diversification des possibilités alimentaires individuelles et d'uniformisation planétaire (Rasse et Debos, 2006). Avec l'urbanisation croissante, c'est un marché colossal de plus de 4 milliards de consommateurs qu'il faut satisfaire quotidiennement. La cuisine devient industrielle et technologique, disqualifiant les savoirs culinaires locaux.

Bien entendu, dans cette confrontation entre uniformisation et particularismes alimentaires, des formes de résistance persistent ou émergent. La prolifération des fast-foods ouverts en continu n'a pas éliminé les restaurants qui proposent à heures fixes des plats encore typés. La tradition des repas pris en famille ou des repas de fêtes perdure. Les pratiques alimentaires observées lors de la période du ramadan ont regagné en vigueur au cours de la dernière décennie. Les signes de qualité qui lient produits et terroirs (AOC, AOP, IGP) se multiplient. Des circuits agroalimentaires alternatifs se développent (commerce équitable, circuits courts, association pour le maintien d'une agriculture paysanne [AMAP]). La gastronomie française et la diète méditerranéenne ont été inscrites au patrimoine de l'humanité par l'UNESCO.

Force est de constater cependant que ces formes de résistance ne concernent que quelques niches, souvent associées à un pouvoir d'achat élevé. Certes, en Afrique, la mondialisation alimentaire n'a pas encore submergé les pratiques locales et n'a pas encore, par exemple, éliminé l'attiéké abidjanais, la thiéboudienne dakaroise ou le ndolé de Douala. Mais la tendance lourde est bien à l'uniformisation. Dans les grandes surfaces, 20 % des produits les plus vendus constituent à eux seuls 80 % des ventes de produits alimentaires. Le *hard discount*, qui séduit de plus en plus de consommateurs européens, ne propose que 10 % des produits vendus dans les supermarchés (Rasse et Debos, 2006). Pour les populations pauvres, où qu'elles soient, consommer cette alimentation de masse, industrielle et planétaire, c'est s'exposer au risque de surpoids et d'obésité. Selon l'OMS, le taux d'obésité dans le monde a doublé entre 1980 et 2008, date à laquelle on dénombre 500 millions d'adultes obèses (11 %), 1,4 milliard d'adultes (35 %) et 44 millions d'enfants (6,7 %) en surpoids. En 2030, le nombre d'adultes en surpoids devrait atteindre les 3,3 milliards. Ce phénomène n'épargne pas les pays méditerranéens. En Égypte par exemple, les trois quarts des femmes sont en surpoids et un tiers des enfants souffre de retard de croissance, tandis que la malnutrition infantile s'est remise à augmenter depuis 2003 (Al-Riffai, 2015). La « modernisation alimentaire » ne cesse de progresser en Algérie, surtout parmi les populations jeunes et urbaines, masculines et féminines, avec une augmentation régulière de la consommation d'aliments industriels : pain de boulangerie, boissons gazeuses, friandises, aliments frits et desserts lactés. On y observe également une fréquentation accrue des enseignes – certes locales – de restauration rapide, le développement du grignotage hors des repas et la diminution du temps quotidien consacré aux repas et à la cuisine (Chikhi et Padilla, 2014).

Le gaspillage des ressources humaines

Nous vivons dans un monde qui, bien que produisant de plus en plus de richesses, génère toujours plus d'inégalités socio-économiques. Ces dernières touchent des pans entiers de la société qui se retrouvent marginalisés, voire exclus des processus de développement. L'exclusion sociale et économique devient alors chronique. En effet, la majorité des populations pauvres du monde vivent dans les zones rurales et dépendent de l'agriculture comme moyen de subsistance. L'exclusion socio-économique se traduit par un nombre accru de demandeurs d'emploi, un manque d'instruction mais aussi de participation aux processus d'élaboration et de mise en œuvre des politiques. Il est impératif d'investir dans des programmes d'éducation des jeunes, de réhabiliter des approches agricoles raisonnées fondées sur la préservation des réservoirs savoirs locaux et de promouvoir des politiques de co-construction destinées à lutter contre les gaspillages de ressources humaines.

En lien avec cette situation d'inégale répartition des richesses se pose la question de l'emploi dans le monde. Le nombre de demandeurs d'emploi s'élève à 204 millions en 2015 (5,9 % de la population active mondiale), soit 30 millions d'individus de plus depuis la crise de 2008. Selon les *Perspectives pour l'emploi et le social dans le monde. Tendances 2015* de l'Organisation internationale du travail (OIT), ce chiffre devrait continuer d'augmenter pour atteindre les 212 millions en 2019 (OIT, 2015b) : « le chômage va continuer d'augmenter dans les années à venir, l'économie mondiale étant entrée dans une nouvelle période qui cumule croissance lente, amplification

des inégalités et agitation sociale » (OIT, 2015b). De fait, les inégalités de revenu sont amenées à se creuser, avec 10 % des plus riches gagnant 30 à 40 % du revenu total mondial et 10 % des plus pauvres gagnant 2 à 7 % de ce revenu. Si cette situation de l'emploi s'est améliorée aux États-Unis et au Japon, elle reste difficile dans plusieurs économies avancées, surtout en Europe. Les trois quarts de l'emploi vulnérable[2] dans le monde sont concentrés en Asie du Sud et en Afrique subsaharienne. Cette dernière n'a pas su profiter de la croissance économique pour créer suffisamment d'emplois. Dans certaines régions d'Amérique latine et des Caraïbes, les perspectives d'emploi se sont détériorées. De même, la situation de l'emploi demeure très défavorable en Méditerranée, notamment dans les pays arabes et en Europe du Sud.

Ce tableau aux perspectives bien incertaines montre une jeunesse particulièrement touchée par la crise. Après une période de progression rapide entre 2007 et 2010, le taux mondial de chômage des jeunes s'est stabilisé à 13 % entre 2012 et 2014, et sera probablement le même pour la période 2015-2019[3]. Parmi l'ensemble des régions du monde, le Moyen-Orient et l'Afrique du Nord possèdent les taux les plus élevés qui s'élevaient respectivement à 28,2 % et 30,5 % en 2014, ce qui représente un actif sur quatre depuis 1991 (OIT, 2015a). Ces chiffres sont largement supérieurs à la moyenne mondiale. Les jeunes femmes font face à des difficultés encore plus grandes avec un taux de participation au marché du travail de 25 % dans la région, battant ainsi le record du taux d'activité le plus faible au monde. Ce fléau représente sans nul doute un gaspillage de ressources humaines sans précédent.

Si l'on peut signaler la tendance positive, dans toutes les régions du globe, à la chute du nombre de travailleurs pauvres et de ceux occupant des emplois vulnérables, il est en revanche inadmissible que près de la moitié des travailleurs dans le monde soit toujours privée de l'accès aux produits et aux services de première nécessité et au travail décent. La situation de l'emploi des femmes pose la question de l'égalité homme-femme avec toutes les conséquences socio-économiques que cela implique. Nous l'avons déjà suggéré, cette tendance mondiale à l'accentuation des inégalités, qui touche aussi bien les zones rurales qu'urbaines, est due en partie à la crise de l'emploi et a pour effet l'augmentation du risque d'instabilité sociale, particulièrement aigu dans les pays et les régions comme la Méditerranée, où le chômage des jeunes est élevé ou en hausse.

Cette tendance au gaspillage d'un capital humain sous-utilisé (agrégation d'éléments immatériels aussi divers que l'expérience, le savoir-faire, les compétences ou encore la créativité) appelle des réponses où l'individu est au centre des programmes de développement (Sullivan, 2000). Le milieu rural, qui concentre les taux de pauvreté les plus importants, doit ainsi redevenir prioritaire, ce que consacre d'ailleurs le

2 - Selon le *Guide sur les nouveaux indicateurs d'emploi des objectifs du millénaire pour le développement* de l'OIT (2009), l'emploi vulnérable est une nouvelle grandeur qui mesure le nombre de personnes travaillant dans des conditions relativement précaires du fait de leur situation dans l'emploi. Deux statuts sont considérés comme « vulnérables », les travailleurs familiaux non rémunérés et les travailleurs pour leur propre compte, car ils sont moins susceptibles de posséder un emploi formel, ont généralement moins accès aux avantages sociaux ou aux programmes de protection sociale et sont plus exposés aux cycles économiques.

3 - Les estimations mondiales et régionales se fondent sur le groupe d'âge des moins de 24 ans pour définir les jeunes.

nouveau cadre des objectifs de développement durable (ODD). Ruraux, agriculteurs, éleveurs, pêcheurs, forestiers et leurs organisations sont capables d'innover et de produire localement des solutions afin de s'adapter aux changements de tous ordres. L'une des réponses à cette crise de l'emploi est d'offrir au milieu rural les conditions optimales pour qu'il puisse redevenir un moteur de développement social et économique. La réhabilitation d'approches agricoles durables et raisonnées, dont l'agriculture familiale est pourvoyeuse, peut aider les populations rurales, et notamment les jeunes, à se maintenir sur leurs territoires. Investir massivement dans ce secteur, et notamment dans la petite agriculture familiale, pour créer des emplois productifs représente une manière efficace de lutter contre les inégalités en croissance.

La lutte contre le gaspillage en capital humain comprend également la sauvegarde et le développement de nouveaux savoirs, définis comme un ensemble de connaissances en perpétuelle évolution. Il importe d'œuvrer pour établir un équilibre entre capitalisation du savoir existant et investissement dans la création de nouveaux savoirs. Les milieux ruraux renferment des réservoirs de savoirs considérables qu'il est urgent de faire connaître et de partager, afin de les protéger. Si leur importance paraît évidente, l'attention que l'on porte aux problématiques liées à la connaissance est récente. En 1996, Anne Stuart (1996) annonçait la transition d'une économie industrielle à une économie « fondée sur la connaissance ». Mais, comme l'affirme l'OCDE, parlant de l'économie de la connaissance, « c'est seulement ces dernières années que son importance, qui va grandissante, a été reconnue ». Le savoir est désormais reconnu comme moteur de la productivité et de la croissance économique.

Vers de nouveaux systèmes de connaissance et de nouvelles politiques inclusives

Un nouveau système de connaissance fondé sur les innovations agricoles

Nous l'avons mentionné au début de ce chapitre, l'accumulation, la transmission et la confrontation des savoirs ont depuis toujours été au fondement de la pratique agricole et de l'évolution des systèmes de production. Les progrès de la science, qui sont l'une des causes de la révolution industrielle, ont permis l'industrialisation de l'agriculture et le développement d'une industrie alimentaire, et ont façonné l'actuel système alimentaire mondialisé. Peu à peu, mais de manière toujours plus intense, les avancées techniques en agriculture sont l'œuvre de laboratoires, de centres de recherche et d'expérimentation, publics ou, de plus en plus souvent, privés. Ces centres du savoir et de la puissance économique ont systématiquement proposé des paquets technologiques dont l'adoption est rapidement devenue la condition de la performance économique des agriculteurs et de leur pérennité face à la concurrence mondiale. La source du savoir agricole a ainsi progressivement échappé aux agriculteurs qui sont devenus des récepteurs de technologies conçues par d'autres et des agents d'exécution au sein d'un ordre économique dominé par des agro-industries de plus en plus concentrées et puissantes. En Europe et aux États-Unis, l'industrialisation de l'agriculture et de l'alimentation s'est opérée à la faveur de soutiens publics massifs (subventions et protections tarifaires, mais aussi formation et encadrement

technique et économique des agriculteurs) qui, après la seconde guerre mondiale, ont modelé un secteur agricole performant, industrialisé, mais au poids démographique décroissant, au gré de l'exode rural et de la concentration des structures foncières.

Il n'en est pas allé de même dans les zones tropicales de l'Afrique où les progrès scientifiques n'ont servi qu'à la modernisation des productions de rentes dominées par les intérêts des puissances coloniales, françaises et anglaises principalement. La grande masse des agriculteurs du monde s'est ainsi trouvée mise à l'écart du progrès technique fondé sur la science, soit parce que les découvertes ne pouvaient pas être appliquées aux agriculture en raison de leurs conditions matérielles particulières (sols, climats, infrastructures, etc.), soit encore parce que les conditions économiques de la petite agriculture vivrière, majoritaire en zone tropicale, ne permettaient pas leur mise en œuvre (capacité d'investissement, termes de l'échange et rapports de prix défavorables, etc.). Après les indépendances en Afrique, les écarts de développement entre les anciennes puissances coloniales et leurs anciennes colonies donnèrent lieu à une revendication mondiale pour l'instauration d'un nouvel ordre économique, moins inégalitaire. Si le camp socialiste donnait la priorité à la reprise en main par l'État des moyens de production, et, plus spécifiquement, aux réformes foncières, aux grands investissements et à l'encadrement des paysanneries dans le domaine agraire, le camp libéral misait quant à lui davantage sur la notion de rattrapage prévue par la théorie linéaire du développement de l'économiste américain Walt Whitman Rostow (1962). Les institutions de Bretton Woods (FMI, Banque mondiale) furent chargées d'accompagner financièrement cette vision où les économies étaient vouées à progresser par étapes.

S'agissant de l'agriculture des pays pauvres tropicaux, les théories linéaires du développement se sont traduites par l'idée que le retard accumulé pouvait être comblé par la mise en place d'une chaîne de savoir linéaire, descendante, reliant la science et ses découvertes aux agriculteurs, tout au long de laquelle les connaissances nécessaires au développement se transmettraient de façon accélérée. Des paquets techniques conçus par la recherche agronomique internationale et adaptés aux conditions tropicales furent disséminés par les agents de services publics de vulgarisation qui avaient pour mission de convaincre les agriculteurs de les adopter. Cette méthode de « *training and visit* » formalisée par Daniel Benor en 1977 fut mise en œuvre de manière très large dans les années 1970 et le début des années 1980. Elle accompagna ce que l'on a appelé la révolution verte et contribua à l'augmentation notable de la production agricole et à l'amélioration de la sécurité alimentaire mondiale. Mais ces progrès furent circonscrits aux zones agricoles tropicales les mieux dotées en ressources, notamment les zones irriguées ou à forte pluviométrie d'Asie de l'Est et du Sud-Est et d'Amérique latine. Ailleurs, et notamment en Afrique, la révolution verte fut quasiment inexistante. Dans les zones où elle fut à l'œuvre, elle accéléra la différenciation sociale, la concentration des terres et l'exode ou la paupérisation des petits agriculteurs qui n'avaient pas les moyens d'investir dans les nouveaux paquets techniques. Mais le principal écueil que rencontra la généralisation de la révolution verte apparut au fil des ans : les systèmes de vulgarisation réclamés par la méthode Benor, qui exigeaient une armée d'agents, devinrent vite très coûteux pour les

finances publiques, et ce d'autant plus qu'à partir de la fin des années 1970, le monde entra dans l'ère des ajustements structurels et du démantèlement des services de l'État. Les grandes institutions financières qui avaient contribué au financement de ces systèmes exigèrent des gouvernements qu'ils baissent drastiquement leurs dépenses en échange d'une aide budgétaire destinée à réduire les déficits publics. La révolution verte avait vécu et les petits agriculteurs des zones tropicales se sont retrouvés livrés à eux-mêmes, face aux jeux de la mondialisation et de la concurrence internationale.

Les insuffisances de la révolution verte et la faillite des systèmes de vulgarisation dans les zones tropicales, d'une part, les excès de l'industrialisation de l'agriculture dans les pays riches, d'autre part, remettent en cause la conception d'un progrès technique piloté par la science et transmis aux agriculteurs le long de chaînes de savoir descendantes. À la notion de progrès technique se substitue celle d'innovation qui place de nouveau les acteurs économiques au centre de la scène : la question n'est plus de savoir comment transmettre les résultats de la science aux utilisateurs mais comment les agriculteurs et les entrepreneurs peuvent eux-mêmes favoriser le changement et l'innovation. C'est notamment l'approche développée par la FAO des champs-école paysans qui aident les petits agriculteurs, à partir d'expérimentations, à mieux comprendre « comment les choses fonctionnent ». L'initiative leur permet d'identifier ensemble les problèmes, de trouver des solutions et d'élaborer des stratégies communes de changement. Cependant, l'expérience montre que cette communauté de petits producteurs doit être portée par un engagement actif de l'ensemble des membres, par un partage des valeurs et une adhésion pleine et entière à une mission commune qui procure des bénéfices mutuels équitablement répartis (Herbel *et al.*, 2012).

On assiste dès lors à une revalorisation des savoirs empiriques et pratiques des agriculteurs car l'innovation n'est effective que si elle se greffe sur ces savoirs. Ce sont donc de nouveaux types de systèmes de connaissance et d'innovation qui sont élaborés, au sein desquels se conjuguent savoirs empiriques de praticiens et savoirs scientifiques de chercheurs. Dans le même temps, les exigences de protection des ressources naturelles, d'adaptation au changement climatique et de lutte contre les inégalités remettent en cause les acquis scientifiques des dernières décennies plutôt orientés vers l'exploitation intensive des ressources et l'artificialisation des milieux. Dès lors, les savoirs traditionnels, ou mieux, les savoirs écologiques accumulés par les agriculteurs au fil du temps apparaissent comme un atout irremplaçable pour la mise en place d'une agriculture alternative, respectueuse des équilibres au sein des agro-écosystèmes et pourvoyeuse d'emplois décents. L'innovation sociale, fondée sur les valeurs de solidarité, d'équité et d'émancipation, s'affirme comme une urgente nécessité. La notion de renforcement des capacités tend à remplacer celles, plus descendantes, d'instruction ou de vulgarisation : le transfert des connaissances fait place au partage des connaissances. La fonction d'intermédiaire du savoir (*knowledge broker*) devient centrale. Les nouveaux systèmes de connaissance et d'innovation réunissent, sur un pied d'égalité, praticiens de base (agriculteurs ou entrepreneurs), chercheurs et intermédiaires du savoir autour de projets communs où chacun trouve son compte. Car il ne s'agit pas de brouiller les lignes entre les différents métiers

mais de faire en sorte que chacun d'entre eux puisse s'exercer en tirant partie des compétences et des acquis des autres. C'est à cette condition que pourra naître rapidement une innovation durable et efficace, y compris l'innovation sociale et organisationnelle, destinée à corriger les disparités.

Il est intéressant de constater que la Commission européenne s'est fixé comme objectif de mettre en place au sein de l'Union européenne des systèmes de connaissance et d'innovation agricoles répondant à ces caractéristiques, à travers une initiative novatrice connue sous le nom de Partenariat européen pour l'innovation (cf. encadré *infra*). Expérimentées en différents endroits de la planète[4], d'autres initiatives comme celle-ci constituent une base d'expériences et une source d'inspiration, propices à l'émergence des nouveaux modèles agricoles dont la planète et l'humanité ont le plus grand besoin.

Le Partenariat européen pour l'innovation

Le Partenariat européen pour l'innovation (PEI), initiative de la direction générale de l'Agriculture et du Développement rural de la Commission européenne, vise à améliorer l'impact de la science sur le développement en hybridant les savoirs scientifiques et les savoirs pratiques. Elle prévoit la mise en place de :

– groupes opérationnels réunissant autour d'un même projet des acteurs de différentes origines (agriculteurs, entrepreneurs, chercheurs, enseignants, techniciens, etc.) ;

– réseaux thématiques réunissant les groupes opérationnels de l'UE qui travaillent sur des sujets identiques ou similaires afin de favoriser les échanges d'expérience ;

– ressources en ligne faisant le point sur l'état de la recherche scientifique et technique sur des sujets d'intérêt commun ;

– projets de recherche multi-acteurs tournés vers la mise au point d'innovations techniques et/ou sociales.

Ces volets sont financés par le budget du deuxième pilier de la politique agricole commune (groupes opérationnels et leur mise en réseaux, ressources en ligne) et par le budget de la Commission consacré à la recherche (*Horizon 2020*), rare exemple très intéressant de convergence explicite et construite entre deux politiques de l'UE.

Vers des politiques agricoles et alimentaires intégrées

Nombre de régions du monde, à commencer par la région méditerranéenne, sont marquées par diverses crises politiques, économiques, environnementales et sociales. La nature de ces crises conduit à reposer la question de la sécurité alimentaire comme facteur déterminant de la stabilité et donc celle de l'importance à donner aux politiques publiques agricoles. Face aux gaspillages de tous ordres, de la connaissance, des ressources alimentaires ou des ressources naturelles, et face aux disparités croissantes dans les zones rurales et urbaines, une politique unique et sectorielle semble

4 - Citons par exemple les démarches de recherche participative, les expériences d'« agriculteurs chercheurs », les réseaux mixtes technologiques du ministère français de l'Agriculture, les projets déjà anciens visant à favoriser les échanges entre agriculteurs (mouvement « *de campesino a campesino* »), les méthodes d'expérimentation en milieu réel non contrôlé, etc.

insuffisante pour répondre à ces défis. Il est donc impératif de se tourner vers des politiques intersectorielles et inclusives reposant sur des approches participatives dans lesquelles tous les acteurs, non étatiques inclus, soient parties intégrantes des processus de décision. Les pouvoirs publics, tout en restant moteur des réformes, doivent mobiliser toutes les forces afin que ces politiques soient équilibrées, novatrices, inclusives, formulées et mises en œuvre de manière participative.

Un changement de paradigme est donc de mise. Concernant l'agriculture et le développement rural, il permettrait de passer d'une approche technicienne à une approche holistique et territoriale, tout en prenant en compte les dimensions sociales, économiques et politiques du développement. Les populations locales deviendraient alors les véritables acteurs du développement de leurs territoires. Pour ce faire, les gouvernements nationaux et locaux doivent élaborer des politiques davantage tournées vers la valorisation des produits et le développement rural en synergie avec le développement urbain, plutôt qu'orientées uniquement vers la production agricole. Ces politiques doivent également prévoir des mesures spécifiques en faveur de la petite agriculture et de l'agriculture familiale, tout en instaurant un cadre législatif qui offre à l'agriculture familiale et à la petite agriculture une existence légale et un soutien.

L'accès au financement et aux ressources d'investissement constitue le plus grand obstacle pour les agriculteurs familiaux méditerranéens. La part du financement de l'agriculture dans les finances publiques est très faible, comparée à la contribution de l'agriculture à l'économie. Pour que le nouveau paradigme fondé sur des approches agricoles et fonctionnelles inclusives (agriculture familiale et agroécologie) puisse se développer, les États de Méditerranée et d'ailleurs doivent accroître les investissements agricoles responsables[5] dans les zones rurales pour construire les infrastructures nécessaires et mettre en place un environnement politique, économique et social favorable. À ce titre, plusieurs actions sont nécessaires.

– Sur le plan financier, il faut renforcer les institutions financières existantes, promouvoir des mécanismes de services financiers inclusifs à travers la mise en place de prêts simplifiés et adaptés aux réalités des familles d'agriculteurs et développer les installations de micro-crédit en milieu rural ; mettre en place des procédures gouvernementales de crédit afin d'encourager les banques à prêter aux petits agriculteurs familiaux, ainsi que des systèmes d'assurance et de garantie pour réduire le risque de crédit ; orienter les finances publiques vers le soutien aux différentes formes d'agriculture durable incluant l'agriculture familiale en offrant des compensations aux agriculteurs en retour des services environnementaux qu'ils rendent à la société.

– Concernant le développement d'organisations de producteurs, il s'agit d'offrir plus d'espace de négociation à ces organisations en portant une attention particulière à celles qui représentent la petite agriculture et l'agriculture familiale ; de soutenir le développement d'organisations de producteurs et de coopératives indépendantes économiquement et financièrement ; de s'appuyer sur des partenariats avec la société

5 - Le Comité de la sécurité alimentaire mondiale (CSA) a approuvé les « principes pour un investissement responsable dans l'agriculture et les systèmes alimentaires » le 15 octobre 2014.

civile pour fournir des services aux agriculteurs familiaux. Ces organisations peuvent jouer un rôle important dans la fourniture de services de vulgarisation, de commercialisation et de protection sociale, laquelle fait souvent l'objet dans les zones rurales de projets trop fragmentés.

– En direction de la jeunesse, il est primordial d'investir davantage dans le développement d'infrastructures rurales pour attirer de nouvelles entreprises et créer des opportunités d'emploi en dehors de la ferme ; de développer des programmes ciblant les jeunes agriculteurs, qui leur fournissent un accès privilégié à la terre, au crédit et aux connaissances techniques.

– Il importe enfin de mettre en œuvre des directives volontaires pour une gouvernance responsable des régimes fonciers applicables aux terres, aux pêches et aux forêts dans le but d'assurer la sécurité alimentaire nationale ; de développer des programmes économiques incitatifs en direction des agriculteurs, qui encouragent les approches agricoles raisonnées fondées sur la préservation des réservoirs de savoirs locaux. Ces programmes pourraient faire partie de politiques co-contruites avec les acteurs clés, notamment les producteurs familiaux et leurs organisations.

Conclusion

La lutte contre le gaspillage des savoirs et des ressources humaines est un thème encore trop peu abordé et traité. Ce chapitre a tenté de brosser un tableau de ces savoirs et leur évolution au fil du temps en mettant en lumière quelques inflexions et innovations souhaitables, y compris d'ordre politique. Bien que mis à mal par la mondialisation qui pousse à l'uniformisation, les savoirs locaux résistent et une certaine prise de conscience s'opère sur leurs apports, en faveur de la durabilité des systèmes alimentaires notamment. L'hybridation et la mutualisation des savoirs, ainsi que la mise en place de politiques inclusives constituent une réponse aux crises nombreuses et profondes que le monde traverse aujourd'hui. Les savoirs n'existent que s'ils sont mis en œuvre. Leur sauvegarde contribue à la production de nouvelles connaissances, car l'innovation sera favorisée si l'on tient compte des réservoirs de savoirs disponibles.

La situation économique mondiale est aggravée par les disparités de revenus. Les écarts entre riches et pauvres ne font que se creuser dans un monde qui, pourtant, dispose de biens, y compris alimentaires, en quantités suffisantes. L'insécurité alimentaire, aiguë dans les zones rurales, se propage aujourd'hui vers les centres urbains. Cette tendance nous force à appréhender cette problématique dans sa dimension globale et à compléter ainsi les traditionnelle approches sectorielles (urbain, rural, agriculture) sans pour autant les éliminer.

Dans le cadre de ce nouveau paradigme intégré et fonctionnel, il est urgent de renforcer la gouvernance de la sécurité alimentaire par la mise en place d'approches territoriales, tout en encourageant l'intégration et la connectivité des régions et des populations marginalisées. Cette approche synergique essentielle, qui trouve son fondement dans la reconnaissance de la diversité des savoirs, offre l'avantage de prendre en compte les spécificités contextuelles. Elle permet aussi d'optimiser les connexions,

tout en prônant le développement de systèmes alimentaires intégrés. Enfin, en étant fondée sur le développement de systèmes de gouvernance décentralisés, elle donne la possibilité aux acteurs locaux de renforcer leurs capacités et leur pouvoir de participation aux prises de décision. La mise en place d'espaces de dialogue permettra ainsi de réduire les distances entre décideurs et communautés locales.

Bibliographie

Al-Riffai (P.) (2015), « How to Feed Egypt », *Cairo Review of Global Affairs*, 5 juillet.

Benor (D.), Harrison (J. Q.) et Baxter (M.) (1984), *Agricultural Extension. The Training and Visit System*, Washington (D. C.), Banque mondiale, 1984.

Chikhi (C.) et Padilla (M.) (2014), « L'alimentation en Algérie. Quelle forme de modernité ? », *New Medit*, 13 (3), p. 50-58.

FAO (2010-2011), *State of Food and Agriculture : Closing the Gender Gap*, Rome, FAO.

FAO (2014a), *La Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture*, Rome, FAO.

FAO (2014b), *Situation de l'agriculture et de l'alimentation dans le monde*, Rome, FAO.

Feintrenie (L.) et Affholder (F.) (2014), « Contribuer aux systèmes écologiques et sociaux », dans J.-M. Sourisseau (dir.), *Agricultures familiales et mondes à venir*, Paris, Quae, p. 97-110.

Herbel (D.), Crowley (E.), Ourabah Haddad (N.) et Lee (M.) (2012), *Institutions rurales innovantes : pour une meilleure sécurité alimentaire*, Rome, FAO-IFAD.

Hervieu (B.) et Purseigle (F.) (2013), *Sociologie des mondes agricoles*, Paris, Armand Colin.

Levi-Strauss (C.) (1968), *Mythologiques III. L'origine des manières de table*, Paris, Plon.

Marzin (J.), Daviron (B.) et Rafflegeau (S.) (2014), « Agricultures familiales et autes formes d'agriculture », dans J.-M. Sourisseau (dir.), *Agricultures familiales et mondes à venir*, Paris, Quae, p. 75-92.

Mauss (M.) (1950), *Essai sur le don. Forme et raison de l'échange dans les sociétés archaïques*, Paris, PUF.

Mazoyer (M.) et Roudart (L.) (1997), *L'Histoire des agricultures du monde*, Paris, Seuil.

OIT (2015a), *Tendances mondiales de l'emploi des jeunes. Accroître les investissements dans l'emploi décent pour les jeunes*, Genève, Organisation internationale du travail (OIT).

OIT (2015b), *Perspectives pour l'emploi et le social dans le monde. Tendances 2015*, Genève, Organisation internationale du travail (OIT).

Rasse (P.) et Debos (F.) (2006), « L'alimentation, fait total de la communication planétaire », *Communication. Revue en ligne de l'Université Laval*, 25 (1).

Rastoin (J.-L.) et Ghersi (G.) (2010), *Le Système alimentaire mondial. Concepts et méthodes, analyses et dynamiques*, Paris, Quae.

Rostow (W. W.) (1962), *Les Étapes de la croissance économique : un manifeste non communiste*, Paris, Seuil.

Stuart (A.) (1996), « Konwledge Management », *CIO Magazine* [http://www.cio.com/cio].

Sullivan (P. H.) (2000), *Value-Driven Intellectual Capital : How to Convert Intangible Corporate Assets into Market Value*, New York (N. Y.), John Wiley and Sons.

Weber (M.) (1991), *Histoire économique : esquisse d'une histoire universelle de l'économie et de la société*, Paris, Gallimard.

CHAPITRE 15

PRÉSERVER LES SAVOIRS TRADITIONNELS AGRICOLES

Pascal **Bergeret**, *CIHEAM*
Juliette **Prazak**, *FAO*
Caterina **Batello**, *FAO*

Construits au fil des âges, les savoirs traditionnels[1] dans les domaines de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche font partie intégrante du patrimoine des peuples de la Méditerranée. Riches et divers, ils sont dans l'ensemble peu connus car souvent circonscrits aux localités dans lesquelles ils sont mis en œuvre. Actuellement en danger de disparition pour de multiples raisons évoquées dans ce chapitre, il importe de tout faire pour les protéger car ils pourraient bien être l'une des clefs de la durabilité de l'agriculture méditerranéenne, confrontée à de nombreux enjeux dont l'intensité croît rapidement. Ces connaissances, rarement transcrites à l'écrit, ne sauraient être gaspillées dans cette région méditerranéenne où la culture de l'oral domine encore et où toutes les capacités humaines sont nécessaires pour répondre agronomiquement et techniquement au défi alimentaire croissant.

Nous examinons tout d'abord comment se sont constitués ces savoirs traditionnels, puis, dans un second temps, nous examinons les causes de leur érosion ou de leur abandon, et enfin, dans une troisième partie, nous évoquons les signes d'un possible renouveau de l'agriculture méditerranéenne auquel contribuerait la mobilisation des savoirs traditionnels combinés à d'autres formes de savoirs, au sein de nouveaux systèmes de connaissances et d'innovations agricoles.

Savoirs traditionnels agricoles et alimentation dans le bassin méditerranéen

Le monde méditerranéen, malgré les vicissitudes de son histoire, a soutenu un mode de vie très caractéristique, fondé sur l'agriculture depuis plusieurs millénaires. Cette identité qui perdure n'est pas le fruit d'un « tout Méditerranéen », cohérent et statique, mais le résultat de changements profonds, voire de dévastations, survenus tout au long de l'histoire de la région, sur les plans tant biologiques que techniques et

1 - La notion de savoir traditionnel agricole est employée dans ce texte par commodité, pour désigner le stock de savoirs accumulés tout au long de l'histoire par les agriculteurs, les éleveurs et les pêcheurs, savoirs qui, loin d'être statiques, ont évolué au gré des échanges ou des confrontations entre cultures et civilisations.

culturels (Butzer, 2005). En particulier, le commerce à l'intérieur du bassin méditerranéen a fortement contribué à modeler le territoire. Celui des denrées agricoles, directement lié aux besoins vitaux des États et des populations, fournit un marqueur précieux sur la fluctuation géographique des centres de pouvoir, l'avancée des techniques et les évolutions dans la culture de certaines variétés (Blanc, 2014).

Le modelage des terroirs méditerranéens de l'Antiquité à la Révolution industrielle

L'occupation du territoire méditerranéen au Néolithique suggère un usage sédentaire et diversifié de la terre au service d'une économie variée qui semble s'appuyer sur une exploitation intensive des forêts, alors abondantes dans la région, et de leurs ressources (Williams, 2000). C'est à cette époque qu'apparaît le premier épisode, qui se poursuit jusqu'à l'époque classique (500 av. J.-C.), de domestication et de diffusion d'espèces endémiques (large gamme de céréales, légumineuses, fruits à coques, oléagineux, fruits et légumes, et espèces animales) qui resteront largement utilisées dans la région au fil des siècles. Mais c'est aussi au Néolithique que commence la déforestation intensive du territoire méditerranéen qui durera jusqu'au Moyen Âge. Cette période se caractérise par la croissance démographique, le développement des villes, l'extraction des minerais et le commerce régional, qui transforment l'agriculture et les connaissances s'y rattachant, et modèlent progressivement le territoire, pour finalement aboutir au paysage méditerranéen si reconnaissable d'aujourd'hui.

Un commentaire de Platon au IIIe siècle av. J.-C. fait état d'une déforestation accélérée en Attique (l'ancienne cité-état d'Athènes) : « ce qu'il reste maintenant, comparé à ce qui existait avant, est comme le squelette d'un homme malade, tout le gras et la terre souple ayant été gâchés, seul le cadre nu de la terre est resté ». Plus tard, certains écrivains italiens parleront à leur tour de la *polpa e ossia* de la terre, de la pulpe et des os. On le voit, l'espace méditerranéen, défini par l'originalité de son climat et de sa végétation, l'unicité de sa biodiversité mais aussi sa fragilité face aux contraintes du milieu, en particulier le stress hydrique et l'érosion (Conseil de l'Europe *et al.*, 2006), est en réalité une zone très anciennement boisée, principalement de conifères, qui a souffert de la perte de sa couverture forestière protectrice. Sa régénérescence est difficile, compte tenu des risques d'incendie et du surpâturage en particulier.

Gigantesque producteur, consommateur et exportateur de blé, d'huile d'olive et de vin, denrées traditionnelles et représentatives du bassin, l'Empire romain est allé jusqu'à subventionner la culture et l'achat de blé à différents moments de son histoire. Il a pu vendre les surplus à d'autres territoires, comme la Gaule et l'Espagne (Kingsley et Decker, 2001). Du IXe siècle jusqu'à la fin du XIIIe siècle, l'économie médiévale européenne bénéficie d'une croissance fulgurante. Cette période est considérée comme la plus grande phase d'expansion agricole depuis le Néolithique (Georges Raepsaet, cité dans Andersen *et al.*, 2014). Dans le même temps, le commerce et les échanges intra-bassin connaissent un essor historique. Les échanges commerciaux avec le Moyen-Orient, l'Asie, le sous-continent Indien et l'Afrique subsaharienne introduisent la culture de la pêche, de l'abricot, de l'aubergine, de quelques agrumes, ainsi que celle du chanvre, du coton, du riz et de la dolique à œil noir (niébé) (Heywood, 2012), qui, à divers degrés, ont façonné le territoire méditerranéen et créé de nouvelles

traditions agricoles. Au regard de l'âge du territoire et de sa longue histoire, ces bouleversements sont finalement assez récents. Du XVe siècle au XIXe siècle, l'agriculture européenne connaît un rendement moyen assez bas et dépend généralement des rivières pour son irrigation. Cette culture paysanne sera bouleversée par la Révolution industrielle, l'urbanisation de la population européenne et la transformation des denrées agricoles en objets de consommation de masse.

Évocation des savoirs traditionnels dans le bassin méditerranéen

L'intensité et la continuité des échanges entre cultures et civilisations, tout au long de l'histoire du bassin, ont lentement fait émerger les savoirs traditionnels, même si à l'échelle d'une vie humaine ou de quelques générations, le stock de savoirs disponibles n'évolue que faiblement. Ces savoirs traditionnels peuvent être qualifiés d'écologiques car ils résultent d'observations sur le temps long des interactions entre les plantes cultivées ou les animaux. Ils sont adaptatifs et permettent aux agriculteurs et éleveurs de caler leurs techniques sur l'état de leur environnement et sur ses variations (climat, sols, disponibilité des ressources en eau, etc.). Les nouveautés ne sont acceptées que lorsqu'elles ont montré leur pertinence dans un contexte local spécifique. Le savoir scientifique est d'une autre nature, puisqu'universel. Une vérité scientifique est indépendante de son contexte et repose sur des principes immuables. Ce savoir est en outre mobile et peut être appliqué partout. On voit bien dès lors que ces deux types de savoirs sont complémentaires et que rien ne permet d'affirmer que l'un est plus légitime que l'autre.

Intégration des espèces locales dans un territoire et un tissu culturel : exemple de l'élevage traditionnel de cochons au nord de la Méditerranée

L'agrosylviculture combinant cultures en terrasses, arbres et cochons est un modèle ancien très répandu au nord du bassin méditerranéen. Les cochons étaient laissés libres de divaguer sur de grandes surfaces où leur présence représentait l'activité économique dominante qui conditionnait toutes les autres utilisations faites du paysage. Les hommes ont souhaité cette codépendance d'échanges entre les animaux, les cultures, la fertilité du sol et les arbres, relation complémentaire entre des races locales robustes et leur agro-écosystème, et sa mise en œuvre a été affinée au fil des siècles. Un grand nombre de ces systèmes complexes ont été abandonnés ou simplifiés depuis le milieu du XXe siècle en raison notamment de l'adoption de la mécanisation de masse, inadaptée aux systèmes arboricoles en terrasse, de l'exode rural, d'un épisode de grippe porcine et des crises successives des prix de la viande de porc. La plupart du temps, les races indigènes ont été remplacées par des races à hauts rendements. Aujourd'hui cependant, le marché enregistre un net regain d'intérêt des consommateurs pour les viandes régionales et artisanales, ravivant un secteur de niche resté jusque-là extrêmement confidentiel, et encourageant de plus en plus la reconnaissance officielle de certaines races par les autorités compétentes des pays (Kizos et Plieninger, s. d.). Dans ce contexte, les races locales élevées dans ces systèmes particuliers représentent un atout pour les générations futures. La richesse de leur patrimoine génétique, comme les traditions culturelles locales qu'elles représentent, doivent en ce sens être préservées (Matassino, 2007).

Immergés dans la culture, les pratiques sociales et les modes d'organisation des sociétés méditerranéennes, les savoirs traditionnels couvrent tous les aspects de la vie matérielle. Ils sont très nombreux à révéler la grande intimité que les agriculteurs ont su créer avec leur milieu : il en va ainsi de la gestion de l'eau et des pratiques d'irrigation dans les oasis des milieux arides ou semi-arides, éléments majeurs de leur patrimoine culturel. Dans ces mêmes zones, le pastoralisme nomade fournit un autre exemple d'un savoir traditionnel intimement lié à la culture et au mode de vie d'une société en prise directe avec son milieu. Le champ de la transformation et de la valorisation des produits agricoles possède également ses savoirs traditionnels, à l'instar de la transformation en jus ou en confiture des dattes du Sud marocain, qui repose sur une connaissance fine des caractéristiques des différentes variétés de palmiers dattiers. Signalons aussi la redécouverte du dictame de Crête (*Origanum dictamus L*), une plante connue et utilisée en infusion depuis des temps immémoriaux, que les cuisiniers modernes réintroduisent dans des recettes sucrées ou salées, reflets de la typicité des ingrédients méditerranéens. On ne cesserait d'énumérer les exemples de plantes alimentaires sauvages qui poussent exclusivement dans la zone méditerranéenne, plus ou moins menacées et encore utilisées dans la cuisine des arrière-pays, témoin de ce savoir écologique encore vivant (Ali-Shtayeh *et al.*, 2008). Élément de la fabrique sociale intime des populations et facteur de lien et d'équilibre entre les hommes et leur milieu, les savoirs traditionnels constituent donc un véritable patrimoine pour les sociétés méditerranéennes.

Perte et abandon des pratiques traditionnelles dans le bassin méditerranéen

Au nord de la Méditerranée

La politique agricole commune (PAC) de l'Union européenne (UE), lancée dans les années 1960 dans un contexte de développement économique d'après-guerre, s'est déployée à l'époque dans un monde rural caractérisé par une agriculture foncièrement traditionnelle et familiale. Ce monde subissait déjà les effets du « dépeuplement séculaire » des campagnes en raison de la mortalité massive d'hommes ruraux lors des deux conflits mondiaux du XXe siècle, d'un ralentissement de la croissance démographique, d'une industrialisation forte et pourvoyeuse d'emplois en milieu urbain et d'une émigration vers les pays du Nouveau Monde (SESAME 2, 2014). Si, à ce titre, la perte des connaissances traditionnelles en Europe et dans le nord du bassin méditerranéen en particulier avait commencé bien avant la mise en place de la PAC, il convient de souligner que celle-ci aura sans aucun doute accéléré le processus.

Chasse traditionnelle ou braconnage ? Quand la tradition s'oppose à la protection de la nature : le cas des oiseaux chanteurs à Malte et à Chypre

Malte, Chypre et l'Italie sont des lieux de passage pour la plupart des oiseaux migrateurs. La chasse de ces oiseaux, dont beaucoup sont des espèces activement protégées dans les pays d'Europe du Nord, est un passe-temps traditionnel qui s'inscrit dans le patrimoine culturel et (parfois) culinaire de ces pays (l'*ambelopoulia* à Chypre, les *pulenta e osei* à Brescia, Italie). La situation de conservation d'un grand nombre de ces oiseaux est devenue très préoccupante ces trois dernières décennies. Il est aujourd'hui clairement démontré que la diminuation de la population de ces oiseaux migrateurs est en majeure partie causée par leur chasse et leur piégeage dans les pays méditerranéens, bien plus que par la destruction de leur habitat naturel due à l'intensification de l'agriculture (Franzen, 2010). Paradoxalement, l'accession à l'UE et à la prospérité, loin d'avoir opéré un changement de mentalité vers une conscience écologique plus développée, a accru dans ces régions la chasse et le braconnage des oiseaux migrateurs en fournissant de meilleures routes et plus d'armes. Le braconnage « traditionnel » est ainsi érigé en loisir viril, marqueur d'un statut social élevé et symbole de rébellion face à l'autorité « étrangère » de l'Europe (McCullogh *et al.*, 2008).

La soudaine disponibilité et l'utilisation massive d'intrants de synthèse et de machines agricoles ont permis la culture de sols historiquement pauvres ou instables dans des zones réputées jusque-là non cultivables (Van Zanten *et al.*, 2014). Son objectif historique étant l'autosuffisance agricole européenne, la PAC a de fait fortement encouragé la concentration des terres par un mécanisme de subventions par hectare ou par tête de bétail, récompensant ainsi les plus gros exploitants (Jacquet, 2003) peu enclins à une agriculture traditionnelle. En Méditerranée, les effets ont été hétérogènes car la région a toujours été un territoire « difficile » caractérisé par une forte contrainte hydrique et par un relief « dévoré par la montagne » (Fernand Braudel dans SESAME 2, 2014), parsemé de petites exploitations familiales aux superficies cultivables restreintes où la mécanisation est souvent malaisée et l'agrégation des exploitations peu rentable. Plus généralement, c'est la modernité qui, par une combinaison de facteurs sociaux, a profondément transformé l'agriculture méditerranéenne. L'avancée de la grande distribution, connue pour imposer à ses fournisseurs un cahier des charges strict, à savoir une uniformité et une constance (aspect, goût, couleur) incompatibles avec les variétés traditionnelles et locales, a poussé à l'homogénéisation des variétés horticoles (Dedeire, 2009). Enfin, la mondialisation du marché des denrées alimentaires et une nouvelle réforme de la PAC dans les années 1990 ont favorisé l'abandon pur et simple de certaines terres arables les moins productives dans les régions les plus marginalisées (Van Zanten *et al.*, 2014).

Si, entre 1970 et 2000, les 880 communes du littoral français ont vu leur superficie cultivée reculer de 20 %, soit une perte de 200 000 hectares sur trente ans, c'est principalement en raison de la pression immobilière sur les terres (Daligaux *et al.*, 2013). Les territoires agricoles ont en effet été en partie abandonnés au jeu des marchés fonciers qui ont explosé sur la même période (Conseil général de l'agriculture, 2009, cité dans Daligaux *et al.*, 2013), à la suite de l'avènement des congés payés

et de la société des loisirs sous les Trente Glorieuses. Ce phénomène explique la quasi-disparition de l'agriculture dans l'aire urbaine de Marseille et sur la Côte d'Azur (Daligaux *et al.*, 2013). Bien que malmenés, les arrière-pays sont parvenus à survivre. Ces espaces marginalisés et fragilisés constituent des « territoires de replis », terroirs mais aussi réservoirs de savoirs traditionnels, qui se retrouvent régulièrement au cœur de tensions créées par de nouveaux enjeux sociétaux et économiques. On assiste aujourd'hui à un basculement vers une « renaissance rurale » portée par de nouvelles attentes urbaines d'authenticité vis-à-vis des territoires ruraux, et à une nouvelle réflexion générale sur les fonctions qu'assument les espaces agricoles (Linck *et al.*, 2015), le tout dans un contexte extrêmement précaire d'accès à la terre. Cette reconquête du terroir concerne principalement des parcelles difficilement mécanisables sur lesquelles sont réintroduites des variétés traditionnelles. Elle est fréquemment initiée par des acteurs locaux qui souhaitent notamment s'appuyer sur la dynamique touristique et la tradition gastronomique très forte de la région (« patriotisme gustatif »), région qui a très tôt participé à la protection de nombreux systèmes traditionnels lorsque ceux-ci produisaient des denrées typiques (Dedeire, 2009).

Au sud de la Méditerranée

On a coutume de qualifier la situation actuelle des agricultures du Sud et de l'Est méditerranéens de duale. Aux côtés d'une agriculture de grands domaines, « moderne », productive et insérée dans les échanges globalisés, une petite agriculture souvent dite « archaïque », composée de petites exploitations familiales, est tournée vers la subsistance ou écoule les surplus sur des marchés très locaux. À cette dualité s'en superpose une autre qui oppose l'agriculture irriguée à haute valeur ajoutée par hectare (si ce n'est par litre d'eau utilisé) à l'agriculture pluviale aux rendements plus faibles et surtout plus aléatoires. Il ne s'agit pas ici d'exposer le cheminement historique qui a conduit à cette dualité, une histoire où se mêlent dynamiques sociales locales et bouleversements imposés par les dominations successives : empires perse, gréco-romain, arabe, ottoman, colonisations française et britannique. Les États méditerranéens modernes ont à gérer ces dualités dans un contexte particulièrement délicat d'instabilité sociale, de volatilité des marchés et d'incertitude sécuritaire. Il est vrai que, depuis la fin de la décennie 2000, plusieurs pays ont mis en œuvre une politique de relance agricole qui tend à estomper la dualité agricole à laquelle se substitue progressivement une situation plus complexe, où de fortes inégalités perdurent. À l'instar du Maroc ou de la Turquie, certains pays ont fait du secteur agricole une priorité, d'autres comme l'Algérie redécouvrent son importance, d'autres encore, comme l'Égypte, tentent de gagner de nouvelles surfaces agricoles sur le désert dans l'espoir de booster leur production nationale et de diminuer leur forte dépendance alimentaire.

Trait commun à toutes les politiques et stratégies agricoles des pays du Sud et de l'Est méditerranéens, elles font peu de cas des savoirs traditionnels, la plupart du temps considérés comme archaïques et faisant obstacle à la modernisation du secteur. Si ce même constat peut être fait à l'échelle mondiale, les pays du sud et de l'est de la Méditerranée semblent plus fortement concernés en raison de leur situation géographique aux portes de l'Europe agricole ultramoderne et de leur forte insertion dans la mondialisation. L'amalgame est courant entre savoirs traditionnels et

survivance de formes d'agriculture d'un autre âge ne répondant pas aux exigences présentes en termes de production agricole, de sécurité alimentaire et de promotion des exportations. Or cette agriculture « obsolète » représente la grande majorité des exploitations agricoles, occupe la plus grande part des surfaces agricoles et constitue la première source d'emploi de la population rurale. Loin de s'éteindre progressivement pour faire place à une agriculture moderne et « scientifique », la petite agriculture traditionnelle se développe en nombre d'exploitations. Elle demeure cependant marginale en termes d'accès aux ressources et aux marchés. Confinés dans des arrière-pays souvent enclavés, loin des marchés urbains, et *a fortiori* des marchés à l'exportation, les petits agriculteurs et éleveurs méditerranéens survivent à l'étroit dans de petites structures foncières, sur des sols épuisés et érodés et dans un milieu où les ressources naturelles (eau et biodiversité) sont toujours plus exploitées, pour la production agricole ou pour compléter le revenu des agriculteurs (cueillette, produits forestiers non ligneux, bois). Bien évidemment, l'agriculture moderne et « scientifique » se heurte pareillement à l'épuisement des ressources naturelles dont elle dépend : érosion et baisse de la fertilité des sols par le *dry farming* en zone pluviale, baisse des nappes phréatiques surexploitées pour l'irrigation, conflits autour de l'usage des eaux superficielles sont aussi le lot des entrepreneurs agricoles modernisés. Les dérèglements climatiques ne font qu'amplifier ces déséquilibres et génèrent des défis d'une ampleur inégalée.

La pêche traditionnelle en Méditerranée

Pratiquée sur des embarcations de petite taille, la pêche traditionnelle présente des avantages déterminants pour la durabilité du secteur. Pour les communautés artisanales de pêcheurs en effet, le travail des hommes s'aligne sur les lois de la nature et de l'eau.

Les pratiques artisanales de pêche gagnent à être comparées aux pratiques industrielles, non seulement en termes d'impact sur les espèces prises individuellement, mais aussi de cohérence globale par rapport à la richesse et à la biodiversité des territoires. Ces pratiques sont pourtant mises en danger par le triple impact de la pêche industrielle, de la pêche pirate et de la mondialisation (Jacquet et Pauly, 2008). La pêche au thon traditionnelle, beaucoup moins dommageable pour les stocks, est pratiquement en voie d'extinction en Méditerranée.

Alors que la pêche artisanale et la pêche industrielle capturent chacune annuellement 30 millions de tonnes de poisson pour la consommation humaine, la première emploie 12 millions de personnes alors que la seconde n'en emploie qu'un demi-million. La pêche artisanale capture 4 à 8 tonnes de poissons par tonne de fuel consommée, quand la pêche industrielle n'en capture que de 1 à 2 tonnes. La pêche industrielle rejette annuellement 8 à 20 millions de tonnes de poissons et autres animaux marins, alors que les rejets en mer sont quasi inexistants pour la pêche artisanale.

Face à une telle situation, il serait très dangereux de ne pas chercher à utiliser tout le stock de connaissances disponibles, scientifiques ou traditionnelles, dont on a vu le caractère écologique et adapté aux contextes spécifiques. L'enjeu du développement agricole et rural est de savoir tirer parti de ces connaissances et de donner aux

agriculteurs la possibilité de les mettre en œuvre dans des conditions décentes. Car les facteurs englobants de l'agriculture (accès au marché, rapports de prix, disponibilité des infrastructures, organisation des filières) restent bien entendu déterminants. Que ce soit par le matériel génétique très riche qu'elles utilisent ou par leurs pratiques agricoles et d'élevage qui ont fait la preuve de leur résilience de leur adaptation au contexte local, les agricultures traditionnelles ne sont pas forcément un problème mais, au contraire, une source de solutions. Ce n'est malheureusement pas le chemin qui a été pris, si l'on en croit les nombreux exemples où le « développement » agricole s'est fait en dépit des savoirs en place et a conduit à des résultats défavorables : salinisation des terres due à l'irrigation intensive autour des oasis dans le sud du Maghreb ou destruction par excès d'eau des palmeraies traditionnelles plantées dans les zones basses.

Gaspillage des connaissances traditionnelles sous l'emprise coloniale

Un exemple malheureux de ce « gaspillage des connaissances » est fourni par les errements de la politique agricole coloniale en Algérie (Bessaoud, 2002) : les tentatives d'acclimatation des plantes exotiques comme le cacao, le café ou l'arachide, ou plus tard la politique de spécialisation en production ovine sur le modèle australien, conduites en dépit des réalités du pays, aboutirent à des échecs retentissants. Ce n'est que plus tard, avec l'apparition, d'agronomes attentifs aux pratiques paysannes, que la prise en compte des conditions agronomiques locales permit l'élaboration de mesures beaucoup plus pragmatiques se greffant sur la réalité des systèmes de production locaux (amélioration du petit outillage, techniques adaptées de préparation du sol avant semis des céréales, utilisation des variétés locales, irrigation des cultures vivrières etc.).

Le renouveau de l'agriculture méditerranéenne viendra-t-il de l'agroécologie ?

Une nouvelle génération de paysans en Méditerranée

Au Nord : émergence de systèmes agricoles nouveaux, souvent portés par des jeunes, en réponse à une nouvelle demande sociale. L'un des problèmes majeurs que rencontre aujourd'hui l'agriculture nord-méditerranéenne est celui du renouvellement des générations. Il est encore aggravé par l'exode rural, les prix prohibitifs d'accès au foncier et, dans une certaine mesure, le manque de reconnaissance sociale pour le métier d'agriculteur. L'ensemble de ces facteurs a mis en danger tout un pan de l'économie méditerranéenne ces vingt dernières années. Même si cette « vague » de défection au sein du secteur agricole est largement passée sous silence, elle n'en demeure pas moins une réalité, comme en témoigne le cas de la France qui perd chaque jour environ quatre exploitations.

Pour autant, un « renouveau » du goût pour l'activité agricole se fait jour au sein de la société, porté principalement par des jeunes en quête de reconversion professionnelle ou qui se sentent « appelés » par le métier, alors qu'ils ne sont pas

eux-mêmes issus de familles agricoles. C'est le cas aujourd'hui de 30 % des jeunes en France qui s'installent en tant que chefs d'exploitation (SESAME 2, 2014). Il leur faut cependant faire montre d'une forte ambition et de beaucoup de ténacité pour avoir accès au foncier afin de s'établir. Un récent sondage commandé par le ministère français de l'Agriculture (Ministère de l'Agriculture, 2016) rapporte que 13 % des agriculteurs ont l'intention de s'engager dans une démarche agroécologique dans les cinq prochaines années. Tendance encourageante, les moins de 35 ans se sont révélés deux fois plus nombreux à porter cette ambition. Ces jeunes agriculteurs qui le deviennent par choix ont donc une conception de leur métier qui intègre profondément le souhait de pratiquer une agriculture plus écologique.

Cette nouvelle génération est également très connectée et dispose d'un accès instantané à l'information grâce aux sites internet qu'elle n'hésite pas à consulter avec un œil critique. Elle y rejoint également les communautés virtuelles de jeunes (et de moins jeunes !) paysans qui suivent une démarche similaire. L'histoire agricole de la France le montre, les jeunes agriculteurs ont toujours représenté une force essentielle du progrès, en incitant par exemple les gouvernements successifs à faire des lois sur le foncier, à octroyer des aides à l'installation ou à mettre en place des dispositifs de formation adaptés. « Quand les jeunes poussent, l'agriculture grandit » (SESAME 2, 2014). Si ces jeunes agriculteurs peuvent être qualifiés de pionniers, c'est avant tout pour signifier que leur agroécologie n'est pas une invention de technocrates (Hervieu, 2015) mais bien le reflet d'un désir sociétal plus large.

Au Sud : l'enjeu du renouvellement des générations et de la mise en œuvre de systèmes de production en rupture mobilisant le patrimoine agricole méditerranéen. Les défis agricoles auxquels les pays du Sud et de l'Est méditerranéens sont confrontés appellent des solutions de rupture. Dans le secteur modernisé comme dans le secteur traditionnel, la poursuite des tendances actuelles à la surexploitation des ressources, toujours plus rares en raison des dérèglements climatiques, ne peut conduire qu'à une impasse. De façon inquiétante, les alternatives mises en œuvre, en rupture avec les systèmes de production dominants, sont rares, ou du moins peu connues. Quelques exemples exceptionnels mais intéressants existent cependant sur la rive sud de la Méditerranée.

Les débuts de l'agriculture de conservation au Maghreb

Des groupements de producteurs, soutenus par l'association FERT, se sont constitués au Maghreb autour de l'agriculture pluviale de conservation, qui repose sur la simplification du travail du sol, jusqu'au non-labour, la mise en place de rotations variées (céréales, légumineuses, fourrages) et la couverture permanente du sol. Ces systèmes qui restaurent la fertilité des sols ont démontré leur supériorité en période de sécheresse. Ils permettent l'obtention de rendements réguliers et renforcent la durabilité de la production. Leurs points faibles résident dans la difficulté à maîtriser les mauvaises herbes et dans le fait que le semis direct sans labour nécessite des semoirs spécifiques, plus lourds et plus coûteux (Benaouda *et al.*, 2015).

Le développement dans le sud et l'est du bassin méditerranéen de systèmes de production agroécologiques se heurte à de nombreuses difficultés. Pour l'instant, seuls quelques pionniers, à la tête de grands domaines et dotés d'un niveau d'éducation élevé, s'y sont essayés. Les risques associés au passage à ce type d'agriculture ainsi que les investissements nécessaires (notamment en matériel) découragent la majorité des agriculteurs, à commencer par les plus petits d'entre eux. Le manque de structures professionnelles agricoles qui, par une approche collective de mutualisation des risques et des dépenses d'investissement, pourraient contribuer au développement de l'agroécologie, freine également la propagation des innovations de rupture. Autre blocage majeur, le secteur agricole, et celui de la petite agriculture en particulier, est actuellement aux mains de chefs d'exploitation vieillissants. Les jeunes générations demeurées en zone rurales et ouvertes à l'innovation n'ont pas le pouvoir et doivent céder le pas devant la prudence et la forte aversion pour le risque de leurs aînés. Comme au nord de la Méditerranée, mais dans un contexte différent, se pose donc avec acuité un problème de renouvellement des générations agricoles. Déceler et identifier les savoirs traditionnels sur lesquels pourraient se greffer les principes de l'agroécologie permettrait de concevoir et d'expérimenter de nouveaux systèmes de production adaptés plus facilement maîtrisables par les agriculteurs.

Les labels à la rescousse des savoir-faire locaux ?

Les systèmes d'appellation d'origine ont d'abord été conçus pour protéger un produit menacé. La menace peut être économique liée à l'usurpation d'un nom ou à la banalisation d'un produit. Elle peut également concerner le patrimoine immatériel d'un terroir en danger de disparition : pratiques traditionnelles, biodiversité ou paysages locaux. Ainsi, la première appellation d'origine et indication géographique protégées (AOP-IGP) de France, pour l'huile d'olive de Nyons, est le résultat de l'action dynamique du syndicat de la Tanche (variété d'olive locale) qui, pressentant un déclin accru de son activité en raison de la concurrence économique des huiles coloniales, de l'exode rural et des épisodes climatiques désastreux pour les oliviers entre 1929 et 1956, a obtenu une appellation d'origine judiciaire en 1956.

Aujourd'hui, les indications géographiques sont principalement des outils de politique économique, une forme de *soft power* économique et émotionnel d'un terroir devenu acteur et protecteur de sa typicité, dans le contexte d'une alimentation mondialisée. Le sud de l'Europe représente à lui seul 76 % des indications géographiques de l'UE. L'Italie revendique 22 % des AOP-IGP réunies (Ilbert, 2009), suivie par la France (18 %), l'Espagne (14,5 %), le Portugal (11 %) et la Grèce (8,5 %). Les produits protégés sont principalement le vin, les fromages, les fruits et légumes, les viandes et les huiles (Antonelli et Ilbert, 2011). Face à une offre alimentaire perçue comme de plus en plus uniformisée, les labels et les indications géographiques constituent une alternative pour les consommateurs en identifiant des produits de base reconnaissables, porteurs d'une identité forte, gage d'un savoir-faire typique et d'une tradition vivace dans leur terroir d'origine. On a pu dire « qu'il y avait plus d'histoire que de géographie dans une bouteille de vin » car un bon vin est le résultat d'un savoir-faire culturel et traditionnel ayant survécu au temps (Del Canto Fresno, 2009). Bien que traversant depuis de longues années une crise identitaire et sociale chronique, l'agriculture familiale européenne et méditerranéenne est devenue un élément

de culture traditionnelle, une sorte de valeur refuge digne d'être protégée. Depuis toujours étendard d'une identité culturelle forte et revendicatrice (Bessaoud, 2009), l'alimentation méditerranéenne trouve dans les indications géographiques le moyen de fédérer autour d'elle un pays tout entier, au-delà des régions d'origine.

Une population de citoyens-consommateurs, bien souvent éloignée du milieu agricole, investit donc symboliquement et émotionnellement cette agriculture traditionnelle en participant par ses actes d'achat à la préservation des campagnes et des terroirs qu'elle perçoit de façon positive, notamment à travers le tourisme qui contribue à une certaine « mise en scène » et fait la liaison entre ces terroirs et les produits qui en sont issus (Rieutord, 2002). Ces nouveaux modes de consommation révèlent également le gommage des différences alimentaires entre les régions septentrionales et méridionales (Durbiano, 2000), favorisé par la plus grande facilité de mouvement à l'intérieur d'un pays (particulièrement pour les loisirs) qui permet une exposition répétée aux spécificités régionales d'un terroir, que les touristes-consommateurs souhaitent retrouver une fois rentrés chez eux.

En revanche, la « méditerranéisation » des régimes alimentaires non méditerranéens pose un problème d'identité aux produits typiques de la région. Le succès mondial de certains piliers de la diète méditerranéenne, tels l'huile d'olive, les olives, le raisin et le vin, provoquent une augmentation massive de leurs exportations vers l'étranger (particulièrement vers la Chine, le Japon, les États-Unis, le Canada et l'Australie), et simultanément une augmentation de leur production hors du bassin. Comme l'écrivent Giulia Palma et Martine Padilla (2012), « le consommateur international a peu d'état d'âme : il veut toujours plus de produits méditerranéens emblématiques mais n'a pas d'exigence particulière quant à leur origine ». Cette demande internationale dans un contexte de concurrence accrue oblige à l'exportation des meilleurs produits traditionnels et dépossède par là même le consommateur local qui ne les retrouve plus sur les marchés régionaux ou à des prix extrêmement onéreux.

Besoin d'un nouveau système de connaissance autour d'innovations agricoles

Les défis agricoles auxquels sont confrontés tant le nord que le sud de la Méditerranée et les enjeux qui y sont liés nécessitent la mobilisation de tous les types de savoirs pour résoudre les problèmes au moment et à l'endroit où ils se posent. Force est de constater qu'à l'heure actuelle ces savoirs sont ou bien marginalisés et déconsidérés (cas des savoirs traditionnels) ou bien inaccessibles à une grande partie des agriculteurs (cas des savoirs scientifiques). Or c'est dans l'hybridation de ces types de savoirs que pourrait bien se trouver l'avenir de l'agriculture méditerranéenne, pour peu que les conditions favorables à l'émergence de nouveaux systèmes de production, en rupture avec la tendance actuelle à la dégradation des ressources et à la marginalisation des zones rurales, puissent être réunies.

L'une de ces conditions est le développement des nouveaux systèmes de connaissances et d'innovations agricoles (AKIS pour *Agricultural Knowledge and Innovation Systems*) dédiés à la résolution de problèmes concrets, comme l'adaptation au changement climatique ou son atténuation par l'adoption de nouveaux modes de

production agricole. Au centre de ces nouveaux systèmes se trouvent bien évidemment les agriculteurs et les entrepreneurs amenés à mettre en œuvre ces savoirs. Y concourent également les chercheurs pour peu qu'ils se mettent à l'écoute des questions et des besoins exprimés par les acteurs de la production agricole et alimentaire. Les institutions de formation jouent un rôle majeur, tant il est vrai que l'enseignement et le renforcement des capacités des individus et des organisations de producteurs sont des conditions essentielles pour mobiliser, transmettre et utiliser des savoirs. Enfin, les intermédiaires du savoir (*knowledge brokers*), c'est-à-dire les agents de vulgarisation, les conseillers de tous ordres, y occupent une place importante.

Ces nouveaux AKIS fonctionnent en réseaux, reliés les uns aux autres autour d'une question ou d'un projet communs. Les technologies de l'information et de la communication sont utilisées de façon intensive comme réceptacles des savoirs et supports à leur circulation accélérée. Plus important encore, le caractère multi-acteurs de ces AKIS permet la co-construction de nouveaux savoirs, fruits de l'hybridation des différentes connaissances. Il y a là une nouvelle manière, coordonnée et synergique, de faire de la recherche, d'enseigner et de vulgariser les savoirs.

Conclusion

L'agriculture méditerranéenne se retrouve donc face à un nouveau tournant de son histoire mouvementée. Même si les défis diffèrent entre le nord et le sud et l'est de la Méditerranée, les pistes de réflexion et les solutions rapprochent les deux rives plutôt qu'elles ne les éloignent. Dans les deux contextes, celui d'une agriculture sur le chemin de la modernité et celui d'une petite agriculture marginalisée et immobilisée dans son développement, l'agroécologie apparaît comme une voie médiane. La demande accrue d'authenticité alimentaire des populations au Nord altère lentement les codes de la production industrielle, tandis que le Sud prend douloureusement conscience de l'impasse à laquelle conduit le dualisme agricole. Parmi d'autres approches de l'agriculture durable avec lesquelles elle est souvent compatible, l'agroécologie est une piste intéressante à explorer. En mêlant les pratiques agricoles traditionnelles et culturelles qui ont formé le creuset d'identités locales très fortes, indissociables de leur contexte, et les principes scientifiques de l'agronomie moderne pour la production et la compréhension des phénomènes naturels et des interactions à l'intérieur du biotope, l'agroécologie apparaît comme une option susceptible de réconcilier impératifs de production et savoirs traditionnels. Il est important aujourd'hui que les initiatives politiques actent les conclusions émises en sa faveur depuis plusieurs années déjà par les instituts de recherche spécialisés tant au sud qu'au nord du bassin. Les recherches de terrain l'ont démontré, elle représente une solution viable et pérenne pour relever les défis de production, de protection du biotope et de justice sociale qui se posent à l'agriculture méditerranéenne.

À l'heure où l'UE s'interroge sur l'avenir de son agriculture, sur l'évolution de la PAC et sur la politique de recherche qu'elle doit mener, à l'heure où les États du sud et de l'est de la Méditerranée sont en quête de nouvelles approches de développement agricole et rural pour répondre aux enjeux de la sécurité alimentaire et de la sécurité territoriale, il est permis de penser que des efforts coordonnés, voire

conjoints, destinés à mettre en place de nouveaux systèmes de connaissances et d'innovations agricoles peuvent constituer un élément de réponse important. Ils offrent une piste de réflexion intéressante dans le débat autour de la nouvelle politique de voisinage que l'UE et ses partenaires appellent de leurs vœux.

Bibliographie

Ali-Shtayeh Mohammed (S.) *et al.* (2008), « Traditional Knowledge of Wild Edible Plants Used in Palestine (Northern West Bank) : A Comparative Study », *Journal of Ethnobiology and Ethnomedecine*, 4 (13), p. 1-13.

Andersen (T. B.), Jensen (P. S.) et Skovsgaard (C. V.) (2014), « The Heavy Plough and the Agricultural Revolution in Medieval Europe », *Working Papers – European Historical Economics Society (EHES)*, 70 (http://static.sdu.dk/mediafiles/4/8/F/%7B48FEFDFF-12D8-4367-9A7F-61E2A5D3C294%7Ddpbe6_2013b.pdf).

Antonelli (A.) et Ilbert (H.) (2011), « La protection juridique des produits méditerranéens », dans CIHEAM (dir.), *Mediterra 2012. La diète méditerranéenne pour un développement régional durable*, Paris, Presses de Sciences Po, p. 343-360.

Benaouda (H.), Hassane Bourarach (E. H.) et Vadon (B.) (2015), « Produire mieux en s'adaptant au changement climatique. Des groupements paysans au Maghreb s'engagent dans des agro-systèmes innovants », *CIHEAM Watch Letter*, 32, avril.

Bessaoud (O.) (2002), « L'agriculture algérienne : des révolutions agraires aux politiques libérales (1963-2002) », dans P. Blanc (dir.), *Du Maghreb au Proche-Orient : les défis de l'agriculture*, Paris, L'Harmattan, p. 73-99.

Bessaoud (O.) (2009), « Dynamique de l'offre de produits de qualité, marchés et organisations des producteurs en Méditerranée », dans Y. Tekelioglu, H. Ilbert et S. Tozanli (dir.), *Les Produits de terroir, les indications géographiques et le développement local durable des pays méditerranéens*, Montpellier, CIHEAM, « Options méditerranéennes », série A : « Séminaires méditerranéens », 89, p. 73-87.

Blanc (P.) (2014), « Une géographie du commerce agricole : les temps longs pour éclairer le présent », dans CIHEAM (dir.), *Mediterra 2012. La diète méditerranéenne pour un développement régional durable*, Paris, Presses de Sciences Po, p. 29-51.

Butzer (K. W.) (2005), « Environmental History in the Mediterranean World : Cross-disciplinary Investigation of Cause-and-effect for Degradation and Soil Erosion », *Journal of Archaeological Science*, 32, p. 1773-1800.

Conseil de l'Europe, Parlement européen et CIHEAM (2006), *Pour une politique agricole rurale euroméditerranéenne dans un cadre mondialisé*, deuxième conférence euroméditerranéenne sur l'agriculture, Strasbourg, 28 et 29 septembre.

Daligaux (J.), Minvielle (P.) et Angles (S.) (2013), « Paysages de l'agriculture littorale dans le Var. Éléments d'explication, points d'interrogation et pistes de réflexion », *Méditerranée*, 120, p. 87-98.

Dedeire (M.) (2009), « Qualifications territoriales des produits d'origine géographique et durabilité(s) des ressources », dans Y. Tekelioglu, H. Ilbert et S. Tozanli (dir.), *Les Produits de terroir, les indications géographiques et le développement local durable des pays méditerranéens*, Montpellier, CIHEAM, « Options méditerranéennes », série A : « Séminaires méditerranéens », 89, p. 39-52.

Del Canto Fresno (C.) (2009), « Développement territorial en zones rurales métropolitaines : rôle des produits alimentaires de qualité dans la région de Madrid », dans Y. Tekelioglu, H. Ilbert et S. Tozanli (dir.), *Les Produits de terroir, les indications géographiques et le développement local durable des pays méditerranéens*, Montpellier, CIHEAM, « Options méditerranéennes », série A : « Séminaires méditerranéens », 89, p. 255-269.

Durbiano (C.) (2000), « L'oliveraie provençale, production de qualité et requalification territoriale », *Méditerranée*, « Dynamiques spatiales des cultures spéciales », 95 (3-4), p. 17-27.

Franzen (J.) (2010), « Emptying the Skies », *The New Yorker* (http://www.newyorker.com/magazine/2010/07/26/emptying-the-skies).

Hervieu (B.) (2015), « Il n'y a pas de prêt-à-porter de l'agroécologie ! », interview de Victor Siméon, *Les Dossiers de la Chambre d'agriculture*, « Les groupes d'agriculteurs, moteurs d'innovations en agroécologie », 1039, p. 19 (www.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/National/Revue_Chambres-agriculture_1039_2015_Dossier-groupes-agri-2.pdf).

Heywood (V. H.) (2012), « The Role of New World Biodiversity in the Transformation of Mediterranean Landscapes and Culture », *Bocconea*, 24, p. 69-93.

Ilbert (H.) (2009), « Le marquage des terroirs par les indications géographiques : politiques internationales et stratégies nationales en Méditerranée », dans Y. Tekelioglu, H. Ilbert et S. Tozanli (dir.), *Les Produits de terroir, les indications géographiques et le développement local durable des pays méditerranéens*, Montpellier, CIHEAM, « Options méditerranéennes », série A : « Séminaires méditerranéens », 89, p. 121-134.

Jacquet (F.) (2003), « Politique agricole commune et développement durable » dans F. Jacquet et F. Lerin (dir.), *Libre-échange, agriculture et environnement : l'Euro-Méditerranée et le développement rural durable. Etat des lieux et perspectives*, Montpellier, CIHEAM, « Options méditerranéennes », série A : « Séminaires méditerranéens », 52, p. 167-182.

Jacquet (J.) et Pauly (D.) (2008), « Funding Priorities : Big Barriers to Small Scale Fisheries », *Conservation Biology*, 22 (4), p. 832-835.

Kingsley (S.) et Decker (M.) (2001), « New Rome, New Theories on Inter-Regional Exchange. An Introduction to the East Mediterranean Economy in Late Antiquity », dans S. Kingsley et M. Decker (eds), *Economy and Exchange in the East Mediterranean during Late Antiquity. Proceedings of a Conference at Somerville College, Oxford, 29th May, 1999*, Oxford, Oxbow, p. 1-27.

Kizos (T.) et Plieninger (T.), « Agroforestry Systems Change in the Mediterranean : Some Evidence from Greek and Spanish Examples » (https://www.researchgate.net/profile/Tobias_Plieninger/publication/228462094_AGROFORESTRY_SYSTEMS_CHANGE_IN_THE_MEDITERRANEAN_SOME_EVIDENCE_FROM_GREEK_AND_SPANISH_EXAMPLES/links/02e7e517a5d8c7fe20000000.pdf).

Linck (T.), Barthes (A.) et Navarro (H.) (2015), « La construction des arrière-pays d'une rive à l'autre de la Méditerranée », *Medinnlocal* (http://www.medinnlocal.net/wp-content/uploads/2015/01/dune-rive-%C3%A0-lautre-LMI-tlk-12-05-2015.pdf).

Matassino (D.) (2007), « The Role of National Focal Point », dans L. Nanni Costa, P. Zambonelli et V. Russo (eds), *Proceedings 6th International Symposium on the Mediterranean Pig*, p. 421-428 (http://amsacta.unibo.it/2513/3/Proceedings_6th_Symp__Mediterranean__Pig_3v.pdf).

McCullogh (M. N.), Tucker (G. M.) et Baillie (S. R.) (2008), « The Hunting of Migratory Birds in Europe : A Ringing Recovery Analysis », *IBIS*, 34 (suppl. 1), p. 55-65.

Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt (2016), *Perception de l'agroécologie par les agriculteurs français. Évolution depuis un an*, sondage BVA.

Palma (G.) et Padilla (M.) (2012), « La "Méditerranéisation" des modes alimentaires dans le monde », dans CIHEAM (dir.), *Mediterra 2012. La diète méditerranéenne pour un développement régional durable*, Paris, Presses de Sciences Po, p. 141-159.

Rieutord (L.) (2002), « Dynamiques rurales françaises et re-territorialisation de l'agriculture », *Revue du Mauss*, « Y a-t-il des valeurs naturelles ? », 19 (1), p. 221-240.

SESAME 2 (2014), *L'Agriculture familiale en Méditerranée et en Afrique de l'Ouest : deuxième séminaire international SESAME. Meknès, 25 et 26 avril 2014*, Meknès, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt-CGAAER-CGDA Maroc.

Van Zanten (B. T.), Verburg (P. H.), Espinosa (M.), Gomez-y-Paloma (S.), Galimberti (G.), Kantelhardt (J.), Kapfer (M.), Lefebvre (M.), Manrique (R.), Piorr (A.), Raggi (M.), Schaller (L.), Targetti (S.), Zasada (I.) et Viaggi (D.) (2014), « European Agricultural Landscapes, Common Agricultural Policy and Ecosystem Services : A Review », *Agronomy for Sustainable Development*, 34 (2), p. 309-325.

Williams (M.) (2000), « Dark Ages and Dark Areas : Global Deforestation in the Deep Past », *Journal of Historical Geography*, 26 (1), p. 28-46.

CHAPITRE 16

L'AGRICULTURE FAMILIALE POUR VALORISER LES SAVOIRS ET LES RESSOURCES HUMAINES

Pascal **Bergeret**, *CIHEAM*
Nora **Ourabah Haddad**, *FAO*
Sara **Hassan**, *FAO*
Francesco Maria **Pierri**, *FAO*

À très juste titre, l'année 2014 fut décrétée par la FAO « Année de l'agriculture familiale ». En concernant près de 2,6 milliards de personnes, soit 40 % de la population mondiale, cette forme d'agriculture constitue la première source d'emplois à l'échelle planétaire. Regroupées au sein de 500 millions d'exploitations sur les quelque 570 millions que compte la planète, les exploitations familiales contribuent à la production agricole mondiale à hauteur d'environ 60 % et représentent 80 % de la valeur de la production alimentaire (FAO, 2014a). Ces chiffres suffisent à démontrer son importance.

L'agriculture familiale désigne les formes d'organisation de la production agricole caractérisées, d'une part, par des liens fonctionnels forts entre la famille et l'unité de production et, d'autre part, par la mobilisation majoritaire du travail familial. Ainsi, cette agriculture se différencie des agricultures de firme qui se distinguent par leur forte financiarisation et le découplage total entre travail et capital. Si cette agriculture de firme est actuellement en plein essor, son poids à l'échelle mondiale est sans commune mesure avec celui de l'agriculture familiale qui reste la forme agricole dominante. Signalons également le développement d'une forme intermédiaire, l'agriculture patronale, qui s'éloigne du modèle de l'agriculture familiale par l'emploi prédominant d'une main-d'œuvre salariée non familiale.

Derrière un principe commun d'unicité entre exploitation agricole et famille se cache une très grande diversité des formes d'agriculture familiale qui sont intimement liées au contexte régional et local dans lequel elles s'insèrent. Cette agriculture est en cela

le reflet de l'organisation sociale et des valeurs qui prévalent dans les localités où elle s'exerce. Par exemple, les structures familiales qui varient fortement d'une région du monde à l'autre impriment de leur marque le fonctionnement technique et économique de ces unités de production. Les rationalités qui sous-tendent ce fonctionnement s'éloignent très souvent de la rationalité économique d'une entreprise cherchant à maximiser son profit à court et moyen termes. Elles sont très difficiles à appréhender pour tout acteur étranger au système familial de production et de décision. Il s'ensuit, paradoxalement, une grande méconnaissance de ces agricultures, y compris au sein des pays où elles sont établies. L'entrée statistique classique, par la taille des unités d'exploitation, la nature et le volume de leurs productions, est insuffisante pour rendre compte des véritables ressorts de leur fonctionnement. Ce fait est trop souvent ignoré alors qu'il est l'élément premier à prendre en compte pour établir des politiques ciblant ce type d'agriculture (CIHEAM-FAO-CIRAD, 2016).

Cette agriculture familiale prédomine également dans la région méditerranéenne où elle détermine encore fortement les équilibres sociodémographiques et territoriaux. Dans un ouvrage qui aborde la question des gaspillages en Méditerranée, il convient de s'y intéresser tant elle constitue un gisement d'emplois, une opportunité de développement inclusif et un incubateur de savoirs agricoles et ruraux. Cependant, alors qu'elle représente une ressource importante pour répondre aux défis économiques, sociaux et environnementaux de la région, elle est particulièrement exposée à des menaces, notamment à l'est et au sud du bassin. Plus ou moins proches de l'arc de crises politiques qui s'étend de la Syrie jusqu'au Maghreb, les pays de la région connaissent en effet un développement économique contrarié, un taux de chômage élevé, ainsi qu'une double insécurité foncière et hydrique liée en partie aux changements climatiques très prégnants dans cette région du monde. Ces facteurs de vulnérabilité sociale, économique et environnementale pèsent sur les activités économiques et les populations, et, au premier rang, sur les agricultures familiales, qui voient, de fait, les savoirs et les connaissances qu'elles renferment potentiellement ou réellement gaspillés.

Nous tenterons ici dans un premier temps d'analyser les caractéristiques des exploitations familiales méditerranéennes, en révélant leur importance par rapport aux autres formes d'agriculture. Nous décrirons ensuite les défis auxquels elles sont ou seront confrontées et les atouts qui sont les leurs pour y faire face (en termes de sécurité alimentaire, de protection de l'environnement, de lutte contre la pauvreté, le sous-emploi et les inégalités sociales et territoriales), pour nous interroger enfin sur les politiques agricoles mises en place par différents pays du bassin méditerranéen et proposer une réflexion sur celles à mettre en œuvre. Dans cette perspective, une attention prioritaire doit être accordée aux femmes et aux jeunes, dont le potentiel est encore largement inexploité et qui peuvent pourtant constituer des acteurs clés du développement agricole et rural. Cela implique de reformuler et de revaloriser l'intervention publique en milieu rural, mais aussi de renforcer les associations de producteurs qui encouragent la diffusion de bonnes pratiques et connaissances, et agissent comme une courroie de transmission entre les pouvoirs publics et les agricultures familiales les plus vulnérables afin de maximiser le potentiel et la productivité de ces dernières.

Importance de l'agriculture familiale en Méditerranée

Bien qu'il existe d'indéniables similarités entre agricultures du nord et du sud de la Méditerranée, il est nécessaire, pour l'analyse, de considérer séparément les pays méditerranéens membres de l'Union européenne (UE) tant les effets de la politique agricole commune (PAC) sont déterminants pour cet ensemble de pays. L'agriculture familiale y constitue de très loin la forme dominante, de manière encore plus nette que dans les pays du nord de l'Europe. Ainsi, selon le recensement agricole de 2010, les exploitations familiales du sud de l'Europe prévalent aussi bien en nombre (12,2 millions d'exploitations représentant 97 % du total des exploitations agricoles) qu'au niveau de leur contribution à l'emploi agricole (86,2 % de la main-d'œuvre agricole régulière). Ces ratios sont respectivement de 94 % et 83 % en moyenne pour les pays de l'UE à 15, c'est-à-dire avant l'entrée des nouveaux États membres d'Europe centrale et de l'Est, ce qui montre bien la spécificité des pays méditerranéens (FAO, 2013). L'agriculture familiale prédomine également en termes de surface agricole, mais dans une moindre mesure : si elle représente 80 % de la surface agricole en Italie, elle n'en occupe que 70 % en Grèce ou au Portugal, 60 % en Espagne, et 40 % en France (FAO, 2013). Ces chiffres montrent bien la coexistence, aux côtés de l'agriculture familiale, de vastes unités de production, constitutifs de l'agriculture de firme et de l'agriculture patronale.

Dès son origine, la PAC a consacré l'agriculture familiale comme le modèle devant porter le développement de l'agriculture européenne. C'est ainsi que le soutien par les prix (protection aux frontières, aides aux exportations, gestion du volume de l'offre) a permis un développement considérable et une modernisation des exploitations agricoles, qui ont conduit à une concentration foncière et un exode rural, sans remettre en cause leur caractère familial. Puis, progressivement, a émergé un modèle modernisé d'exploitation familiale qui adoptait des logiques d'entreprise tout en conservant ce lien fondamental entre foyer et unité de production. À partir de 1992, les réformes de la PAC allèrent dans le sens d'un démantèlement du soutien par les prix et de la gestion de l'offre pour proposer une aide directe au revenu basée sur la surface agricole et associée à des conditionnalités environnementales (verdissement). Une telle évolution de la PAC, fondée sur le principe libéral de soumission des décisions productives aux signaux du marché (les prix) et dictée par les exigences des règles du commerce international (Organisation mondiale du commerce), a conduit à la concentration accrue des unités de production et au développement accéléré de formes d'agricultures non familiales, qui vont jusqu'à occuper aujourd'hui 60 % de la surface agricole d'un pays comme la France.

La partie méditerranéenne de l'UE a été moins touchée par ce processus, à l'exemple de l'Italie où le modèle de l'agriculture familiale modernisée est encore très largement dominant, ou encore de la Grèce où les exploitations familiales ont permis d'amortir considérablement la crise économique en fournissant un cadre de vie et d'emploi à de nombreux chômeurs jeunes et urbains retournés à la terre. La vigueur de l'agriculture familiale méditerranéenne au sein de l'UE tient au fait qu'elle a su conserver son utilité sociale et la valoriser économiquement : circuits courts, produits de qualité

reconnus, ancrés dans les territoires et souvent associés à la diète méditerranéenne, agriculture biologique, etc. Elle a également tiré parti des possibilités offertes par certaines dispositions de la PAC et de leurs déclinaisons nationales, en faveur des zones défavorisées, de l'organisation des producteurs ou du développement rural. Les nouvelles exigences d'un nombre croissant de consommateurs en quête de produits locaux de qualité confortent ce dynamisme, au point de fournir une alternative aux évolutions vers l'intensification chimique et la financiarisation de l'agriculture. Les exploitations familiales qui ne se sont pas engagées sur cette seconde voie sont à l'heure actuelle les plus vulnérables au sein de l'UE et les plus menacées de disparition au profit des agricultures patronales et de firme.

Dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée, l'agriculture familiale n'a pas bénéficié, comme dans l'UE, d'un soutien par les prix. Grands importateurs agricoles, ces pays sont en général davantage préoccupés par l'accès des populations urbaines à une alimentation bon marché que par les revenus des producteurs locaux, et pour cette raison limitent fortement le degré de protection aux frontières des produits agricoles. Selon les pays considérés, les petites exploitations familiales font l'objet de plus ou moins d'attention. Il convient à ce titre de mentionner le Plan Maroc Vert dont l'un des deux piliers est tourné vers le soutien aux zones agricoles difficiles et aux petites unités de production familiales, dans le cadre de projets à forte dimension territoriale. De même la politique de renouveau rural en Algérie privilégie les approches territoriales sous forme de projets de développement locaux dont les retombées peuvent être favorables à la petite agriculture familiale. La situation foncière de ces pays diffère également beaucoup de celle des pays de l'UE. Leurs régimes fonciers sont aujourd'hui encore fortement marqués par la double empreinte de l'Empire ottoman et des mesures prises après les décolonisations. Ils sont caractérisés par la forte emprise du domaine de l'État et par la complexité et la variété des statuts fonciers légués par l'histoire, causes d'une grande inégalité dans la répartition des terres.

L'agriculture familiale au sud et à l'est de la Méditerranée constitue un réservoir d'emplois et de main-d'œuvre, employant souvent plus de 10 % de la population totale : 30 % des actifs sont agricoles en Égypte, 40 % au Maroc, 20 % en Algérie et en Tunisie (FAO, 2014b). Le plus souvent confinée sur de petites surfaces, elle domine largement en nombre d'exploitations (par rapport aux grands domaines patronaux ou aux firmes agricoles), mais beaucoup moins en termes de surface agricole. En Égypte, les petites fermes familiales de moins de 5 hectares représentent 98,2 % du nombre total d'exploitations, mais n'occupent que 70,7 % de la surface agricole. En Algérie, ces chiffres sont respectivement de 55,4 % et 11,3 %, en Tunisie de 53,5 % et 10,9 %, et au Maroc de 69,8 % et 23,9 % (FAO, 2014b). Tempérons toutefois cette observation en signalant que les chiffres du foncier agricole capturent mal l'utilisation des zones de parcours par l'élevage des petits ruminants qui constitue une activité importante de l'agriculture familiale méditerranéenne. Ils ne disent rien non plus des surfaces non agricoles qui fournissent des produits alimentaires qui peuvent être vendus en complément de la production proprement agricole (cueillette de plantes sauvages alimentaires, de plantes aromatiques ou médicinales, chasse, collecte de produits non ligneux dans les zones forestières).

Nous sommes donc en présence d'un réel dualisme agricole avec, d'une part, de grands domaines patronaux ou des firmes bien insérés sur les marchés nationaux et internationaux et, d'autre part, de petites exploitations familiales faiblement connectées au marché, dont le morcellement s'accroît du fait du régime des successions intergénérationnelles, et où règne un haut niveau de pauvreté. En Égypte par exemple, 83 % des très pauvres et 63 % des pauvres sont concentrés dans les zones agricoles de la Haute-Égypte (Ghanem, 2014). Ces différentes formes d'agriculture ne sont bien entendu pas isolées les unes des autres, elles interagissent au gré des flux de main-d'œuvre ou de produits. Ces échanges sont parfois encouragés, par le Plan Maroc Vert notamment, qui prône l'« agrégation » des petits producteurs autour d'un grand domaine. Le cas de la Turquie doit être singularisé. Grand pays agricole, elle dispose des moyens budgétaires pour mettre en œuvre une politique agricole qui adopte certaines caractéristiques de la PAC européenne : protection aux frontières progressivement démantelée pour faire place à des aides directes au revenu des producteurs, mesures d'accompagnement de certaines filières, programmes d'assurance récoltes, etc. Même si elle reste marquée par une grande disparité dans la distribution des terres – 79 % des exploitations possèdent moins de 10 hectares de terres et ne couvrent que 34 % de la surface agricole (OCDE, 2012) –, l'agriculture familiale possède un fort potentiel de développement, et ce d'autant plus que le pays est le seul de la région pour lequel le changement climatique pourrait avoir un effet bénéfique, du fait de la mise en culture de terres nouvelles dans les zones d'altitude.

Défis et atouts de l'agriculture familiale méditerranéenne

Des défis multiples et variés

Nous l'avons déjà évoqué, le premier défi auquel l'agriculture familiale méditerranéenne est confrontée réside dans les crises politiques et les conflits que traversent de nombreux pays, qui touchent directement le quotidien des populations et donc des agriculteurs. De manière plus générale, le faible essor économique de nombre de pays méditerranéens ne leur permet pas de fournir un cadre favorable au développement de l'agriculture familiale. Ces considérations s'appliquent également, bien qu'à un degré moindre, aux pays méditerranéens de l'UE, eux aussi touchés par une crise économique majeure.

Accès aux ressources et manque de reconnaissance. À ces défis externes au secteur agricole proprement dit, s'en ajoutent d'autres, plus directement liés à son fonctionnement interne, à commencer par celui de l'accès aux ressources. Outre le handicap foncier qui pèse sur elle, l'agriculture familiale doit faire face à l'inégale répartition de la ressource en eau, qui va de pair avec l'inégalité de la répartition foncière, notamment au sein des périmètres irrigués. L'accès au capital, et au crédit formel en particulier, constitue également un défi criant. La part des crédits accordés au secteur agricole en pourcentage du PIB agricole est de 27,5 % en Tunisie, de 14,2 % en Algérie, de 7,9 % en Égypte, 7,4 % au Maroc, alors que celles des crédits alloués à l'ensemble du secteur privé en pourcentage du PIB total dans ces mêmes pays oscillent entre 30 % et 65 % (FAO, 2014b) : on le voit, les

prêts à l'agriculture ne sont pas à la mesure de la contribution du secteur aux économies nationales. Si l'on ajoute que les prêts consentis sont majoritairement destinés aux grands domaines, nous aurons une idée des problèmes rencontrés par l'agriculture familiale pour financer ses activités. Notons que l'histoire foncière de l'UE ainsi que les effets de la PAC atténuent fortement les contraintes de l'accès aux ressources pour l'agriculture familiale des pays méditerranéens de l'UE. Le faible accès aux ressources et le manque de moyens financiers tiennent aussi au manque de reconnaissance de l'agriculture familiale dans les pays du sud et de l'est méditerranéen, cette activité étant souvent considérée comme informelle et archaïque. Ce manque de reconnaissance sociale se double d'un manque de reconnaissance juridique, les chefs d'exploitation familiale et les travailleurs agricoles familiaux ne jouissant bien souvent d'aucun statut juridique. Bien souvent, les titres fonciers n'existent pas et les droits d'usage du sol demeurent confus. La forte précarité qui s'ensuit constitue un frein majeur à la capacité d'innovation et de prise de risque de l'agriculture familiale, pourtant primordiale pour s'adapter aux bouleversements climatiques. L'arc méditerranéen est l'une des zones de la planète qui sera le plus affectée par le réchauffement climatique. L'accès au marché est également difficile pour les exploitations familiales qui, prises individuellement, pèsent d'un poids économique réduit. Leurs faibles ressources ne leur permettant pas d'investir dans l'exploration de marchés rémunérateurs, les petits agriculteurs sont souvent prisonniers de circuits commerciaux au sein desquels ils disposent d'un pouvoir de négociation restreint avec les acheteurs de leurs produits. Ils ne bénéficient que peu des services de formation et vulgarisation qui ont du mal à les atteindre et demeurent très éloignés des sources d'information scientifique, technique et économique. Ils doivent constamment arbitrer entre les besoins alimentaires de la famille qui les poussent vers l'autosubsistance et les besoins monétaires incompressibles qui les contraignent à la vente de leur production à faible prix. En définitive, bien souvent, aucun de ces deux types de besoins n'est correctement couvert, avec toutes les conséquences en termes de malnutrition et de pauvreté que cela implique.

La question de la relève des exploitations familiales. Un défi tout aussi préoccupant pour l'avenir est celui du vieillissement des chefs d'exploitation familiale et de leur renouvellement. Dans les pays du sud de l'Europe, 64 % des exploitations de moins de 5 hectares sont tenues par des agriculteurs de plus de 55 ans. Cette proportion s'élève à 50 % pour les exploitations de plus de 5 hectares. Par comparaison, pour les pays du nord de l'Europe, ces chiffres sont respectivement de 51 % et de 38 % (Parlement européen, 2014). L'accès des jeunes générations au statut de chef d'exploitation ne peut le plus souvent se concevoir que par le biais des successions et des héritages, l'entrée dans le métier agricole exigeant un capital de départ élevé. De plus, nombre de petits exploitants continuent d'exercer bien après l'âge de la retraite, pour s'assurer un revenu complémentaire. Dans les pays du sud et de l'est méditerranéen, les jeunes ne sont guère attirés par l'agriculture familiale, en général associée à pauvreté, et cherchent à s'assurer un avenir meilleur en ville ou à l'étranger. Le contrôle des terres par les aînés ainsi que leur aversion pour le risque découragent les jeunes générations qui souhaiteraient développer des activités innovantes au sein des exploitations familiales.

La problématique de l'équité et la place des productrices dans l'agriculture familiale. L'organisation sociale et les valeurs dont l'agriculture familiale est le reflet engendrent, au sud et à l'est de la Méditerranée, une grande inégalité entre les sexes, la place des femmes étant inférieure à celle des hommes dans la sphère publique, hors de la famille. Parmi les très nombreux indicateurs des inégalités entre hommes et femmes, nous nous contenterons de mentionner que la part des femmes dépasse à peine 5 % du total des propriétaires de foncier agricole (4,1 % en Algérie, 5,2 % en Égypte, 7,7 % au Liban), alors qu'elles représentent 23 % des travailleurs agricoles sur les exploitations familiales en Algérie et 34 % en Égypte (FAO, 2014b). La question du genre dans l'agriculture familiale est centrale et complexe, car le rôle des femmes à l'intérieur du foyer est souvent prépondérant. Un fort potentiel féminin reste à développer au sein de l'agriculture familiale. L'une des inégalités les plus criantes à corriger est sans conteste celle liée au niveau d'éducation des femmes, en particulier des femmes rurales. Malgré les efforts réalisés dans ce domaine, le taux d'alphabétisation des femmes marocaines de plus de 15 ans était en 2015 inférieur à 50 %, pour un taux d'alphabétisation moyen national de 67 % (Index Mundi, 2014), et ce chiffre est encore plus faible en zone rurale. Il serait mal avisé de se forger une vision misérabiliste de l'agriculture familiale méditerranéenne. La longue liste des défis auxquels elle doit faire face est fort heureusement compensée par de nombreux et importants atouts.

Les atouts de l'agriculture familiale

Entre résilience et adaptabilité. Parmi ceux-ci, citons tout d'abord la très grande résilience de l'agriculture familiale. Ce type d'agriculture est en effet capable d'encaisser des chocs et de résister à une conjoncture mauvaise, au prix de l'acceptation d'une sous-rémunération du travail, ce à quoi une firme ou une exploitation patronale ne peuvent souscrire. Elle n'est en outre pas soumise à l'obligation d'assurer une rémunération du capital égale au minimum au coût d'opportunité, car elle mobilise des fonds appartenant à la famille qui peut là encore accepter une sous-rémunération pour passer un cap difficile, contrairement aux actionnaires d'une firme, prompts à revendre leurs parts si une occasion plus lucrative d'investissement se présente. Une telle résilience a bien évidemment ses limites : celle du seuil de subsistance pour les agricultures familiales peu capitalisées, et celle de la couverture des coûts fixes, et notamment du coût des emprunts, pour les agricultures familiales plus intensives en capital. Une cause majeure d'abandon de l'agriculture en Europe demeure l'incapacité de rembourser des emprunts. Cette résilience est indubitablement un atout, car si elle implique un sacrifice de la part de la famille, elle lui permet de traverser des périodes d'adversité et de rebondir lorsque la conjoncture s'améliore, alors que les agricultures de firme ou patronale sont beaucoup plus vulnérables aux retournements conjoncturels. De ce fait, l'agriculture familiale joue un rôle d'atténuation des crises, de refuge, lorsque l'économie globale d'un pays est affectée par la récession et le chômage (Goussios, 2016).

Autre atout majeur de l'agriculture familiale, qui va de pair avec le précédent, sa très grande souplesse et son adaptabilité. Adoptant des mécanismes de prise de décision rapides et robustes, elle est particulièrement réactive aux signaux de son environnement. Que ce soit en matière de prix à la production ou d'incitations des politiques agricoles, l'agriculture familiale peut ajuster instantanément ses décisions de

production ou d'affectation de la main-d'œuvre, et modifier son orientation technico-économique, alors que l'agriculture de firme ou patronale doit composer avec des rigidités de gouvernance ou relatives au droit du travail (Marzin *et al.*, 2014). C'est une bonne nouvelle pour les décideurs politiques qui sont assurés de voir leurs mesures relatives à l'agriculture familiale être suivies d'effet. C'est aussi un révélateur de leur grande responsabilité en la matière. La résilience et la souplesse de l'agriculture familiale tiennent également au fait que les membres de la famille engagés dans l'agriculture, y compris le chef d'exploitation, disposent très souvent d'autres revenus que celui fourni par l'exploitation. La diversification des activités sur l'exploitation, qui est l'une des caractéristiques de ce type d'agriculture, y contribue également, en réduisant les risques et en permettant la saisie d'opportunités. Le développement du tourisme à la ferme en est un exemple frappant, particulièrement intéressant en zone méditerranéenne, tout comme l'insertion dans des circuits courts à haute valeur ajoutée.

L'agriculture familiale : un modèle durable. À la différence des agricultures de firme ou patronale, les spécificités du fonctionnement des agricultures familiales en font un modèle durable, dans tous les sens du terme. Les chefs d'exploitation gèrent leur patrimoine de façon à ce que l'utilisation présente des ressources n'obère pas les bénéfices des générations futures. Placée dans des conditions favorables, l'agriculture familiale représente donc un atout majeur pour la gestion durable des ressources qu'elle mobilise (terre, eau, biodiversité). Bien évidemment, en Méditerranée comme ailleurs, de nombreux exemples montrent que l'agriculture familiale peut aussi être destructrice de ressources naturelles (érosion des sols, déforestation, disparition d'espèces à haute valeur économique). Mais cet impact négatif n'est que le résultat des conditions défavorables dans lesquelles cette activité s'exerce, qui ne laissaient aux agriculteurs aucune alternative pour simplement survivre, à la différence d'autres formes d'agriculture, pour lesquelles l'exploitation minière des ressources naturelles fait parfois partie intégrante du modèle économique (Clavel *et al.*, 2014).

Potentiel de développement et effet d'entraînement sociétal. L'atout majeur de l'agriculture familiale réside dans son potentiel de développement et dans l'effet d'entraînement qu'elle peut avoir pour l'ensemble des sociétés au sein desquelles elle est insérée. On a vu l'importance de ce secteur pour l'emploi et l'occupation des actifs. Toute amélioration de revenu, même modeste, des actifs engagés dans l'agriculture familiale a des effets immédiats sur la demande solvable en produits de consommation et constitue une source de croissance économique pour l'ensemble du tissu productif, au niveau local ou national. Activité dominante des territoires ruraux des pays du sud et de l'est méditerranéen, l'agriculture familiale, lorsqu'elle prospère, devient un puissant moteur du développement local. Elle renforce la sécurité alimentaire, crée de la valeur au bénéfice de la majorité des habitants et amorce le cercle vertueux de la création d'emplois et de l'augmentation du niveau de vie de la population. Les territoires ruraux deviennent attractifs, y compris et surtout pour les jeunes, car porteurs d'opportunités pour les entrepreneurs.

En ces temps troublés, de tels scénarios sont à rechercher, car ils contribuent mieux que tout autre à la sécurisation des territoires et à la prévention des migrations non choisies, dont on sait qu'elles trouvent bien souvent leur source dans le malaise

profond que vivent les zones rurales en Méditerranée et au-delà. De ce fait, ces agricultures familiales sont un moyen de préserver les connaissances et les savoirs agricoles et d'éviter ainsi leur gaspillage et perte. Comme cela a été évoqué dans le chapitre 15 sur les savoirs traditionnels, l'agriculture familiale méditerranéenne est dépositaire d'un savoir très riche, constitué au fil des âges et enrichi par les échanges avec d'autres parties du monde. Ce type d'agriculture constitue un cadre pour leur transmission d'une génération à l'autre. La perte de ces connaissances est aujourd'hui inacceptable, à l'heure où les défis auxquels l'agriculture méditerranéenne est confrontée, à commencer par le réchauffement climatique, réclament la mobilisation de tous les savoirs. Dépositaire de savoirs constitués, l'agriculture familiale est aussi un incubateur de nouveaux savoirs, nés de la pratique et dont l'émergence est activée par l'apparition de conditions nouvelles. Par sa souplesse et ses facultés d'adaptation, elle constitue un extraordinaire laboratoire où peuvent s'hybrider savoirs locaux et savoirs exogènes, savoirs traditionnels et savoirs scientifiques, gage d'avenir pour l'agriculture méditerranéenne. Encore faut-il que les flux de savoirs et d'information puissent atteindre l'agriculture familiale.

Recommandations politiques

L'extraordinaire potentiel que représentent les agricultures familiales pour le développement des pays du sud et de l'est méditerranéen et pour la mise en place d'une agriculture plus durable sur les deux rives de la Méditerranée milite en faveur de l'élaboration et de la mise en œuvre de politiques qui l'aident à s'exprimer. Les politiques agricoles et rurales doivent pour ce faire atténuer les défis auxquels ces agricultures familiales sont confrontées et s'appuyer sur leurs atouts.

L'évolution de la PAC déterminera l'avenir de l'agriculture familiale des pays méditerranéens de l'UE. Avec le démantèlement des quotas laitiers fin 2015 a disparu l'un des derniers mécanismes européens de maîtrise de l'offre. Il n'est pas réaliste d'envisager un retour des soutiens par les prix. L'agriculture familiale méditerranéenne, dont on a vu qu'elle résistait plutôt mieux que celle du nord de l'Europe à l'émergence d'autres modèles plus capitalistiques, pourra conserver son dynamisme si la PAC poursuit et accentue ses orientations en faveur des bonnes pratiques environnementales, de la typicité des produits, du lien de la production au territoire et des zones à handicap naturel. L'évolution de la part du second pilier de la PAC (développement rural) dans le total des aides à l'agriculture sera un indicateur de la poursuite d'un tel mouvement. En France, la priorité donnée à l'agroécologie et aux projets alimentaires territoriaux va également dans ce sens.

L'Année internationale de l'agriculture familiale a d'ailleurs été l'occasion pour le CIHEAM de conforter ces nouvelles approches. Lors de leur 10e réunion qui s'est tenue à Alger le 6 février 2014, les ministres de l'Agriculture des treize pays membres du CIHEAM ont clairement émis la recommandation de soutenir l'agriculture familiale, « notamment sur la rive sud de la Méditerranée, qui contribue fortement à assurer la sécurité alimentaire des ménages ruraux et concourt à la gestion durable des ressources naturelles et à la promotion du développement humain, notamment au profit des femmes et des jeunes » (CIHEAM, 2014a). Il s'agit donc là d'un thème fort pour renforcer les relations entre l'Europe et les pays du sud et de l'est de la

Méditerranée, au moment où nous devons défendre avec conviction que l'avenir de la coopération régionale et euro-méditerranéenne passe nécessairement par davantage de projets, de réseaux et d'initiatives à vocation agricole, alimentaire et rurale.

Dans les pays du sud et de l'est méditerranéens le futur des agricultures familiales est également très lié à la teneur des politiques agricoles et rurales et à leur degré de priorité dans l'agenda des gouvernements. Nous l'avons vu, certains pays ont amorcé un mouvement en faveur de l'agriculture familiale, comme le Maroc (Plan Maroc Vert) ou l'Algérie (Renouveau rural). Face aux exigences de diversification économique, aux inquiétudes pour la sécurité alimentaire et aux désordres politiques et sociaux provoqués par le mécontentement d'une jeunesse rurale sans perspective, le retour de l'agriculture et du rural au premier plan des préoccupations nationales permet d'anticiper un sursaut des pouvoirs en place et une prise de conscience en faveur de l'agriculture familiale. L'Année internationale de l'agriculture familiale, placée sous l'égide de la FAO, a joué un rôle important dans cette prise de conscience. Il s'agit dorénavant de mettre en œuvre des mesures adéquates et d'ampleur suffisante.

Le pas politique le plus important à franchir consiste à faire en sorte que l'agriculture familiale obtienne un statut social et juridique et que les exploitants familiaux puissent défendre leurs intérêts au sein d'organisations professionnelles représentatives et démocratiques. Outre leur fonction syndicale reconnue, ces organisations doivent renforcer leur rôle économique dans la commercialisation des produits de l'agriculture familiale en concentrant leur offre, de manière à renforcer collectivement le pouvoir de négociation des exploitants familiaux sur les prix. Cela tient également pour l'approvisionnement des exploitations en intrants et en équipement. De telles organisations professionnelles, renforcées et reconnues, sont également à même de servir d'interface entre les exploitants familiaux et les autres sources de savoirs agricoles (recherche, vulgarisation, entreprises, etc.). Nous parlons bien d'interface et non de chaîne de savoir verticale et descendante dont les agriculteurs familiaux seraient le réceptacle. Il s'agit de favoriser l'hybridation des connaissances en valorisant les savoir-faire des agriculteurs et en co-construisant de nouveaux savoirs utiles et opérationnels, sur la base d'un partage des connaissances de chacun. Un tel effort est primordial pour élaborer des solutions pertinentes aux problèmes soulevés par le réchauffement climatique. En la matière, les agriculteurs familiaux des pays du sud et de l'est de la Méditerranée disposent de savoirs et d'une expérience précieuse, y compris pour l'agriculture des pays européens. Comme évoqué aux chapitres 14 et 15, partenariats et projets multi-acteurs doivent se développer pour mettre en place de nouveaux dispositifs de connaissances et d'innovations, au cœur desquels les organisations professionnelles sont appelées à se positionner. De la même manière, ces dernières peuvent jouer un rôle de premier plan dans l'autonomisation des femmes rurales méditerranéennes, et l'accomplissement de leur potentiel qui ne peut pleinement s'exprimer dans les conditions actuelles.

Favoriser l'accès de l'agriculture familiale aux ressources productives

Un autre pan majeur de politiques favorables à l'agriculture familiale concerne l'accès aux ressources productives, et en tout premier lieu au foncier. La question est épineuse et les tentatives de réformes agraires dans les pays du sud et de l'est de la

Méditerranée ont produit des résultats très en deçà des attentes (en Égypte et en Algérie par exemple). De nombreux problèmes sont soulevés par l'attribution à des particuliers de terres appartenant au domaine privé de l'État (Tunisie, Algérie, Égypte). L'urgence d'une relance agricole à des fins de diversification de l'économie nationale dans des pays comme l'Algérie plaide pour un investissement massif dans l'agriculture familiale et les zones rurales algériennes, qui aurait sans doute des retombées positives sur l'ensemble de l'économie du pays. L'accès au crédit des exploitations familiales pose également un problème difficile à résoudre compte tenu du fonctionnement du système bancaire en place dans nombre de pays du sud et de l'est de la Méditerranée. À cet égard, les nombreuses et déjà anciennes expériences de micro-finance, dans la région (Tunisie) et plus encore à l'extérieur (Afrique subsaharienne, Asie), pourraient être étudiées, valorisées et mobilisées pour le déploiement d'un ambitieux dispositif de financement au profit des exploitations familiales et autres micro-entreprises qui émergent en milieu rural. Pour porter pleinement leurs fruits, ces mesures doivent être accompagnées d'investissements massifs dans le secteur rural qui sert de cadre à l'exercice de l'agriculture familiale. Il est illusoire d'espérer intéresser les jeunes à l'agriculture si aucune route ne relie les zones rurales aux marchés et au monde extérieur, s'il n'existe pas d'écoles, d'hôpitaux ou même de centres de soins, de liaison internet...

Ces recommandations ont déjà été énoncées et ont ici une valeur de rappel. Il est un domaine en pleine expansion et pour lequel l'intervention de la puissance publique en tant que régulateur sera primordiale à l'avenir, c'est celui de l'agriculture numérique. Essentiellement neutre, la numérisation de l'agriculture qui est en passe de révolutionner les techniques de production ne porte pas en soi un modèle agricole. Elle consiste à produire et à valoriser un volume massif de données numériques qui permettent un micro-pilotage de l'agriculture (agriculture de précision, outils intégrateurs d'aide à la décision) ou des échanges d'informations instantanés entre différents acteurs. Elle peut donc tout aussi bien servir l'agriculture de firme, l'agriculture patronale ou l'agriculture familiale, et favoriser l'émergence d'une agriculture agroécologique, tout comme le développement d'une agriculture tournée vers le profit de court terme. Tout dépend du mode de gestion des données et de leur utilisation. Le rôle des pouvoirs publics est en cela déterminant. Ils doivent s'assurer à la fois que la nouvelle ère agricole ne laisse pas de côté la grande majorité des agriculteurs, qui sont des agriculteurs familiaux, et que l'agriculture numérique soit mise au service de la protection de la planète et de la lutte contre les gaspillages. Ils doivent également faire en sorte que ces données numériques, comme les infrastructures qui seront amenées à les gérer, soient accessibles à tous et que les compétences nécessaires à la mise en œuvre de la révolution numérique dans l'agriculture familiale émergent, par un effort d'une ampleur et d'une nature nouvelles en direction de la formation des jeunes. Donnons-nous pour objectif de réaliser ce scénario vertueux par lequel des exploitations agricoles et des territoires ruraux intelligents fourniront des opportunités, des emplois et un cadre de vie attrayant aux générations futures.

Bibliographie

CIHEAM (2013), « Farmers' Trade Union in the Mediterranean Countries », *CIHEAM Watch Letter*, 26, octobre (www.ciheam.org).

CIHEAM (2014a), *Déclaration finale*, 10e réunion des ministres de l'Agriculture des pays membres du CIHEAM, Alger, 6 février (http://ciheam.org/uploads/attachments/122/Final_Declaration_RMC_2014.pdf).

CIHEAM (2014b), « Land Issues in the Mediterranean Countries », *CIHEAM Watch Letter*, 28, avril (www.ciheam.org).

CIHEAM (2015), « The Post-2015 Agenada and Mediterranean Futures », *CIHEAM Watch Letter*, 34, septembre (www.ciheam.org).

CIHEAM-FAO-CIRAD (2016), *Étude sur la petite agriculture familiale au Proche-Orient et en Afrique du Nord (MENA)*, Rome, FAO.

Clavel (D.), Feintrenie (L.), Jami (J.-Y.), Torquebiau (E.) et Bazile (D.) (2014), « Défis de gestion et d'usage des ressources naturelles », dans J.-M. Sourisseau (dir.), *Agricultures familiales et mondes à venir*, Versailles, Éditions Quae, p. 219-234.

FAO (2013), *Regional Dialogue on Family Farming. Background Report : A Europe and Central Asia Perspective*, Rome, FAO.

FAO (2014a), *Situation de l'agriculture et de l'alimentation dans le monde*, Rome, FAO.

FAO (2014b), *Dialogue régional sur l'agriculture familiale dans la région Proche-Orient et Afrique du Nord*, Rome, FAO.

Ghanem (H.) (2014), « How to Make Rural Areas Around the Mediterranean More Attractive and Competitive », communication pour le séminaire sur le développement rural en Méditerranée, Alger, CIHEAM, février.

Goussios (D.) (2016), « Dynamique de reterritorialisation de l'agriculture familiale grecque et enjeux dans le contexte de la crise », dans T. Antholoupoulo, A. Ben Saad, P. Bergeret, M. Elloumi, A.-M. Jouve, R. Melot, C. Napléone, J.-C. Paoli, R. Skoutsou et G. Vianey (dir.), *Pertinence du modèle familial d'agriculture face aux nouvelles « faims de terres »*, Montpellier, CIHEAM-Réseau Foncimed, « Options méditerranéennes », série A : « Séminaires méditerranéens », 117.

Index Mundi (2014) (http://www.indexmundi.com/g/r.aspx?v=39&l=fr)

Marzin (J.), Daviron (B.) et Rafflegeau (S.) (2014), « Agricultures familiales et autres formes d'agriculture », dans J.-M. Sourisseau (dir.), *Agricultures familiales et mondes à venir*, Versailles, Éditions Quae, p. 75-92.

OCDE (2012), *Évaluation des réformes de la politique agricole en Turquie*, Paris, OCDE.

Parlement européen (2014), *Family Farming in Europe : Challenges and Prospects*, Strasbourg, Parlement européen.

CHAPITRE 17

VALORISER LA CONNAISSANCE POUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Biagio **Di Terlizzi**, *CIHEAM*
Mohammed **Bengoumi**, *FAO, SNE*
Hamid **El Bilali**, *CIHEAM*
Alberto **Dragotta**, *CIHEAM*

Selon l'Évaluation internationale des connaissances, des sciences et des technologies agricoles pour le développement (EICSTAD, 2009), les connaissances, sciences et technologies agricoles (CSTA) sont capitales pour la résolution de différents problèmes liés au développement et à la durabilité : faim, pauvreté, moyens de subsistance dans les zones rurales, santé humaine et développement durable. Leur importance est encore plus grande si l'on considère que les objectifs de développement et de durabilité doivent être réalisés dans un contexte d'urbanisation rapide du monde, de croissance des inégalités, de migrations humaines, de mondialisation, de changement des modes alimentaires, de changement climatique, de dégradation environnementale, du recours croissant aux énergies alternatives, notamment les bioénergies dont les biocarburants, et d'accroissement démographique. La réalisation des objectifs de développement durable nécessiterait donc un accroissement des fonds et une diversification des mécanismes de financement pour la recherche et le développement agricoles inter- et multi-disciplinaires, ainsi que des systèmes de connaissances associés.

Selon Tara Garnett (2013), le « problème » alimentaire est devenu une obsession mondiale. Nourrir une population mondiale croissante requiert aujourd'hui de nouvelles stratégies et des réformes multiculturelles et multisecteurs capables de générer des formes inédites de dialogue, à différents niveaux de spécialisation, afin d'assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle (Godfray *et al.*, 2010). Pour répondre à ce défi, il faudra certainement développer les secteurs de la recherche et de l'innovation et sensibiliser leurs acteurs à la nécessité d'impliquer l'ensemble des intervenants de la chaîne alimentaire dans les décisions liées à la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Le transfert de connaissances et d'innovation doit également être efficace et soutenu

par des politiques et des investissements appropriés. Cela implique de créer des liens plus solides entre chercheurs et producteurs, afin de réduire la longueur de la chaîne de connaissances (Adinolfi *et al.*, 2015). Des solutions concrètes naîtront en effet d'un véritable dialogue et d'une coopération réelle entre acteurs du secteur agroalimentaire, établis grâce à des instruments politiques innovants, fondés sur la réalité et encourageant non seulement la production de connaissances mais aussi leur circulation multidirectionnelle et circulaire. Les politiques devront également contribuer à l'émergence d'un environnement propice à l'innovation.

Nous explorerons ici, en trois parties, les options qui permettraient de mieux articuler l'offre et la demande en connaissances agroalimentaires qui touchent à la sécurité alimentaire méditerranéenne, et ainsi de rendre plus efficace et plus efficiente la recherche afin de réduire le gaspillage des connaissances. La première partie offre un aperçu de la production et de la diffusion des connaissances agricoles et analyse le rôle des services d'extension et des conseils agricoles au sein du système d'innovation agricole. La deuxième met en lumière les principaux besoins liés aux quatre dimensions de la sécurité alimentaire (disponibilité, accès, utilisation, stabilité) en Méditerranée, en se concentrant particulièrement sur les pays du sud et de l'est de la Méditerranée (PSEM). La troisième et dernière partie présente les différentes options et stratégies de développement d'un système de connaissances efficace pour une sécurité alimentaire durable. Nous verrons qu'elles passent par l'adoption d'une nouvelle science transdisciplinaire des systèmes alimentaires durables et la participation des différents acteurs de la gouvernance et de la gestion de la chaîne de connaissances.

Connaissances, technologies et innovation dans l'agriculture méditerranéenne et le secteur agroalimentaire

Les connaissances des agriculteurs sont continuellement nourries par de nouvelles découvertes, leur expérience quotidienne et leur accès aux informations. Les « connaissances indigènes », qui ne se limitent pas aux technologies, correspondent aux connaissances spécifiques à une culture, une société, un environnement, qui forment le socle sur lequel sont prises les décisions locales. Elles sont dynamiques et soumises à un processus de changement perpétuel, et n'ont donc pas le statut des « connaissances scientifiques formelles » (Salm *et al.*, 2010). Comme le soulignent David Millar *et al.* (2006), nous devons nous garder d'appliquer les standards occidentaux pour mesurer les connaissances traditionnelles. Des visions du monde, des systèmes de croyances et des visions du leadership différents peuvent par exemple avoir une influence non seulement sur les connaissances diffusées dans les zones rurales, mais aussi sur la manière dont ces dernières sont développées et transmises. Un enseignement qui ne prend pas en compte les visions locales risque de manquer de pertinence et d'être déconnecté de la réalité vécue. Cette déconnexion entre un enseignement formel et des connaissances indigènes, liées à un contexte et à une réalité, constitue dans de nombreux pays l'une des causes du gaspillage des connaissances et de l'inefficacité des systèmes d'enseignement à résoudre les problèmes concrets et les problématiques sociétales qui se posent aux sociétés.

Préserver et promouvoir les connaissances alimentaires traditionnelles au Liban : le projet TerCom

Dans le cadre de ses activités, le projet de coopération TerCom (*Activation of Mechanisms to Sustain Rural Territories and Communities*) a préparé un atlas des produits traditionnels du Liban. Ce projet a été financé par le ministère italien des Affaires étrangères et de la Coopération internationale et la Région des Pouilles. Publié par le ministère libanais de l'Agriculture, l'ouvrage représente une initiative de promotion des connaissances locales sur la préparation des aliments et les traditions culinaires. Divisé en sept parties, il rassemble 88 fiches sur des produits typiques (céréales, boissons, spécialités culinaires, produits animaux et végétaux et desserts) ainsi que 72 recettes traditionnelles identifiées au cours de plusieurs visites réalisées conjointement par l'équipe du projet et les experts du ministère libanais de l'Agriculture. Ces connaissances sauvegardées ont également été mises à la disposition des trois groupes d'action locale (GAL) créés dans le cadre du même projet à Tyr, Baalbek et Byblos. Cet atlas a permis à de petits producteurs d'être reconnus au niveau local et de participer au processus de développement de la région. Il contribue également à la promotion des traditions libanaises aux échelles locale et internationale.

Source : Annarita Antonelli, CIHEAM-Bari.

Selon l'EICSTAD (2009), le périmètre des connaissances agricoles s'étend au-delà des limites étroites des sciences et technologies (S&T) et inclut d'autres types de connaissances pertinentes (par exemple celles détenues par les producteurs agricoles, les consommateurs ou les utilisateurs finaux). Leur évaluation doit donc adopter une approche multidisciplinaire et multi-acteurs qui nécessite l'usage et l'intégration d'informations, d'outils et de modèles issus de différents paradigmes de connaissance, notamment locaux et traditionnels. L'EICSTAD a évalué à la fois les S&T formelles et les connaissances locales et traditionnelles, s'est penché sur la production et la productivité agricoles mais aussi sur la multifonctionnalité de l'agriculture[1], et a reconnu que le rôle et la nature des CSTA pouvaient être envisagés selon des perspectives multiples. Lorsque les CSTA sont appliquées pour améliorer simultanément la production, la rentabilité, les services écosystémiques et les systèmes alimentaires locaux, il convient d'associer les connaissances officielles, traditionnelles et locales. Les connaissances traditionnelles et locales forment une masse importante de savoirs pratiques accumulés, en particulier, par les agriculteurs et la population rurale, et constituent une capacité de production de savoirs nécessaires à la réalisation des objectifs de durabilité et de développement (EICSTAD, 2009).

Dans de nombreuses régions, les systèmes de connaissances agricoles traditionnels ont évolué au cours des dernières années vers une approche de systèmes d'innovation. L'innovation y est envisagée comme un processus interactif entre individus et organisations possédant différents types de connaissances, au sein d'un contexte social, politique, administratif, économique et institutionnel spécifique. Cette approche a vu le jour dans les années 1970 et 1980, alors que la production commençait à nécessiter plus de connaissances et que les actifs non matériels (recherche,

1 - Les concepts de « multifonctionnalité de l'agriculture » ou d'« agriculture multifonctionnelle » sont généralement utilisés pour signifier que l'agriculture peut produire différents *outputs* non matériels (services environnementaux, externalités positives ou biens publics), au-delà de sa fonction primaire de production alimentaire.

formation, gestion, etc.) prenaient plus d'importance. Ce type de connaissances, défini comme « implicite », est souvent associé à des compétences, à des croyances ou à des manières de faire. Leur maîtrise requiert un effort d'apprentissage par la pratique, l'utilisation et l'interaction (Banque mondiale, 2007a). L'approche des systèmes d'innovation doit être considérée comme complémentaire aux approches antérieures (NARS et AKIS) toujours valables pour l'analyse et la promotion du développement agricole.

Impliquer les communautés côtières dans la conservation des connaissances et la gestion des ressources naturelles : l'initiative NEMO (Tunisie)

Le projet NEMO (« Développement des communautés côtières rurales transfrontalières en Libye et dans les pays voisins ») est une initiative de coopération pour le développement régional financée par le ministère italien des Affaires étrangères (direction générale de la Coopération au développement) et réalisé avec la contribution volontaire du CIHEAM-Bari, engagé dans le projet en tant qu'agence exécutive, et la collaboration de la direction générale de la Pêche et de l'Aquaculture et de certaines institutions tunisiennes. Le projet comprend trois axes majeurs pour le développement local : améliorer la gouvernance, stopper la migration des pêcheurs et développer la production.

Le centre polyvalent de Zarzis dédié à la pêche archive les connaissances locales et traditionnelles recueillies au cours de la mise en œuvre du projet. Destiné à devenir le cœur d'une stratégie de développement des communautés côtières locales, ce centre de formation abrite des activités de promotion des principales connaissances et des produits liés à la pêche, des aliments et des savoir-faire locaux. Il organise également des réunions et des sessions de formation qui diffusent, en particulier auprès des jeunes pêcheurs, savoirs ancestraux et nouvelles connaissances.

Source : Daniele Galli, CIHEAM-Bari.

Dans les années 1980, l'approche des « systèmes de recherche agricole nationaux » (*National Agricultural Research System*, NARS) met l'accent sur le renforcement de l'offre de recherche par la fourniture d'infrastructures et le développement des capacités, de la gestion et du soutien aux politiques nationales. Un NARS inclut dans un pays donné toutes les entités responsables de l'organisation, de la coordination ou de l'application de la recherche, qui contribuent explicitement au développement de son agriculture et à la préservation des ressources naturelles (Banque mondiale, 2007a). Dans les années 1990 apparaît le concept de « système de connaissances et d'informations agricoles » (*Agricultural Knowledge and Information System*, AKIS) qui reconnaît le fait que la recherche n'est pas la seule voie pour produire de la connaissance ou y accéder. Cette approche accorde plus d'attention aux liens entre recherche, enseignement et diffusion d'informations, et à la demande en nouvelles technologies des agriculteurs. L'AKIS promeut l'apprentissage mutuel entre individus et institutions pour produire, partager et utiliser les technologies, connaissances et informations liées à l'agriculture. Un AKIS intègre agriculteurs, formateurs agricoles, chercheurs et vulgarisateurs pour recueillir des connaissances issues de sources diverses (Banque mondiale, 2007a).

Agriculteurs, recherche, formation, enseignement, extension forment les principaux composants d'une chaîne de connaissances agricoles comportant des systèmes d'innovation. Le modèle linéaire et l'approche des systèmes d'innovation agricoles divergent sur le rôle des acteurs dans l'innovation. Le modèle linéaire se concentre sur la recherche et les services de conseil agricole pour encourager le développement agricole. Or, l'expérience a montré qu'outre l'administration, d'autres acteurs issus de divers horizons peuvent participer de manière significative à la création, à la diffusion et à l'application des connaissances. La Banque mondiale (2007a) a notamment établi que le secteur privé et les agriculteurs jouaient un rôle central dans le processus d'innovation. Adopter le modèle linéaire, qui suppose que les centres de recherche soient les seules sources de connaissances (scientifiques et formelles), contribue donc au gaspillage des connaissances, car il laisse de côté d'autres savoirs (locaux, traditionnels, indigènes) auxquels il n'accorde pas l'importance qu'ils méritent.

L'approche par les systèmes d'innovation attribue un tout autre rôle à la recherche. Elle fonde l'innovation sur la production diverse et interactive de connaissances au sein des secteurs public et privé et de la société civile (Banque mondiale, 2007a), et soutient que la recherche se doit de tisser davantage de liens forts avec les secteurs concernés. Il est essentiel qu'elle implique les universités et institutions de recherche, mais aussi le secteur privé, les organisations de producteurs et les coopératives ainsi que les organisations de la société civile, et qu'elle stimule le développement des innovations agricoles locales (Hall *et al.*, 2007 ; Banque mondiale, 2007b). Selon Norman Clark (2002), le processus d'innovation que décrit le concept de système d'innovation agricole (*Agricultural Innovation System*, AIS) n'implique pas uniquement des organismes de la recherche scientifique, mais aussi toute une palette d'organisations et d'actions non scientifiques. La transition d'un modèle d'innovation agricole linéaire vers des réseaux interactifs et fluides de connaissances a des implications considérables sur le rôle des organes publics de recherche et développement (R&D), qui doivent accepter que la science ne soit pas le seul moteur de l'innovation et que cette dernière puisse résulter également d'expériences de nature sociale, économique ou environnementale (Daane, 2010). La R&D classique doit faire place à une recherche agricole pour le développement (*Agricultural Research for Development*, AR4D) qui intègre plus étroitement la recherche aux processus de transformation du secteur agricole (Daane *et al.*, 2009).

L'« extension agricole » désigne l'ensemble des activités et des modèles de transfert de technologies en agriculture. Dans un contexte de système d'innovation, ce transfert n'implique pas seulement la diffusion de technologies « prédéfinies » mais là encore des approches d'interaction et d'apprentissage. Selon Cees Leeuwis (2004), la communication de l'innovation doit être un « processus à double sens » ou « à plusieurs voies », auquel doivent activement participer les diverses parties impliquées dans la production et la diffusion des connaissances, au même titre que les centres de recherche. Agwu Ekwe Agwu *et al.* (2008) soulignent que cette nouvelle approche doit promouvoir des innovations techniques, mais aussi institutionnelles, organisationnelles et de gestion. L'extension doit fournir une gamme de services plus large à une clientèle plus diverse afin d'améliorer sa capacité à accéder aux connaissances, aux intrants et aux services, à les adapter et à les utiliser. Les systèmes d'extension

doivent donc être flexibles, orientés vers les utilisateurs et centrés sur les problèmes locaux. Les organismes en charge de leur mise en œuvre auront à relever le défi de développer de bonnes pratiques agricoles en encourageant un apprentissage interactif plus large (Banque mondiale, 2007b). Pour parvenir à des innovations orientées vers la demande, l'extension doit être conçue comme une passerelle qui relie les agriculteurs entre eux et avec le monde de la recherche, le secteur privé, les organisations de formation, les fournisseurs d'intrants et de crédit, et les décideurs politiques.

Les nouvelles dynamiques de l'innovation agricole exigent une adaptation des systèmes d'éducation. Les institutions d'enseignement doivent en priorité proposer de nouveaux contenus plus pertinents, mais ce n'est toutefois pas suffisant. Il est également important d'encourager des initiatives de co-innovation, qui supposent la constitution d'équipes de travail inter-organisationnelles et multi-acteurs. Pour être efficaces, ces équipes doivent être composées d'individus compétents dans leur domaine professionnel mais aussi capables de résoudre des problèmes complexes en collaboration avec des personnes issues de professions connexes et avec des non-professionnels, sur la base d'un échange de connaissances et d'enseignement. Leurs performances dépendront des *soft skills* de leurs membres (appétence pour le travail en équipe, la communication, le leadership, la facilitation, la négociation et la gestion des conflits) (Daane, 2010), mais pourront aussi être améliorées par des capacités de réflexion systémique, l'adoption d'une méthodologie des systèmes souples (Checkland *et al.*, 1990) ou une gestion multi-acteurs et participative des processus (Daane, 2010).

Les investissements dans la R&D agricole offrent des retombées importantes. Les informations de la base de données des indicateurs relatifs aux sciences et technologies agricoles (ASTI) suggèrent que le taux de retour des dépenses de R&D est de l'ordre de 36 % (Alston *et al.*, 2000). Pourtant, ces investissements sont encore très faibles dans les PSEM par rapport à la moyenne mondiale (FAO, 2015). En 2012, c'est au Liban que l'on trouvait les dépenses en R&D agricole les plus élevées (en pourcentage du PIB) et le plus grand nombre de chercheurs en agronomie (pour 100 000 agriculteurs), tandis que l'Algérie présentait les chiffres les plus faibles.

Dans la plupart des PSEM, les approches traditionnelles de production et de diffusion des connaissances agricoles fondées sur le transfert et la fourniture de technologies ont progressivement évolué vers plus de décentralisation, une implication croissante des acteurs privés et des organisations de la société civile, et une amélioration des capacités institutionnelles. Toutefois, en dépit des différents processus de réforme des systèmes d'innovation et de connaissances, plusieurs obstacles limitent encore l'adoption par certains groupes (petits exploitants, producteurs secondaires de bétail et agricultrices, notamment) de nouvelles technologies. Le mouvement de réforme est également contraint par les contextes institutionnels, économiques et financiers de certains pays méditerranéens. À cet égard, des études de cas ont pu identifier certaines conditions propices à l'adoption et au développement de nouvelles technologies : approches participatives efficaces, facilités de financement et de crédit appropriées activées, cadre institutionnel réactif (Adinolfi *et al.*, 2015 ; Feeding Knowledge, 2015).

Tableau 1 - Indicateurs de R&D agricole dans quelques pays méditerranéens en 2012

Pays	Dépenses (en millions de dollars 2005) à parité de pouvoir d'achat (PPA)	Dépenses en pourcentage du PNB agricole	Nombre total de chercheurs en agronomie, en équivalents temps plein (ETP)	Nombre de chercheurs pour 100 000 agriculteurs
Algérie	91,6	0,21	593,4	17,6
Égypte	528,4	0,44	8 419,7	133,3
Maroc	147,3	0,49	556,3	19
Liban	38,2	0,95	209,2	747,1
Tunisie	63	0,64	541,6	66,1
Turquie	537,3	0,51	3 009,4	38,5

Source : base de données ASTI (www.asti.cgiar.org/data).

Besoins en connaissances et en recherche pour la sécurité alimentaire en Méditerranée

La déclaration de Rome sur la sécurité alimentaire mondiale de 1996 définissait les trois dimensions de la sécurité alimentaire : disponibilité, accessibilité et utilisation. En 2009, le Sommet mondial sur la sécurité alimentaire complétait cette définition en ajoutant la dimension de stabilité/vulnérabilité (Berry *et al.*, 2014). La sécurité alimentaire se fonde donc sur quatre piliers (CSA, 2012 ; UN-HLTF, 2011 ; Ericksen *et al.*, 2010 ; FAO, 2008) : *disponibilité* de la nourriture en quantités suffisantes et de manière constante ; *accès* de toutes les personnes aux ressources nécessaires pour obtenir des aliments qui assurent un régime alimentaire nourrissant ; *utilisation* satisfaisante d'une alimentation saine et nutritionnelle ; et *stabilité* de la disponibilité, de l'accessibilité et de la qualité de la nourriture.

Selon Tara Garnett (2013), trois grandes perspectives émergent actuellement sur la manière de parvenir à une sécurité alimentaire et à des systèmes alimentaires durables : l'orientation sur l'efficacité se concentre sur l'évolution des modèles de production ; la limitation de la demande vise la réduction de la consommation excessive ; la transformation des systèmes alimentaires prend en compte à la fois la production et la consommation. Ces perspectives ne sont ni rigides ni mutuellement exclusives. Une approche composite du problème de la durabilité alimentaire, qui met en jeu ces trois perspectives, est nécessaire.

Une approche englobante de la sécurité alimentaire et nutritionnelle requiert : 1) la prise en compte de l'interconnexion des quatre dimensions précédemment citées (disponibilité, accès, utilisation et stabilité) et de leurs interactions entre elles ; 2) l'intégration de l'ensemble des maillons de la chaîne alimentaire, notamment la

production alimentaire, l'approvisionnement et la distribution ; et 3) la mise en œuvre et la coordination des politiques sectorielles (par exemple agriculture, commerce, santé, enseignement, nutrition) (UN-HLTF, 2011). La sécurité alimentaire durable nécessite une transition vers des modèles de consommation alimentaire et des diètes plus durables, mais également une intervention aux deux extrémités de la chaîne alimentaire : la production et la consommation (Capone *et al.*, 2014).

Le principal défi en matière de CSTA consiste à accroître la productivité de l'agriculture de manière durable Ces connaissances doivent répondre aux besoins des petites exploitations agricoles dans des écosystèmes divers et créer de réelles opportunités pour leur développement dans les zones où le potentiel d'amélioration de la productivité locale est faible et où le changement climatique risque d'avoir de graves conséquences. L'établissement d'une production agricole durable exige l'extension de l'utilisation de CSTA locales et formelles afin de développer et de déployer des cultivars adaptés aux conditions spécifiques de chaque site, la facilitation de l'accès aux ressources, l'amélioration de la conservation des sols, de l'eau et des nutriments mais aussi de la gestion des ravageurs pré- et post-récolte, et la diversification croissante des petites exploitations.

Assurer la sécurité alimentaire dans les zones arides : le projet MARSADEV pour la promotion de la gestion communautaire des ressources naturelles (Égypte)

Le projet MARSADEV est financé par le ministère italien des Affaires étrangères (direction générale de la Coopération au développement, IMFA-GDCD) *via* le Fonds italien pour l'aide alimentaire, mis en œuvre par le ministère égyptien de l'Agriculture et le Desert Research Center (DRC de Marsa Matrouh, Égypte), en collaboration avec le CIHEAM-Bari, agence exécutive. Le projet a développé plusieurs activités importantes pour l'amélioration des conditions de vie des communautés rurales de Bédouins dans la région nord-ouest du gouvernorat de Matrouh. La restauration des systèmes d'irrigation dans les oueds a permis de fournir de l'eau aux cultures et aux familles, et d'assurer ainsi la sécurité alimentaire des populations. En alliant connaissances locales et technologies modernes, le rendement des cultures courantes (figues, olives) a pu être accru grâce à l'amélioration de la qualité et de la sécurité du traitement agricole. C'est en effet l'instauration d'un dialogue productif entre chercheurs locaux et bénéficiaires, convoquant connaissances techniques et traditionnelles, et l'encouragement des cultures de plantes locales comme *Opuntia ficus-indica*, *Atriplex littoralis spp.*, *Moringa oleifera*, *Medicago arborea*, qui limitent l'érosion tout en générant un revenu, qui ont permis d'atteindre cet objectif.

Source : Ivan Virtuosi et Pandi Zdruli, CIHEAM-Bari.

Compte tenu de la quasi-absence de terres et de ressources en eaux non exploitées, hormis dans de très rares PSEM (Bruinsma, 2009), la croissance de la production agricole résultera avant tout d'une hausse de la productivité agricole, d'une amélioration de la valeur ajoutée et d'une réduction des pertes alimentaires (FAO, 2015).

Répondre aux défis liés à l'alimentation et à la nutrition dans la région méditerranéenne nécessite de nombreuses actions. L'une d'entre elles consiste à mieux impliquer les acteurs de la chaîne alimentaire dans la gestion du cycle de recherche et la gouvernance des systèmes alimentaires.

Améliorer la chaîne de valeur des dattes et figues : une approche communautaire en Tunisie

Le projet tunisien se fonde sur une nouvelle approche visant à accroître la valeur des produits locaux et à renforcer les capacités des communautés vulnérables, notamment les femmes et les jeunes. Dans une première phase, l'analyse de la chaîne de valeur des dattes et figues a permis d'identifier les acteurs et les partenaires susceptibles de développer ces produits et de faciliter leur accès au marché. De nombreux ateliers de formation et de sensibilisation ont été organisés pour mettre en œuvre un plan d'action *via* une approche participative impliquant de jeunes ruraux et des femmes. La méthode se fondait sur une « analyse participative des avantages compétitifs » permettant le déploiement d'actions concrètes pour un développement rural durable. L'analyse SWOT pour *Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*, « forces, faiblesses, opportunités, menaces », a constitué un outil important pour l'évaluation des avantages et des difficultés de chaque localité impliquée dans les chaînes de valeur des dattes et figues. À chaque étape de l'étude, la communauté locale a été impliquée dans le diagnostic et la prise de décision par le biais de réunions, d'enquêtes, d'entretiens, d'ateliers de développement des capacités, de discussions autour des résultats, des principales conclusions et des recommandations.

Source : Mohammed Bengoumi, Bureau sous-régional pour l'Afrique du Nord (SNE), FAO.

Impliquer les institutions de recherche et les organisations de producteurs pour assurer la sécurité alimentaire : une approche participative au Maroc

La stratégie agricole marocaine, le Plan vert pour le Maroc, établie en 2007 par le ministère de l'Agriculture et des Pêches, cherche à consolider les acquis de l'agriculture marocaine et à répondre aux nouveaux défis de compétitivité liés à l'ouverture des marchés. Le programme mis en œuvre de création d'un environnement favorisant les organisations de producteurs comprend l'établissement d'un nouveau cadre juridique qui régit les organisations interprofessionnelles et réunit l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur au sein de nouveaux partenariats institutionnels avec le ministère de l'Agriculture. Seul représentant de la chaîne de valeur auprès du gouvernement, l'interprofession contribue à la formulation et à la mise en œuvre des stratégies nationales chargées de son développement. Des accords de programme portant principalement sur les activités d'extension et la recherche appliquée sont signés entre le ministère de l'Agriculture et chacune des organisations interprofessionnelles. Sur cette base, des accords tripartites ont été conclus entre le ministère de l'Agriculture, des organisations interprofessionnelles et des institutions universitaires et de recherche. L'interprofession joue à ce titre un rôle important dans la conception de la recherche appliquée et l'innovation. Elle contribue d'ailleurs déjà au financement de certaines activités de recherche grâce à des fonds affectés par le ministère de l'Agriculture à la promotion de la chaîne de valeur. Les résultats sont transmis aux agriculteurs au moyen de programmes d'extension adaptés, *via* les écoles pratiques d'agriculture notamment.

En appui au Plan vert, la FAO a initié au Maroc plusieurs projets soutenant la contribution des organisations professionnelles à la sécurité alimentaire (réforme du cadre juridique), l'établissement du nouvel Office national du conseil agricole ou encore la conception d'une plate-forme nationale pour le transfert des savoirs qui utilise de nouvelles technologies d'information et de communication.

Source : Mohammed Bengoumi, Bureau sous-régional pour l'Afrique du Nord (SNE), FAO.

L'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) constitue également un facteur clé pour augmenter la productivité tout en réduisant les pertes alimentaires, particulièrement celles causées par les ravageurs et les maladies.

Soutenir les coopératives locales dans les grandes régions oléicoles libanaises : le projet « L'Olio del Libano »

Ce projet de « soutien social et économique aux familles de producteurs des régions oléicoles périphériques, au Liban », également appelé « L'Olio del Libano », a été mis en œuvre de 2008 à 2012 par le CIHEAM-Bari en partenariat avec le ministère libanais de l'Agriculture et financé par la Coopération italienne. Ce projet qui prévoyait des actions de soutien au secteur de l'olive avait pour principal objectif l'amélioration des conditions économiques des oléiculteurs libanais. Un site internet (www.olioli-bano.net) met à la disposition des utilisateurs des documents techniques utiles, des informations sur la chaîne libanaise de l'huile d'olive ainsi que des comptes rendus d'expériences menées sur des parcelles pilotes. Le portail décrit les principaux objectifs, le calendrier (formations, ateliers, visites de terrain et événements), la surveillance des ravageurs et maladies et les activités du secteur, propose le téléchargement de fiches d'information, de bulletins phytosanitaires, de brochures techniques et d'autres documents ainsi que 27 cartes (imagerie satellite) sur la culture de l'olive (cartes), des photographies et des communiqués de presse et des informations à jour. Les données peuvent être mises en ligne dans la zone d'accès technique (intranet) à laquelle ont accès les techniciens du projet.

Source : Enrico Azzone, CIHEAM-Bari.

La production et la diffusion des connaissances en Méditerranée ne doivent pas uniquement se concentrer sur la production végétale : la sécurité alimentaire et nutritionnelle ne pourrait être atteinte sans la contribution de la production animale. Elle exige notamment des actions favorisant l'accroissement de la production aquacole de poissons, qui réduirait la pression sur les écosystèmes marins.

Le programme *Feeding Knowledge*, mis en œuvre dans le cadre de l'Expo Milan 2015, vise à identifier les besoins en connaissances et en recherche pour la sécurité alimentaire dans la région méditerranéenne.

Le document stratégique du programme *Feeding Knowledge* a été élaboré sur la base d'une analyse détaillée des différents éléments de la chaîne de connaissances dans la région méditerranéenne, avec une priorité accordée aux thèmes prioritaires de la sécurité alimentaire : disponibilité, accès, utilisation et stabilité. Le tableau 2 récapitule les résultats de cette activité (Adinolfi *et al.*, 2015 ; Feeding Knowledge, 2015).

Développer des technologies innovantes pour la production d'alevins de qualité : les projets MADE en Égypte

La consommation de poisson réduirait jusqu'à 36 % le risque de maladie cardio-vasculaire grâce aux acides gras omega 3. En Égypte, cette consommation déjà très élevée est en progression constante. Les modèles de production piscicole nécessitent donc de nouvelles stratégies adaptatives. À ce titre, le développement de l'aquaculture marine pourrait à la fois assurer l'accroissement de l'approvisionnement et le renforcement de l'économie nationale. Il s'agit d'un secteur compétitif, car les coûts de production sont bien moins élevés qu'en Europe. Les projets *Marine Aquaculture Development in Egypt* (MADE) – financés par l'Italie et l'Égypte (programme d'échange « dette contre développement ») et coordonnés par le CIHEAM-Bari et le General Authority for Fish Resources Development (GAFRD, « Autorité générale pour le développement des ressources en poisson ») – visent à renforcer l'aquaculture marine *via* le développement de nouvelles technologies d'écloserie pour la production d'alevins de bar commun (*Dicentrarchus labrax*) et de dorade royale (*Sparus aurata*). La nouvelle installation Agami K21/Alex produit annuellement 5 à 7 millions d'alevins de 1,5 g, soutenant ainsi le secteur privé dans la région du delta du Nil. Les projets MADE promeuvent auprès des investisseurs égyptiens la diffusion de technologies innovantes et de connaissances « *soft* » relatives à l'aquaculture, afin de contribuer non seulement à la sécurité alimentaire et nutritionnelle dans le pays mais aussi au développement économique des zones côtières.

Source : Roberto Ugolini, CIHEAM-Bari.

Programme *Feeding Knowledge* pour l'Exposition universelle Milan 2015

Lancé en 2012, le programme *Feeding Knowledge* a été développé par le CIHEAM-Bari en partenariat avec l'École polytechnique de Milan, dans le cadre de l'Exposition universelle de Milan de 2015, placée sous le thème « Nourrir la planète, énergie pour la vie ». *Feeding Knowledge* en constitue l'héritage permanent. Plusieurs résultats importants sont déjà à son actif : un réseau méditerranéen de connaissances pour la sécurité alimentaire réunissant dix pays avec des antennes situées dans les ministères et les institutions scientifiques ; un réseau international de recherche et d'innovation pour la sécurité alimentaire comptant plus de 3 000 membres (et une base de données rassemblant plus de 1 000 études) ; une plate-forme technologique internationale collaborative destinée au partage d'informations, d'idées et de recherches ; cinq livres blancs et un document stratégique sur les politiques de recherche et d'innovation pour la sécurité alimentaire ; 786 bonnes pratiques de développement durable candidates au concours international des bonnes pratiques de développement durable (BPSD) pour la sécurité alimentaire (Expo Milano 2015) (plus de la moitié des candidatures provenait de pays euro-méditerranéens) ; des modèles d'amélioration et d'exploitation agricoles expérimentés sur la base des 18 bonnes pratiques lauréates du concours. *Feeding Knowledge* soutient également les services nationaux de transfert des connaissances auprès des opérateurs et des agriculteurs. L'objectif ultime du programme est la création d'un Centre euro-méditerranéen de la connaissance pour la sécurité alimentaire : un *hub* de connaissances et d'expertises fondé sur un réseau consolidé d'organisations de recherche et d'institutions nationales.

Source : Damiano Petruzzella et Marinella Giannelli, CIHEAM-Bari ; Feeding Knowledge *(www.feedingknowledge.net).*

Tableau 2 - Principaux besoins en recherche liés à la sécurité alimentaire de la région méditerranéenne

Dimension de la sécurité alimentaire	Sujet de recherche	Description
Disponibilité	Gérer les services écosystémiques	Le principal défi consiste à améliorer les services écosystémiques tout en préservant une agriculture productive. L'intensification de la production dans le respect des contraintes environnementales nécessite des études sur l'évaluation et l'application pratique de techniques agricoles comme l'agriculture de conservation, l'absence ou la réduction des labours, l'agroforesterie, le paillage, les cultures de couverture, le pâturage contrôlé, l'intégration de la production végétale et animale, la création de terrasses pour limiter l'érosion du sol et le développement de cultures d'halophytes dans les zones salines. Les politiques agricoles et d'innovation doivent être fondées sur le principe de l'« intensification durable », qui exige des efforts importants en termes de recherche comme de transfert de connaissances. Il est nécessaire de gérer de manière durable la rareté des ressources en eau.
Disponibilité	Améliorer la qualité et la quantité des cultures et des produits	Une gestion intégrée durable et un contrôle des facteurs biotiques et abiotiques (pendant les phases pré- et post-récolte) sont essentiels pour l'amélioration de la quantité et de la qualité des produits. À cette fin, la recherche doit chercher à accroître l'efficacité de la gestion intégrée des ravageurs et des systèmes de production biologiques selon une approche d'intensification éco-fonctionnelle. Cet objectif doit s'accompagner d'actions destinées à développer les connaissances sur les pertes alimentaires tout au long des chaînes d'approvisionnement.
Accès	Encourager le développement durable des petites communautés rurales des zones marginales	Le manque de ressources humaines, financières et structurelles des communautés et des familles isolées, vivant dans des zones à faible potentiel, a des implications sur l'accessibilité et le coût de la nourriture. Les mécanismes d'apprentissage et de transfert de l'innovation sont dans ce contexte d'une importance capitale pour le bien-être des communautés locales.

Utilisation	Promouvoir des modèles de consommation alimentaire durables	Il est urgent d'évaluer la durabilité environnementale, économique, sociale, culturelle, sanitaire et nutritionnelle des modèles de consommation alimentaire et des diètes actuels afin de concevoir des politiques nutritionnelles englobantes, cohérentes et multifacettes. La recherche doit notamment se pencher sur les sujets suivants : implications nutritionnelles et sanitaires des diètes, impact environnemental de l'alimentation, structures économiques des modèles de consommation alimentaire en Méditerranée, cultures et sociologie alimentaires en Méditerranée, gouvernance des systèmes alimentaires et politiques alimentaires.
Stabilité	Gérer la nourriture dans un système alimentaire de plus en plus mondialisé	La recherche scientifique devra rendre davantage disponibles les informations pour permettre une analyse politique pertinente. Il importe de mettre en place des outils qui aident à comprendre comment les systèmes alimentaires locaux et régionaux pourraient être affectés par des événements jusqu'alors inconnus, comme la défaillance de plusieurs greniers agricoles régionaux, son impact potentiel sur le commerce, les prix, l'accès à la nourriture et les décisions locales sur l'usage des sols.

Source : adapté de Adinolfi *et al.* (2015) ; Feeding Knowledge (2015).

Assurer l'adéquation des besoins en recherche avec les résultats

Raccourcir la chaîne de connaissances devient une urgence dans les PSEM. Il est assurément plus aisé de mesurer l'efficacité d'une recherche capable de répondre aux besoins exprimés par les opérateurs et mieux adaptée au contexte régional, d'identifier ses aspects critiques et d'ébaucher ses développements futurs. L'innovation doit ainsi être le résultat de la création d'un réseau, d'un processus d'apprentissage interactif, d'une négociation entre acteurs hétérogènes (Adinolfi *et al.*, 2015).

La réussite de l'innovation dépend à la fois d'une « offre-poussée » de la communauté des chercheurs et d'une « demande-traction » des utilisateurs des nouvelles connaissances. Un système d'innovation efficace nécessite en effet un dialogue constant entre les nombreux acteurs des deux bords : il n'émergera qu'au sein d'un système social interactif, composé de la recherche et des chercheurs, mais aussi de réseaux d'acteurs qui fournissent les canaux de communication reliant organisations et individus. Ces réseaux peuvent être formels comme informels (Arnold et Bell, 2001 ; Roseboom, 2004 ; Hall *et al.*, 2005).

Selon Cosimo Lacirignola (2015), pour atteindre la sécurité alimentaire, nous devons également combattre le gaspillage de connaissances. Les compétences agricoles traditionnelles méritent plus d'attention et les solutions locales devraient être plus efficacement et plus largement diffusées par le biais des technologies de communication modernes.

Encourager le partage de connaissances, d'expériences, de bonnes pratiques et d'idées est essentiel. On ne mesure pas encore assez la puissance de l'économie circulaire. Innover, c'est avant tout fédérer des énergies et mettre l'intelligence au service d'objectifs communs. Pour éviter le gaspillage des connaissances, il importe donc également d'améliorer l'accès des utilisateurs finaux aux connaissances. En ce sens, la décentralisation des systèmes de connaissances constitue un élément clé non seulement pour parvenir à une diffusion efficace des connaissances agricoles, mais aussi pour encourager les systèmes d'innovation locaux. Bien sûr, une telle évolution peut rendre la gouvernance des systèmes de connaissances plus complexe et exiger des implications financières.

Pour éviter le gaspillage des connaissances, Felice Adinolfi *et al.* (2015) en appellent au développement d'un système de connaissances efficace et à l'exploration de toutes les options possibles qui permettent d'assurer la sécurité alimentaire en Méditerranée. *Feeding Knowledge* partage la même ambition et cherche, à cette fin, à améliorer le dialogue entre chercheurs, décideurs politiques, agriculteurs et l'ensemble des intervenants impliqués dans le domaine de la sécurité alimentaire : les besoins des acteurs locaux identifiés dans les pays que cible *Feeding Knowledge* et les perspectives de recherche ébauchées par son réseau d'experts s'articulent de façon cohérente. Il est clairement devenu prioritaire de combler les lacunes en matière de sensibilisation et d'adapter les résultats de la recherche au contexte local. Cela nécessite non seulement le renforcement des services de transfert de l'information, mais également l'adoption de nouvelles formules de diffusion et de mise à disponibilité des connaissances en vue d'étendre leur usage. L'introduction des innovations techniques peut donc s'accompagner d'éventuels ajustements fonctionnels et organisationnels. La fracture entre connaissances et systèmes de production étant plus marquée pour les exploitations familiales de petite taille, des programmes spécifiques doivent être lancés en leur direction, qui promeuvent l'adoption de modèles de transfert capables de les connecter à la recherche.

Quelques options pour le développement d'un système de connaissances efficace pour la sécurité alimentaire dans la région méditerranéenne

Renouveler les outils et les approches pour la reformulation des politiques sociales et agricoles : l'élaboration des politiques agricoles et sociales doit inclure en priorité le soutien à l'innovation et au développement des connaissances. En effet, l'efficacité et la cohérence mutuelle de ces politiques ne seront atteintes que si le processus de prise de décision est fondé sur des informations précises et complètes et réorganisé selon des stratégies innovantes.

Encourager de nouveaux paradigmes d'accès à l'innovation : il est nécessaire de renforcer les processus de décentralisation des systèmes nationaux de diffusion des innovations, de promouvoir le développement des capacités institutionnelles locales et de développer une approche participative capable d'articuler les besoins et les solutions, afin d'améliorer les ressources en connaissances formelles et informelles. Cette option engendrerait plusieurs effets bénéfiques, parmi lesquels : une chaîne de connaissances plus courte, de nouveaux mécanismes de co-création de connaissances et le transfert des résultats de la recherche, jusqu'aux organisations les plus marginales.

Ouvrir l'accès aux connaissances essentielles à la sécurité alimentaire : le potentiel des nouveaux outils et méthodes servant la création collaborative et le partage de connaissances devrait être davantage exploité, l'objectif étant d'inclure dans la chaîne de connaissances toutes les personnes détenant des savoirs pertinents dans les domaines de la sécurité alimentaire et de la nutrition. L'accès aux connaissances doit également être garanti à toute personne s'y intéressant. Des formations ouvertes en ligne permettant un apprentissage social, des parcours de formation pratiques, des processus d'apprentissage par les pairs ou encore des initiatives de science citoyenne développées selon une stratégie d'intégration pourraient fournir une véritable boîte à outils pour créer un nouvel écosystème de la connaissance pour la sécurité alimentaire.

Source : adapté de Adinolfi et al. *(2015) ; Feeding Knowledge (2015).*

Les experts de *Feeding Knowledge* ont exploré plusieurs options pour construire une approche durable de la recherche et de l'innovation en Méditerranée :

– Réduire le gaspillage des connaissances : on entend fréquemment parler de pertes et de gaspillage alimentaires et des moyens pour les réduire, mais on ne dit pas suffisamment que le gaspillage des connaissances devrait lui aussi être évité. La recherche souffre souvent d'être dupliquée, répétée ou de ne pas être encouragée et favorisée. Il est temps de produire un corpus utile et innovant de connaissances et d'analyses capables d'assister les décideurs politiques et économiques.

– Améliorer les complémentarités dans la recherche : on ne peut mener des recherches sur toutes les questions, dans tous les pays, au même moment. Les structures et les fonds de recherche étant limités, il est essentiel de mutualiser les efforts de recherche et les capacités scientifiques. Étant donné la réduction constante des fonds alloués à la recherche, il conviendrait d'encourager une diplomatie scientifique internationale, et d'accorder une attention non seulement aux possibilités techniques susceptibles d'améliorer et d'encourager la sécurité alimentaire, mais aussi aux leviers politiques qui permettent une collaboration inter-institutionnelle.

– Accroître les investissements dans la recherche : l'amélioration de la sécurité alimentaire des pays méditerranéens passe par le soutien de l'agriculture familiale et des petits exploitants dans les zones rurales. Optimiser les investissements dans la recherche pourrait impacter la productivité et la rentabilité à condition d'impliquer et de cibler les agriculteurs. Les connaissances doivent être mieux diffusées auprès des agriculteurs, jeunes et femmes en particulier. À cette fin, une approche plus inclusive menant à des stratégies de sécurité alimentaire territorialisées devrait être adoptée.

Ces recommandations montrent clairement la nécessité d'une nouvelle science qui envisage le système alimentaire dans sa globalité et prenne en compte les relations et les interactions entre les différents acteurs.

La nécessité d'une nouvelle science transdisciplinaire des systèmes alimentaires durables

Selon IPES-Food (2015), une transmission des connaissances à sens unique, des scientifiques vers les décideurs politiques, ne suffira pas à faire évoluer les systèmes alimentaires vers plus de durabilité. Le flux des connaissances entre les sphères scientifique, politique et pratique doit être multidirectionnel. Cette transition est urgemment requise car : les systèmes alimentaires sont des systèmes « sociaux-écologiques » complexes qui nécessitent la combinaison de différentes sources de connaissances ; les choix politiques et éthiques ne peuvent pas être laissés aux seuls scientifiques ; les méthodes scientifiques ne sont pas à l'abri des biais et des préjugés et doivent être soumises à délibération ; les recommandations faites par les scientifiques doivent porter sur un contexte précis et pouvoir s'adapter pour avoir une chance de réussir ; enfin, les acteurs sociaux détiennent des connaissances uniques qui peuvent catalyser le changement. Il est donc nécessaire qu'une révolution des connaissances alimentaires vienne à bout de certains paradigmes persistants.

Les systèmes alimentaires doivent être envisagés dans leur globalité, en reconnaissant l'interdépendance de la consommation et de la production durables. La compréhension des différents problèmes auxquels ils sont confrontés, composants de problèmes systémiques plus vastes, requiert un prisme d'analyse. Ils sont également soumis au vaste réseau des politiques et cadres réglementaires sectoriels (agriculture, environnement, santé et sécurité, commerce, énergie, etc.) qui dessinent le contour de la scène alimentaire (IPES-Food, 2015).

L'intégration de différents acteurs, cadres et sources de connaissances dans les grandes initiatives politico-scientifiques – l'EICSTAD mais aussi le Groupe d'experts intergouvernemental sur les changements climatiques (GEIC), l'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire (EM), le Groupe d'experts de haut niveau (HLPE) du Comité de la sécurité alimentaire mondiale (CSA) – a beaucoup progressé ces dernières années. Ces initiatives sont ouvertes à diverses sources de connaissances et aux visions du monde qui les sous-tendent. Toutefois, les initiatives à l'interface entre science et politique ont eu des difficultés à saisir toutes les facettes des systèmes alimentaires. Les évaluations ont porté de manière disproportionnée sur l'accroissement de la production alimentaire, une priorité qui a trouvé sa dernière incarnation dans l'« intensification durable », désormais largement adoptée comme moyen de satisfaire aux exigences environnementales tout en répondant à l'impératif de croissance de la production. Cette tendance à rétrécir le prisme d'analyse risque de perpétuer les biais des connaissances agronomiques et de la politique agro-industrielle issus de la « révolution verte ». Elle est également le reflet d'une tendance à favoriser les innovations technologiques aux dépens des innovations sociales (IPES-Food, 2015).

Les récentes définitions de la sécurité alimentaire ne mettent pas seulement en avant l'importance de l'accès à la nourriture, mais identifient également une large gamme de problématiques de recherche à la croisée des sciences humaines, des sciences économiques et sociales (Pálsson *et al.*, 2011), et des sciences de la nutrition. Pour parvenir à une sécurité alimentaire durable, l'approche retenue se fonde sur les

systèmes alimentaires. Pour Polly J. Ericksen *et al.* (2010), ces derniers recouvrent des questions sociales, économiques et politiques autant qu'écologiques, et des passerelles doivent donc être édifiées entre les différentes disciplines pour développer un cadre d'analyse et de recherche holistique.

La recherche a prêté une grande attention à l'élevage et aux pêches, mais, la plus grande partie de l'alimentation provenant des végétaux, elle s'est traditionnellement concentrée sur l'agronomie et les sciences associées. Toutefois, le fait que tant de personnes continuent à souffrir de l'insécurité alimentaire en dépit d'une production mondiale suffisante pour tous montre la nécessité d'une recherche qui envisage les aspects multiples de la sécurité alimentaire et des systèmes alimentaires (Ingram, 2011). La recherche sur la production alimentaire a permis de réaliser des gains considérables, mais elle a pu également laisser dans l'ombre de nombreux aspects empêchant de traiter le système alimentaire dans sa globalité. Aujourd'hui, même si l'accroissement de la production reste un objectif important, d'autres activités comme la transformation alimentaire, l'emballage et la distribution des aliments ou encore la vente au détail et la consommation de la nourriture font l'objet d'une attention accrue, et le concept de chaîne alimentaire globale est dorénavant bien établi (Maxwell et Slater, 2003 ; FES, 2009). Il reste à développer des politiques, des pratiques et une gouvernance (institutions et organisations) plus efficaces à plusieurs niveaux, notamment temporel et juridictionnel, et à d'autres échelles (Cash *et al.*, 2006 ; Termeer *et al.*, 2010). La recherche a un rôle important à jouer dans la mise à disposition de connaissances pour soutenir ces actions (Ingram, 2011).

Pour améliorer la durabilité des structures de consommation alimentaire méditerranéennes, un programme de recherche régional multidisciplinaire et holistique est requis. Les résultats qu'il fournira devront soutenir l'élaboration de politiques, de directives et de recommandations adaptées, à destination des principaux acteurs des systèmes alimentaires méditerranéens. Il est nécessaire que les activités de la recherche et les politiques envisagées soient bien coordonnées pour obtenir des résultats qualitatifs et quantitatifs durables (CIHEAM et FAO, 2015).

Impliquer les agriculteurs et les producteurs dans la génération et la diffusion des connaissances agricoles et alimentaires

Les investissements dans la R&D publique ne suffisent pas à accroître la productivité agricole. Leur rentabilité dépend de la cohérence du système qui doit transmettre les nouvelles connaissances jusqu'aux exploitations. Toutefois, ni le rythme ni l'échelle de ce processus ne sont satisfaisants dans les PSEM. Le système d'extension agricole est lacunaire, et les agriculteurs sont encore peu incités à appliquer les nouvelles technologies. Une approche englobante de l'accroissement de la productivité agricole dans la région comportent plusieurs éléments cruciaux : 1) des partenariats publics-privés dans les services d'extension agricole et une mise à niveau des écoles pratiques d'agriculture ; 2) le renforcement des associations d'agriculteurs et des coopératives agricoles, et le ciblage du programme d'amélioration de la productivité agricole sur les agriculteurs ; 3) des dépenses de R&D pérennes ; et 4) la promotion

de la collaboration régionale pour stimuler les investissements, réduire les coûts unitaires et accélérer la diffusion et l'adoption des technologies nouvelles et existantes (FAO, 2015).

Il est essentiel d'impliquer dans la conception des systèmes alimentaires des acteurs provenant de secteurs hors des limites traditionnelles de la communauté scientifique, qui peuvent apporter des connaissances que les scientifiques ne détiennent pas forcément. L'agroécologie, avec la priorité qu'elle accorde à l'innovation sur le terrain, est une excellente illustration de l'importance de ce principe et de son potentiel pour catalyser le changement (IPES-Food, 2015). Tandis que les systèmes traditionnels réunissent chercheurs, vulgarisateurs, formateurs et agriculteurs, de nombreuses études ont souligné la valeur d'une ouverture à d'autres acteurs, notamment consommateurs, décideurs, industries ou autres intervenants, afin de maximiser l'impact des innovations (FAO, 2005).

Au cours des dernières décennies, les ressources allouées à la R&D dans l'agriculture ont été de plus en plus largement investies dans le transfert de connaissances, ce qui reflète une attention croissante accordée à cette problématique dans les pays développés et en développement. Dans le même temps, on assiste à une transition graduelle du modèle linéaire traditionnel de transfert de l'innovation vers des approches systémiques pour lesquelles l'innovation est considérée comme un processus interactif complexe impliquant non seulement la sphère technologique et scientifique mais aussi la sphère sociale. En conséquence, la communication et l'implication des utilisateurs finaux au travers d'activités spécifiques (par exemple, le courtage) ont sensiblement pris de l'importance. Aujourd'hui, ce développement peut être soutenu par de nouvelles formes de diffusion de l'information : dans le secteur agricole, l'amélioration ou même la création de nouveaux liens entre agriculture, zone locale et consommateurs permettent un partage et une mise à jour permanente des innovations mais aussi un contact direct avec les utilisateurs grâce à des messages précis et personnalisés (Adinolfi *et al.*, 2015).

Les systèmes de connaissances agricoles requièrent des investissements pour encourager les réseaux de connaissances interactifs (agriculteurs, scientifiques, industrie et acteurs d'autres domaines de la connaissance) et un meilleur accès aux TIC (EICSTAD, 2009). Grâce aux nouveaux systèmes de communication et au développement de réseaux web et de communautés dans tous les PSEM, les utilisateurs, d'acteurs passifs ou non informés, deviennent des participants actifs et des promoteurs d'information. Cela représente un atout majeur pour la Méditerranée, où le principal problème n'est pas, semble-t-il, le manque de connaissances mais bien la manière de bien les utiliser. C'est pourquoi le renforcement des capacités locales pour permettre l'utilisation à une plus grande échelle de systèmes d'information modernes doit devenir l'une des priorités des politiques de transfert de connaissances et d'innovation dans l'agriculture, afin de combler la « fracture de l'information » si fréquemment mentionnée par les acteurs de la recherche (Adinolfi *et al.*, 2015 ; Feeding Knowledge, 2015).

La participation collaborative à la production de connaissances, au développement des technologies et à l'innovation a fait les preuves de sa valeur ajoutée, par exemple au sein de groupes réunissant agriculteurs et chercheurs (EICSTAD, 2009). Les

nouvelles TIC ont un rôle crucial à jouer dans la réalisation d'une collaboration efficace et le développement d'une intégration culturellement appropriée, et méritent à ce titre des investissements et un soutien plus importants. Collaboration et intégration doivent être renforcées, par des régimes internationaux de propriété intellectuelle notamment, qui offriraient plus de marge pour une gestion des situations impliquant des connaissances traditionnelles, des ressources génétiques et des innovations fondées sur les communautés (EICSTAD, 2009).

Le rôle des organisations de producteurs

L'expérience a prouvé l'importance, pour l'établissement de systèmes d'innovation agroalimentaire efficaces, du développement des compétences des acteurs individuels du système agroalimentaire, comme de leur aptitude à créer des synergies et à agir collectivement. L'innovation suppose en effet une capacité à innover au niveau individuel mais aussi collectif, par le biais de réseaux et de partenariats entre les individus et les groupes du système. Les organisations de producteurs ont un rôle majeur à jouer dans ce domaine, en particulier dans les zones où prévalent les petites exploitations familiales (FAO, 2014). Elles peuvent produire des modèles économiques offrant un degré élevé d'efficacité économique. En plus de leur activité classique purement commerciale, ces organisations et coopératives de producteurs sont au cœur du processus de développement (Banque mondiale, 2007b), et peuvent être en ce sens des acteurs du changement et de l'innovation. Historiquement, elles ont souvent permis la production et l'adoption des solutions techniques ou économiques aux problèmes de leurs membres, comme les difficultés d'accès aux marchés des intrants ou extrants, aux technologies ou à des services financiers (crédit). Elles peuvent également servir d'interface entre les agriculteurs et les autres acteurs du système d'innovation, notamment les services d'extension et de conseil agricoles, les institutions de recherche et les décideurs politiques. Elles aident également à mieux définir les demandes des agriculteurs et à contrôler la qualité des services fournis (FAO, 2014).

Les organisations d'agriculteurs sont considérées par les producteurs agricoles des deux rives de la Méditerranée comme des acteurs clés dans la conception des politiques agricoles (FIPA, 2008). Les pressions auxquelles est soumise l'agriculture méditerranéenne obligent aujourd'hui les producteurs ruraux à innover constamment (El Dahr, 2012). Selon Kees Blokland et Christian Gouët (2007), les organisations de producteurs représentent un moyen efficace de communication et d'information en raison du réseau social et des nombreux liens qu'elles ont su tisser entre leurs membres. Plus largement, un consensus émerge sur leur rôle dans le processus d'innovation : à l'origine d'innovations importantes à différents niveaux (Gouët *et al.*, 2009), elles forment une partie du capital social qui constitue un vecteur de changement (El Dahr, 2012).

Favoriser le partage des connaissances et fournir des services aux petits agriculteurs : la coopérative COPAG (Maroc), un exemple de réussite

Créée en 1987, initialement pour soutenir les producteurs laitiers, la COPAG supervise aujourd'hui 72 petites coopératives et 14 000 membres, et est active dans les secteurs « primeurs » et « agrumes ». Les agriculteurs garantissent des produits de haute qualité aux petites coopératives qui fournissent en échange de nombreux services à tous leurs membres (collecte et stockage du lait, utilisation de matériel agricole, fourniture de vaches laitières à haut rendement, développement des capacités, sensibilisation, etc.).

La COPAG fournit des services directs aux petites coopératives, notamment la fourniture de fourrage et d'intrants agricoles. Elle assure également la transformation, l'emballage et la commercialisation des produits. Grâce à ce système de suivi, la COPAG garantit une meilleure gestion et supervision de l'organisation ainsi qu'un contrôle efficace de la chaîne de valeur, ce qui permet aux producteurs de vendre du lait de bonne qualité à un prix plus élevé.

Elle est actuellement le principal opérateur dans le domaine du bétail et des produits laitiers, et représente aujourd'hui environ 20 % de la production totale de lait. La qualité de ses produits (lait et produits laitiers) est reconnue et sa part de marché est en croissance. La COPAG améliore également ses capacités matérielles en fournissant à ses membres une unité de fabrication de fourrage, un abattoir et d'autres équipements. En plus de ses activités sociales, elle assure aussi un soutien technique et commercial.

Source : Mohammed Bengoumi, Bureau sous-régional pour l'Afrique du Nord (SNE), FAO.

Malgré des progrès dans différents domaines de recherche affectant les petits agriculteurs et le monde rural, ceux-ci sont fréquemment exclus des principaux courants d'innovation, en particulier dans le sud de la Méditerranée. En dehors du manque de ressources financières, le principal obstacle qui freine l'adoption d'innovations par les organisations d'agriculteurs de la région, particulièrement dans les PSEM, est le problème de l'accès à certains services essentiels, notamment la formation, les services d'extension et la recherche. Pour pallier ces défaillances et mettre à profit leur potentiel pour la production et la diffusion d'innovations, des programmes d'assistance et de conseil « d'agriculteur à agriculteur » ont été mis en place ces dernières années, particulièrement dans le nord de la Méditerranée (El Dahr, 2012).

La formation par les pairs permet le partage d'informations, de savoir-faire ou d'autres types d'expériences dans le domaine des technologies et des marchés. Cette forme de coopération dans la transmission de connaissances agricoles « profanes » s'est révélée plus efficace que d'autres formes de soutien comme l'extension, souvent critiquée pour son approche du haut vers le bas et à sens unique (El Dahr, 2012). Les producteurs et leurs organisations sont désormais placés au centre du triangle de la connaissance qui définit les « systèmes de connaissances et d'informations agricoles pour le développement rural » (*Agricultural Knowledge and Information Systems for Rural Development*, AKIS/RD) (FAO et Banque mondiale, 2000 ; FAO, 2005). En faisant d'eux des partenaires actifs plutôt que les simples bénéficiaires de ces systèmes, l'approche participative propose aux producteurs de jouer un rôle moteur dans le processus de production et d'adoption des innovations. Malheureusement, si cette forme de coopération

d'agriculteur à agriculteur connaît un essor dans de nombreuses zones géographiques, avec le soutien des agences agricoles européennes, elle est peu pratiquée dans les PSEM qui restent à la traîne dans ce domaine (El Dahr, 2012).

Approches sensibles au genre dans les connaissances, sciences et technologies agricoles

Le genre, c'est-à-dire les relations socialement construites entre hommes et femmes, participe à l'organisation des systèmes agricoles existants dans le monde et constitue à ce titre un facteur déterminant de la restructuration agricole en cours. La très grande majorité des femmes rurales dans le monde sont confrontées à une détérioration de leurs conditions sanitaires et professionnelles : accès à l'éducation et contrôle des ressources naturelles limités, insécurité de l'emploi, faiblesse des revenus, etc. (EICSTAD, 2009). En dépit de la forte implication des femmes dans le développement agricole et la sécurité alimentaire, les inégalités de genre sont plus fortes dans les zones rurales que dans les villes. Il est donc essentiel que l'emploi agricole et les zones rurales reçoivent plus de considération, que les services dans les zones rurales soient améliorés et les activités diversifiées.

Améliorer la sécurité alimentaire en Égypte, au Liban et en Tunisie à travers la promotion de la parité hommes/femmes : l'initiative régionale GEMAISA

Le programme régional *Enhancing Gender Mainstreaming in Sustainable Rural Development and Food Security* (GEMAISA, « améliorer la prise en compte de la parité hommes/femmes dans le développement rural durable et la sécurité alimentaire »), porté par la direction générale de la Coopération au développement (DGCS, ministère italien des Affaires étrangères et de la Coopération) et mis en œuvre par le CIHEAM-Bari, initie des actions pilotes afin de promouvoir le rôle des femmes dans les actions liées au développement rural et à la sécurité alimentaire de trois pays cibles (Égypte, Liban et Tunisie) et la parité hommes/femmes dans le développement des capacités des institutions partenaires. Conduites à l'échelle nationale, ces actions soutiennent la reconnaissance institutionnelle de la parité des genres pour la sécurité alimentaire à travers des plates-formes impliquant les ministères de l'Agriculture, des représentants des institutions nationales et locales, des universités, la société civile, des associations de femmes et le secteur privé. Ces plates-formes bénéficieront de l'expertise du CIHEAM-Bari et contribueront à la mise en œuvre du programme par l'élaboration d'une grille d'analyse qui propose un modèle d'émancipation multidimensionnelle des femmes rurales dans la région méditerranéenne.

Source : Silvia Barbatello et Daniela Palermo, CIHEAM-Bari.

L'élaboration des politiques sociales et agricoles en Méditerranée doit davantage tenir compte du rôle des femmes dans l'agriculture et dans tous les secteurs liés à la sécurité alimentaire. La sécurité alimentaire et nutritionnelle exige absolument de concevoir et de mettre en œuvre des politiques sensibles au genre, qui soutiennent la parité dans les objectifs politiques et la gouvernance. Des actions en faveur de l'émancipation des femmes sont indispensables pour qu'elles disposent des compétences nécessaires et que l'on parvienne à une égalité/équité entre les genres. À cette

fin, l'adoption de mécanismes qui améliorent les compétences et les connaissances des femmes, assurent un soutien à diverses formes de regroupements de femmes et encouragent l'entreprenariat féminin dans le secteur agroalimentaire peut constituer des mesures efficaces (Adinolfi *et al.*, 2015).

Le rôle des services d'extension et de conseil dans la circulation des connaissances agricoles

Accroître l'efficacité de la transmission des connaissances scientifiques aux agriculteurs et aux autres gestionnaires de ressources est un objectif partagé. La sécurité alimentaire est donc étroitement liée aux performances des services d'extension et de conseil agricoles (Ingram, 2011). Simplifier et accélérer l'accès à des informations à jour est crucial pour le développement agricole et rural, et donc pour la réalisation de la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Une extension agricole efficace, clé du développement agricole (USAID, 2012), peut contribuer à l'amélioration du bien-être des agriculteurs et des ruraux en général (3ie, 2010).

L'initiative VERCON de la FAO

La connaissance et l'information sont essentielles à l'amélioration du secteur agricole, mais doivent, pour être utiles, être communiquées efficacement aux agriculteurs. En collaboration avec le World Agricultural Information Centre, la FAO a développé le réseau VERCON (*Virtual Extension, Research and Communication Network*, « réseau virtuel d'extension, de recherche et de communication »), un puissant outil fondé sur les TIC, dont l'objectif est d'améliorer la communication entre la recherche, l'extension et les agriculteurs (communication dans les deux sens), de renforcer les liens au sein de la recherche agricole et des institutions d'extension et de combler la fracture entre les chercheurs et les spécialistes en extension en améliorant la production, la circulation, le partage et l'usage collaboratif des connaissances et des informations agricoles. Concrètement, lorsqu'un agriculteur rencontre un problème qui cause un dommage à sa production, il peut le soumettre au service d'extension, qui l'identifie en consultant la base de données VERCON et qui étudie les possibilités de le circonscrire avec les chercheurs connectés au réseau. Les informations pertinentes sont compilées et partagées avec tous les agents d'extension de la région, qui les communiquent aux agriculteurs concernés, soit directement, soit lors de réunions de sensibilisation, soit au sein d'écoles pratiques d'agriculture.

Source : Mohammed Bengoumi, Bureau sous-régional pour l'Afrique du Nord (SNE), FAO.

La multifonctionnalité de l'agriculture et la diversification de l'économie rurale entraînent une évolution radicale de la mission des services d'extension et de conseil agricoles, traditionnellement axée sur la production de végétaux. L'extension agricole doit fournir une gamme de services plus large à une clientèle plus diverse afin d'améliorer ses capacités en termes d'accès, d'adaptation et d'utilisation des connaissances, intrants et services (Banque mondiale, 2007b). Elle portera ses fruits si elle propose un contenu crédible, pertinent et applicable, et fournit effectivement des services à ses clients (USAID, 2012). La FAO reconnaît le rôle important joué par l'extension

et le conseil agricoles dans les processus de développement agricole et rural, et a donc mis en œuvre de nombreuses initiatives pour améliorer leur efficacité dans les PSEM, avec pour objectif final le développement de services pluralistes, décentralisés, sensibles au genre, *bottom-up* et orientés vers la demande.

Les services d'extension agricole méditerranéens ont évolué vers des modèles de prestation pluralistes dans lesquels la composante publique cède de plus en plus le pas à des acteurs privés et des ONG. Cette situation a été évaluée à l'occasion de l'initiative *Feeding Knowledge* : des représentants de huit pays méditerranéens ont été invités à fournir les caractéristiques des services d'extension nationaux (SEN) (cf. tableau 3).

Les évolutions des systèmes agroalimentaires modernes ainsi que les problématiques liées à la sécurité alimentaire, au changement climatique, au rôle de l'agriculture multifonctionnelle et au développement des zones rurales redessinent les frontières de la connaissance et de l'information dans l'agriculture, rendant plus complexe la gouvernance des services d'extension. Toutefois, comme le soulignait un atelier organisé par le CIHEAM-Bari en 2014 dans le cadre du programme *Feeding Knowledge*, auquel participaient les représentants des services d'extension agricole de plusieurs pays euro-méditerranéens, d'autres contraintes ont un impact négatif sur l'efficacité du processus d'extension : faiblesse des liens et de la coordination entre chercheurs, personnel d'extension et agriculteurs, limitation des budgets alloués, faible acceptation de l'adoption des changements dans certains systèmes agricoles, absence de tradition d'expérimentation en exploitation. Il est surprenant que d'après les professionnels de l'extension interrogés, il n'y ait que peu d'articulations entre extension et sécurité alimentaire (Adinolfi *et al.*, 2015 ; Feeding Knowledge, 2015). Or l'utilisation des TIC peut, entre autres, aider à surmonter cet obstacle.

Maroc : le portail national du ministère de l'Agriculture pour soutenir les agriculteurs, un exemple de bonnes pratiques de l'application des TIC

Créé en 2012 au Maroc, l'Office national du conseil agricole (ONCA) est chargé de mettre en œuvre la nouvelle stratégie gouvernementale sur le conseil agricole. Il assure également auprès des agriculteurs un suivi, des formations et des conseils professionnels (sur les techniques mais aussi la gestion), missions particulièrement importantes pour les petites exploitations. La nouvelle stratégie de l'ONCA prend aussi en compte l'institutionnalisation et l'organisation du segment privé de l'extension agricole. De manière plus générale, cette nouvelle stratégie souligne l'importance du développement et de la modernisation du conseil, de la formation et du transfert de technologies au bénéfice de divers acteurs du secteur agricole, en particulier les agriculteurs. Afin d'assurer la réalisation de son plan d'action (formation, information, sensibilisation et communication), l'ONCA propose la diffusion d'émissions et de spots publicitaires *via* son site web, la radio et la télévision. Des écoles pratiques d'agriculture sont mises en place en étroite collaboration avec les organisations professionnelles et les spécialistes privés du conseil agricole.

Source : ONCA (www.onca.gov.ma).

Tableau 3 - Services d'extension nationaux : quelques indicateurs

Pays	Nombre d'agents : niveau central	Nombre d'agents : niveau régional	District/Caza/ niveaux municipaux	Type de SEN	Autres acteurs clés des SEN	Alimentation et sécurité	Tendances
Albanie	4	60	220	Partiellement décentralisés	Universités, ONG	Stratégie pour les principaux produits	– Du haut vers le bas avec retour d'information – Mise en place d'un soutien financier plus spécifique – Développement des TIC
Bosnie	8		61	Partiellement décentralisés	Ministère de l'Agriculture, des Eaux et Forêts	Fondée sur le marché	Recherche et extension interactives et participatives impliquant le secteur privé
Liban	3	15	96	Partiellement décentralisés	Université (American University of Beirut), ONG	– Stratégie de chaîne de valeur – Promotion des produits locaux – Fondée sur le marché (export) – Stratégie de PPP	– Développement des TIC – Renforcement des organisations d'agriculteurs
ARYM*	24	20	80	Partiellement décentralisés	Secteur privé, commerçants	– Fortement fondée sur le marché pour accroître les exportations et répondre aux besoins des négociants – Approche de développement rural	– Recherche et extension interactives et participatives impliquant activement le secteur privé – Développement des TIC

Tableau 3 - Services d'extension nationaux : quelques indicateurs (suite)

Pays	Nombre d'agents : niveau central	Nombre d'agents : niveau régional	District/Caza/ niveaux municipaux	Type de SEN	Autres acteurs clés des SEN	Alimentation et sécurité	Tendances
Maroc	50	200		Partiellement décentralisés	–	Stratégie de chaîne de valeur	Usage renforcé des TIC
Serbie	8	15	247	Partiellement décentralisés	Du haut vers le bas	Loi spécifique sur l'extension	Recherche et extension interactives et participatives impliquant le secteur privé
Tunisie	30	50	550 (40 % de leur temps dédié à l'extension)	Participatifs, partiellement décentralisés	– Recherche et extension interactives et participatives (79 %) – Implication active du secteur privé (21 %)	Objectif d'autosuffisance pour les produits stratégiques (blé)	– Renforcement des liens avec la recherche – Décentralisation
Turquie	55	918	10 000	Partiellement décentralisés	Recherche et extension interactives et participatives impliquant le secteur privé	Fondée sur le marché	« Projets d'extension » locaux et nationaux

* ARYM : Ancienne République yougoslave de Macédoine.
Source : Virginie Belsanti, William Critchley et Alberto Dragotta, article d'orientation des services d'extension nationaux, programme *Feeding Knowledge*.

Conclusion

La nécessité de soutenir la recherche sur les thèmes liés à la sécurité alimentaire est aujourd'hui largement admise, de même que le besoin urgent d'améliorer l'interface entre science et politique afin de réduire le gaspillage des connaissances et d'évoluer vers des systèmes alimentaires plus durables. Le véritable défi auquel sont confrontées les initiatives politico-scientifiques dans le domaine de la sécurité alimentaire et nutritionnelle consiste à résister au rétrécissement du prisme d'analyse, et à surmonter la fragmentation des espaces de politiques et de gouvernance alimentaires (comme le démontrent le rôle important accordé aux ministères de l'Agriculture ou la dichotomie entre les politiques d'alimentation et celles de santé) en adoptant une approche systémique, inclusive et holistique. Pour réformer les systèmes alimentaires, une masse critique de preuves doit être réunie puis transposée en recommandations politiques. Cette conception émergente de systèmes alimentaires durables doit à la fois prendre en considération les voix des experts académiques et des innovateurs sociaux, rester à l'écoute des praticiens et de leurs connaissances, et être adoptée par ceux à qui elle cherche à être utile.

De nombreux défis liés au système alimentaire étant partagés par l'ensemble des pays méditerranéens, il est aujourd'hui crucial de mettre en place un programme de recherche commun pour traiter ces problèmes de manière collaborative. La coopération et le dialogue sur la recherche et l'innovation, s'ils sont menés en impliquant tous les acteurs concernés, des agriculteurs jusqu'aux agents exécutifs, peuvent contribuer à développer des initiatives de long terme adaptées aux besoins et aux spécificités de chaque pays. En outre, une stratégie cohérente de réduction du gaspillage des connaissances en Méditerranée doit être conçue en se fondant sur les propriétés et les potentiels uniques de la région. Après des années d'intenses activités, le programme *Feeding Knowledge* appelle à la création d'un Centre euro-méditerranéen permanent pour le développement et le partage des connaissances sur la sécurité alimentaire, capable d'intervenir à tous les stades d'une chaîne de connaissances courte, depuis l'évaluation des besoins jusqu'à la transmission des résultats de la recherche en passant par le développement de solutions.

Pour mieux articuler la demande et l'offre en connaissances, ce qui est indispensable à la prévention de leur gaspillage, il est nécessaire d'agir à la fois sur les deux. Pour ce qui est de la demande, les priorités de recherche doivent être mieux définies, en concertation avec les représentants du système alimentaire (producteurs, transformateurs, détaillants, consommateurs et décideurs politiques) et avec leur participation active. En matière d'offre, le système de recherche doit être doté des ressources humaines et financières nécessaires pour pouvoir agir sur les priorités définies. Des moyens doivent être alloués à la production de connaissances mais aussi à leur communication et diffusion. À cette fin, la capacité à créer des passerelles entre acteurs et courtiers en connaissances (par exemple services d'extension ou médias) doit être renforcée dans la chaîne de connaissances. La transition vers un système circulaire de connaissances semble constituer la meilleure option, même si elle pose de nombreux défis.

La contribution des services d'extension et de conseil au développement agricole est aujourd'hui largement reconnue. Une attention plus grande doit leur être accordée pour leur permettre de jouer pleinement leur rôle dans la réalisation de la sécurité alimentaire. Il est nécessaire de développer un système de conseil agricole pluraliste, participatif, *bottom-up*, décentralisé, axé sur les agriculteurs et orienté sur le marché, mais aussi d'impliquer d'autres acteurs du travail d'extension rurale afin que ce système réponde pleinement aux attentes et aux besoins des populations rurales.

Les nombreux risques d'insécurité alimentaire et de malnutrition auxquels est exposée la région exigent le renforcement de la collaboration régionale et de la diplomatie agricole et alimentaire. Les États doivent mettre en œuvre et développer des programmes de sécurité alimentaire complets et consultatifs et placer la sécurité alimentaire et nutritionnelle en tête de leurs priorités. Le CIHEAM et la FAO ont, dans ce domaine, un rôle clé à jouer : ils offrent chacun un espace privilégié d'échanges et d'analyses servant la promotion de la coopération interétatique et peuvent, en collaboration avec d'autres organisations régionales et internationales, aider à identifier et à catalyser des partenariats avec d'autres organisations intergouvernementales, des administrations nationales, des agences de l'ONU et de l'Union européenne, le secteur privé et les ONG. Face à la montée de défis immenses, la démarche est cruciale pour l'avenir des pays méditerranéens et souligne la nécessité du partage des expériences, de l'adoption d'un comportement collectif et de l'élaboration d'une approche plus convergente pour améliorer la sécurité alimentaire de la région.

Bibliographie

3ie (2010), *The Impact of Agricultural Extension Services. Synthetic Reviews*, Washington (D. C.), International Initiative for Impact Evaluation (3ie).

Adinolfi (F.), Petruzzella (D.) et Giannelli (M.) (2015), « Feeding the Mediterranean through Knowledge : The Policy Paper of Feeding Knowledge Programme », *CIHEAM Watch Letter*, « Feeding Expo Milano with Mediterranean Perspectives », 32, avril, p. 8-13 (www.ciheam.org/index.php/en/publications/watch-letters/watch-letter-32).

Agwu (A. E.), Dimelu (M. U.) et Madukwe (M. C.) (2008), « Innovation System Approach to Agricultural Development : Policy Implications for Agricultural Extension Delivery in Nigeria », *African Journal of Biotechnology*, 7 (11), p. 1604-1611.

Alston (J. M.), Chan-Kang (C.), Marra (M. C.), Pardey (P. G.) et Wyatt (T. J.) (2000), *A Meta-analysis of Rates of Return to Agricultural R&D : Ex PedeHerculem*, Washington (D. C.), International Food Policy Research Institute.

Arnold (E.) et Bell (M.) (2001), « Some New Ideas about Research for Development », dans ministère danois des Affaires étrangères, *Partnership at the Leading Edge : A Danish Vision for Knowledge, Research and Development. Report of the Commission on Development-Related Research Funded by Danida*, Copenhague, ministère danois des Affaires étrangères-Danida, p. 279-319.

Banque mondiale (2007a), *Enhancing Agricultural Innovation : How to Go Beyond the Strengthening of Research Systems*, Washington (D. C.), Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD)-Banque mondiale.

Banque mondiale (2007b), *World Development Report 2008 : Agriculture for Development*, Washington (D. C.), Banque internationale pour la reconstruction et le développement (BIRD)-Banque mondiale.

Berry (E. M.), Dernini (S.), Burlingame (B.), Meybeck (A.) et Conforti (P.) (2014), « Food Security and Sustainability : Can One Exist without the Other ? », *Public Health Nutrition*, 18 (13), p. 2293-2302.

Blokland (K.) et Gouët (C.) (2007), « The Farmers' Organisation Route to Economic Development », dans G. Ton, J. Bijman et J. Oorthuizen (eds), *Producer Organizations and Market Chains. Facilitating Trajectories of Change in Developing Countries*, Wageningue, Wageningen Academic Publishers, p. 235-249.

Bruinsma (J.) (2009), « The Resource Outlook to 2050 », *Expert Meeting on How to Feed the World in 2050*, 24-26 juin, Rome, FAO.

Capone (R.), El Bilali (H.), Debs (P.), Cardone (G.) et Driouech (N.) (2014), « Food System Sustainability and Food Security : Connecting the Dots », *Journal of Food Security*, 2 (1), p. 13-22.

Cash (D. W.), Adger (W. N.), Berkes (F.), Garden (P.), Lebel (L.), Olsson (P.), Pritchard (L.) et Young (O.) (2006), « Scale and Cross-scale Dynamics : Governance and Information in a Multilevel World », *Ecology and Society*, 11 (2), art. 8 (www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/art8).

Checkland (P. B.) et Scholes (J.) (1990), *Soft Systems Methodology in Action*, Chichester, Wiley.

CIHEAM et FAO (2015), *Mediterranean Food Consumption Patterns : Diet, Environment, Society, Economy and Health. A White Paper of Priority 5 of Feeding Knowledge Program*, Expo Milan 2015, Bari et Rome, CIHEAM-Bari et FAO.

Clark (N. G.) (2002), « Innovation Systems, Technology Assessment and the New Knowledge Market : Implication for the Third World Development », *Journal of the Economics of Innovation and New Technology*, 11 (4-5), p. 353-368.

CSA (2012), *S'entendre sur la terminologie : sécurité alimentaire, sécurité nutritionnelle, sécurité alimentaire et nutrition, sécurité alimentaire et nutritionnelle*, Rome, Comité de la sécurité alimentaire (CSA), 39e session, 15-20 octobre.

Daane (J.), Francis (J.), Oliveros (O.) et Bolo (M.) (2009), *Performance Indicators for Agricultural Innovation Systems in the ACP Region. Synthesis Report*, Wageningen, International Expert Consultation Workshop, Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA), 15-17 juillet 2008.

Daane (J.) (2010), « Enhancing Performance of Agricultural Innovation Systems », *Rural Development News*, 1, p. 76-82.

EICSTAD (2009), *Agriculture at a Crossroads. Évaluation internationale des connaissances, des sciences et des technologies agricoles pour le développement* (EICSTAD), Washington (D. C.), Island Press.

El Dahr (H.) (2012), « Organisations de producteurs et offre alimentaire », dans CIHEAM (dir.), *Mediterra 2012. La diète méditerranéenne pour un développement régional durable*, Paris, Presses de Sciences Po-CIHEAM, p. 261-278.

Ericksen (P. J.), Stewart (B.), Dixon (J.), Barling (D.), Loring (P. A.), Anderson (M.) et Ingram (J.) (2010), « The Value of a Food System Approach », dans J. S. I. Ingram, P. J. Ericksen et D. M. Liverman (eds), *Food Security and Global Environmental Change*, Londres, Earthscan, p. 25-45.

FAO (2005), *Enhancing Coordination among AKIS/RD Actors. An Analytical and Comparative Review of Country Studies on Agricultural Knowledge and Information Systems for Rural Development (AKIS/RD)*, Rome, FAO.

FAO (2008), *Introduction aux concepts de la sécurité alimentaire. Guide pratique*, EC-FAO Food Security Programme, Rome, FAO.

FAO (2014), *La Situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture : ouvrir l'agriculture familiale à l'innovation*, Rome, FAO (www.fao.org/3/a-i4040e.pdf).

FAO (2015), *Aperçu régional de l'insécurité alimentaire au Proche-Orient et en Afrique du Nord : renforcer la collaboration régionale et bâtir la résilience pour la sécurité alimentaire et de la nutrition*, Rome, FAO.

FAO et Banque mondiale (2000), *Agricultural Knowledge and Information Systems for Rural Development (AKIS/RD) : Strategic Vision and Guiding Principles*, Rome, FAO.

Feeding Knowledge (2015), « Feeding the Mediterranean through Knowledge », *Policy Paper* (https://www.feedingknowledge.net/documents/10280/454035/policy_paper_eng.pdf/b740fe15-abb0-4182-80ad-8a5a6385b9db).

FES (2009), *European Food Systems in a Changing World*, Strasbourg, Fondation européenne de la science (FES)-COST Forward Look Report.

FIPA (2008), *IFAP/World Bank Consultations on the World Development Report 2008. World Farmer Report, Special Edition*, Paris, FIPA (Fédération internationale des producteurs agricoles), mai-juin.

Garnett (T.) (2013), « Three Perspectives on Sustainable Food Security : Efficiency, Demand Restraint, Food System Transformation. What Role for LCA ? », *Journal of Cleaner Production*, 73, p. 10-18 (http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.045).

Godfray (H. C. J.), Crute (I. R.), Haddad (L.), Lawrence (D.), Muir (J. F.), Nisbett (N.), Pretty (J.), Robinson (S.), Toulmin (C.) et Whiteley (R.) (2010), « The Future of the Global Food System », *Philosophical Transactions of the Royal Society of Biology*, 365, p. 2769-2777.

Gouët (C.), Leewis (C.) et Van Passen (A.-M.) (2009), « Theoretical Perspectives on the Role and Significance of Rural Producers Organizations in Development. Implications for Capacity Development », *Social and Economic Studies*, 58 (3-4), p. 75-109.

Hall (A.), Clark (N.) et Naik (G.) (2007), « Technology Supplies Chain or Innovation Capacity : Contrasting Experiences of Promoting Small-scale Irrigation Technology in South Asia », *UNU-MERIT Working Papers Series*, 2007-014.

Hall (A.), Mytelka (L.) et Oyeyinka (B.) (2005), « Innovation Systems : Implications for Agricultural Policy and Practice », *ILCA Brief 2*, Addis Ababa, International Livestock Centre for Africa (ILCA).

Ingram (J. S. I.) (2011), *From Food Production to Food Security : Developing Interdisciplinary, Regional-level Research*, PhD Thesis, Wageningen, Université de Wageningen.

IPES-Food (2015), *The New Science of Sustainable Food Systems : Overcoming Barriers to Food Systems Reform*, International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food) (www.ipes-food.org/images/Reports/IPES_report01_1505_web_br_pages.pdf).

Lacirignola (C.) (2015), « Éditorial », *CIHEAM Watch Letter*, « Feeding Expo Milano with Mediterranean Perspectives », 32, avril, p. 4-6 (www.ciheam.org/index.php/en/publications/watch-letters/watch-letter-32).

Leeuwis (C.) (2004), *Communication for Rural Innovation : Rethinking Agricultural Extension*, Oxford, Blackwell publishing.

Maxwell (S.) et Slater (R.) (2003), « Food Policy Old and New », *Development Policy Review*, 21 (5-6), p. 531-553.

Millar (D.), Kendie (S. B.), Apusigah (A. A.) et Haverkort (B.) (2006), *African Knowledge and Sciences : Understanding and Supporting the Ways of Knowing in Sub-Saharan Africa*, COMPAS Series on Worldviews and Sciences, Navrongo et Cape Cost, University of Development Studies (UDS) et University of Cape Coast (UCC).

Pálsson (G.), Szerszynski (B.), Sverker (S.), Marks (J.), Avril (B.), Crumley (C.), Hackmann (H.), Holm (P.), Ingram (J. S. I.), Kirman (A.), Pardo Buendia (M.) et Weehuizen (R.) (2011), *Challenges of the Anthropocene : Contributions from Social Sciences and Humanities for the Changing Human Condition*, ESF/COST RESCUE-Task Force on « Science Questions », Strasbourg, Fondation européenne de la science (FES).

Pretty (J.), Sutherland (W. J.) et Ashby (J.) (2010), « The Top 100 Questions of Importance to the Future of Global Agriculture », *International Journal of Agricultural Sustainability*, 8, p. 219-236.

Roseboom (H.) (2004), *Adopting an Agricultural Innovation Systems Perspective : Implications for ASARECA's Strategy*, Entebbe (Ouganda), Association for Strengthening Agricultural Research in Eastern and Central Africa (ASARECA).

Salm (M.) et Van Steenbergen (F.) (2010), *Learning AgriCultures*, Amersfoort, Centre for Learning on Sustainable Agriculture (ILEIA), p. 1-122.

Termeer (C. J. A. M.), Dewulf (A.) et Van Lieshout (M.) (2010), « Disentangling Scale Approaches in Governance Research : Comparing Monocentric, Multilevel, and Adaptive Governance », *Ecology and Society*, 15 (4), art. 29 (www.ecologyandsociety.org/vol15/iss4/art29).

UN-HLTF (2011), *Food and Nutrition Security : Comprehensive Framework for Action. Summary of the Updated Comprehensive Framework for Action (UCFA)*, New York (N. Y.), Équipe spéciale de haut niveau du Secrétaire général sur la crise alimentaire mondiale (HLTF).

USAID (2012), *Expert Consultation on the G8 New Alliance for Food Security and Nutrition ICT Extension Challenge, October 11-12, 2012. Final Report*, Washington (D. C.), United States Agency for International Development (USAID).

BIOGRAPHIES

Sébastien Abis (coordinateur) est administrateur principal au Secrétariat général du Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM), en charge de la stratégie, de la programmation et des publications. Il participe également au travail de coordination diplomatique entre les treize États membres de cette organisation internationale, assistant au plus près son secrétaire général. Il est également chercheur associé à l'*Institut de relations internationales et stratégiques* (IRIS), membre du comité de rédaction des revues *Futuribles et Confluences Méditerranée* et du comité scientifique de l'association Euromed-IHEDN. Il a publié de nombreux ouvrages et articles sur la géopolitique du bassin méditerranéen, de l'agriculture et du commerce des céréales. Il contribue régulièrement au débat d'idées et au conseil stratégique, à travers des interventions dans les médias, dans des conférences publiques, des formations spécialisées ou en direction du secteur privé.

Luis Miguel Albisu (point focal et auteur du chapitre 13) est titulaire d'un doctorat en économie agricole de l'Université Cornell (États-Unis) ainsi que d'un doctorat en génie agricole de l'Université polytechnique de Madrid (Espagne). Il est également titulaire d'un master en commerce agroalimentaire de l'Université de Newcastle (Royaume-Uni). Il est président du comité scientifique du Centre de recherche et de technologies agroalimentaires d'Aragon (CITA) (Espagne). Ses articles ont été publiés dans les revues les plus importantes d'Europe. Ses recherches portent principalement sur la commercialisation des produits alimentaires, les industries agroalimentaires, les chaînes agroalimentaires et le transfert des connaissances.

Jessica Aschemann-Witzel (auteur de l'encadré dans le chapitre 13) est professeur adjoint au Centre de recherche MAPP sur la création de valeur dans le secteur alimentaire. Elle enseigne aussi dans le Département de gestion de l'École de commerce et des sciences sociales d'Aarhus (Université d'Aarhus, Danemark). Elle a obtenu son diplôme d'ingénieur agronome en 2002 (Université de Giessen, Allemagne) et son doctorat en agronomie en 2009 (Université de Cassel, Allemagne). Elle a travaillé comme chercheuse à l'Institut de recherche de l'agriculture biologique (FiBL) en Suisse. Elle mène des recherches sur le comportement des consommateurs et sur le marketing dans le marché des biens de grande consommation, notamment dans le secteur alimentaire, avec un intérêt particulier pour les questions de santé et de durabilité. Elle enseigne la gestion du marketing, la communication commerciale, la production et la consommation durables. Ces dix dernières années, elle a participé à plus de douze projets de recherche, dont deux financés par l'Union européen dans le cadre du 7e programme-cadre. D'autres projets ont été financés grâce à des subventions allemandes ou danoises. Elle dirige actuellement la contribution de la MAPP au projet COSUS portant sur la perception et le comportement des

consommateurs vis-à-vis du gaspillage alimentaire. Elle démarre aussi des projets sur le prix des aliments, le gaspillage alimentaire et sur des produits contenant des protéines des pommes de terre.

Bernardo Basurco (point focal et co-auteur du chapitre 2) est titulaire d'un *Bachelor of Science* et un doctorat (1990) en médecine vétérinaire de l'Université Complutense de Madrid. Il a effectué des séjours postdoctoraux à l'Université de Californie (Davis, États-Unis) et à l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) (Jouy-en-Josas, France). Depuis janvier 1995, il travaille en tant qu'administrateur au Département de recherche sur la pêche et l'aquaculture au CIHEAM-Saragosse (Espagne). Il a depuis enrichi ses connaissances sur l'aquaculture et les questions liées à la pêche à travers, principalement, l'organisation de cours et d'ateliers internationaux autour des questions techniques et socio-économiques, la plupart organisés en étroite collaboration avec le Département des pêches et de l'aquaculture de la FAO. Membre du conseil d'administration de la Société européenne d'aquaculture (European Aquaculture Society – EAS) entre 2002 et 2004, il a été nommé en 2015 président de la Société espagnole d'aquaculture pour la période 2015-2017.

Caterina Batello (point focal et co-auteur du chapitre 15) dirige l'unité « Agroécologie et gestion des écosystèmes » au sein de la Division de la production végétale et de la protection des plantes de la FAO. Diplômée d'un master en agriculture, elle est spécialiste en pâturages tropicaux. Elle a dirigé l'équipe responsable de l'organisation du Symposium international sur l'agroécologie pour la sécurité alimentaire et la nutrition qui s'est tenu à Rome en 2014, et supervisé trois événements consacrés à l'agroécologie qui se sont tenus à Brasilia, à Dakar et à Banghok en 2015. Tous ces événements exploraient les pratiques, les programmes et les diverses politiques liés à l'agroécologie. En tant que chef de projet, elle dirige plusieurs projets en Afrique liés au changement climatique et au renforcement des capacités des paysans. Elle préside également plusieurs groupes de travail techniques.

Aurore Bénassy (coordinatrice) est titulaire d'un master 2 en relations internationales et gestion de programmes internationaux de l'Institut de relations internationales et stratégiques (IRIS) à Paris. Elle est actuellement chargée de mission au pôle publication du Secrétariat général du Centre international de hautes études agronomiques méditerranéenne (CIHEAM) à Paris. Spécialiste de l'alimentation, de l'agriculture et des changements climatiques, elle contribue également aux activités de communication du CIHEAM.

Mohammed Bengoumi (point focal et co-auteur du chapitre 17) est agent régional de la FAO, responsable de la production et de la santé animale, de l'assistance aux organisations professionnelles et des programmes d'e-learning au Bureau de la FAO pour l'Afrique du Nord à Tunis. Avant d'intégrer la FAO en 2008, il a été professeur à l'Institut agronomique et vétérinaire de Rabat pendant plus de vingt-deux ans.

Anthony Bennett (point focal et co-auteur du chapitre 9) dirige le groupe « Industries agro-alimentaires » (AI) au sein de la Division de la nutrition et des systèmes alimentaires de la FAO (Rome, Italie). Avec plus de vingt ans d'expérience internationale dans l'élaboration des systèmes alimentaires inclusifs, il s'est spécialisé dans la transformation des produits d'élevage, dans le développement de l'industrie laitière ainsi que dans les pertes des produits alimentaires.

Pascal Bergeret (point focal et co-auteur des chapitres 14, 15 et 16) est ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts, et docteur en économie agricole. Ancien sous-directeur de l'innovation à la direction générale de l'Enseignement et de la Recherche du ministère français de l'Agriculture, il est actuellement directeur du CIHEAM-Montpellier (France).

Miguel Bernal (co-auteur du chapitre 2) est un scientifique spécialiste des pêches, avec une formation mixte combinant sciences marines et statistiques. Il est titulaire d'un master en statistiques de l'Université de St Andrews (Royaume-Uni) et d'un doctorat en sciences marines de l'Université de Cadix (Espagne). Depuis 2012, il est responsable des pêches auprès de la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM) de la FAO et mène des activités en vue d'améliorer les conseils sur les stocks en Méditerranée et en mer Noire et l'application de plans de gestion dans les sous-régions.

Badi Besbes (point focal et co-auteur du chapitre 6) est responsable production animale et travaille depuis plus de vingt-cinq ans dans la gestion des ressources génétiques animales, en se concentrant tout particulièrement sur la caractérisation, l'identification animale, l'enregistrement et l'élevage, domaines sur lesquels il a publié de nombreux écrits. Il est titulaire d'un master en science animale et d'un doctorat en génétique animale. Avant de rejoindre la FAO en 2006, il a travaillé dans le secteur de l'élevage avicole pendant quatorze ans. Il dispose également d'une grande expérience dans l'appui aux processus politiques intergouvernementaux. Il occupe actuellement un poste au sein de la FAO au Kenya et travaille sur les systèmes pastoraux et agropastoraux.

Elena Craita Bita (co-auteur du chapitre 11), diplomée en biotechnologies végétales en 2001 à l'Université de sciences agronomiques et de médecine vétérinaire (USAMV) de Bucarest (Roumanie), a obtenu en 2003 un master en biotechnologies horticoles du CIHEAM-Chania (Grèce). Elle a participé à des projets de recherche au sein de divers laboratoires en Allemagne et aux Pays-Bas, utilisant des marqueurs moléculaires et des outils transcriptomiques pour étudier la réponse moléculaire des effets environnementaux sur la croissance des plantes et leur développement reproductif. En 2006, elle a démarré son projet doctoral sur l'empreinte génétique des effets du stress thermique pendant le développement des anthères de tomates. Durant cette période, elle a également participé à d'autres activités notamment l'organisation de plusieurs événements scientifiques. Elle a aussi été réviseur pour diverses revues scientifiques et rédactrice invitée pour une édition spéciale de *Frontiers of Plant Sciences* (Nature Publishing Group). En 2014, elle est retournée au Département des biotechnologies horticoles du CIHEAM-Chania (Grèce) où elle a étudié différents aspects de la croissance et du développement des tomates tout en continuant son travail comme rédactrice et réviseur scientifique. Elle travaille actuellement à l'Institut James Hutton à Dundee (Royaume-Uni) où elle étudie le développement de variétés de pommes de terre susceptibles de donner un meilleur rendement dans des conditions de stress thermique.

Pierre Blanc (point focal et co-auteur du chapitre 1) est ingénieur en chef des ponts, des eaux et des forêts, docteur en géopolitique (HDR) et maître ès sciences. Il est enseignant-chercheur à Bordeaux Sciences Agro et Sciences Po Bordeaux (Les Afriques dans le monde – LAM), rédacteur en chef de la revue *Confluences Méditerranée* et directeur de la collection « La Bibliothèque de l'iReMMO » (Institut de recherche et d'études sur la Méditerranée et le Moyen-Orient). Il est consultant auprès du CIHEAM et d'organismes de recherche et de coopération internationale. Auteur de nombreux ouvrages et articles sur le Proche-Orient et la Méditerranée, ses travaux portent notamment sur les rivalités d'acteurs dans cette région et les liens entre ces rivalités et les questions agricoles.

David Blandford (auteur de l'encadré dans le chapitre 13) est professeur d'économie agricole et environnementale au Département de l'économie agricole, de la sociologie et de l'éducation à l'Université de Pennsylvanie (États-Unis). Il était anciennement directeur

de division à l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) à Paris et professeur à l'Université Cornell (États-Unis). En 2010-2011, il était président de la Société agro-économique du Royaume-Uni. Il enseigne actuellement le commerce agricole à l'Université de Pennsylvanie et mène des recherches sur les politiques agro-alimentaires en étudiant les aspects environnementaux, commerciaux et de développement rural.

Francesco Bottalico (co-auteur du chapitre 9) est consultant scientifique à la Division de l'agriculture durable et du développement rural et alimentaire du CIHEAM. Il est doctorant en environnement, ressources et développement durable. Ses champs d'intérêt portent notamment sur les diètes méditerranéennes et les habitudes alimentaires, la production et la consommation alimentaire durable, les produits du terroir, la qualité des aliments et la sécurité alimentaire.

Matthieu Brun (auteur du chapitre 1) est doctorant en science politique à Sciences Po Bordeaux au sein du laboratoire Les Afriques dans le monde (LAM-CNRS) et travaille sur l'aide au développement en Afrique. Il a acquis une expertise dans les domaines du développement et des politiques agricoles et alimentaires et a une solide expérience professionnelle dans plusieurs centres de recherche (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement – CIRAD ; Centre Jacques-Berque – CJB), dans une organisation intergouvernementale (CIHEAM) et dans une cellule de réflexion spécialisée dans le développement durable (Institut du développement durable et des relations internationales – IDDRI).

Camelia Adriana Bucatariu (co-auteur du chapitre 9) est agent technique à la FAO. Son travail porte notamment sur l'agriculture sensible aux enjeux nutritionnels et les systèmes d'alimentation durables, l'élaboration de politiques et de règlements, le gaspillage et les pertes alimentaires, l'utilisation efficace des ressources, les marchés publics, la récupération et la redistribution d'aliments sains et nutritifs destinés à la consommation humaine. Elle possède un diplôme avancé d'études supérieures du Collège européen de Parme (Italie).

Sally Bunning (co-auteur du chapitre 4) est géographe (Université de Nottingham) et spécialiste de la gestion des sols et de l'eau. Elle est titulaire d'un master du National College of Agricultural Engineering (Silsoe, Royaume-Uni) et d'un diplôme approfondi en agronomie de l'École nationale supérieure d'arts et métiers (ENSAM) (France). Elle a travaillé pendant dix ans au Malawi, en Éthiopie, au Bénin et en Guinée-Bissau avec le Department for International Development (DFID) (Official Development Assistance – ODA), l'Université du Malawi, l'International Livestock Centre for Africa-Consultative Group on International Agricultural Research (ILCA-CGIAR), EuroAction Accord et la FAO. Elle a rejoint la FAO en 1989 et, après cinq années au Bénin, en Guinée-Bissau et à Rome, elle a été associée pour deux ans au secrétariat de la Convention sur la diversité biologique (CBD) pour développer le programme de travail de la CBD sur la biodiversité agricole. Elle a contribué à des projets de terrain, ainsi qu'à l'édition de directives et de manuels. Elle a soutenu des écoles de terrain pour la gestion des terres et de l'eau et l'agro-biodiversité en Afrique, promu la gestion durable des terres et l'étude locale des dégradations des sols en collaboration avec le World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT) et d'autres partenaires, et participé à des projets de gestion des bassins-versants et des agro-écosystèmes.

Roberto Capone (point focal et co-auteur des chapitres 9 et 10) a été administrateur principal du secrétariat général du CIHEAM de 2000 à 2008. Il est actuellement administrateur principal du CIHEAM-Bari (Italie) depuis 2008, où il dirige le Service de l'agriculture durable, de l'alimentation et du développement rural. Ses domaines d'intérêt incluent les diètes méditerranéennes, la durabilité des systèmes alimentaires et les produits nationaux/typiques.

Anna Carlson (co-auteur du chapitre 2) est titulaire d'un master en politique et réglementation environnementales de la London School of Economics et travaille actuellement comme consultante auprès de la Commission générale des pêches pour la Méditerranée (CGPM) de la FAO. Son travail se concentre sur les questions socio-économiques liées aux pêcheries en Méditerranée et en mer Noire.

Rodrigo Castañeda Sepúlveda (co-auteur du chapitre 14) est titulaire d'un master en développement local et rural de l'Université polytechnique de Madrid (Espagne), d'une licence en ingénierie civile ainsi que d'un certificat en politique publique. Il dirige l'unité des partenariats au sein de la Division des partenariats, des activités de plaidoyer et du renforcement des capacités de la FAO. Depuis 2007, date à laquelle il a rejoint cette organisation, il a tenu les rôles de conseiller spécial auprès du directeur général sur les acteurs non étatiques, de coordinateur national du Fond brésilien au Bureau régional de la FAO pour l'Amérique latine et les Antilles, et de conseiller auprès du cabinet du directeur général adjoint dans ce même bureau. Avant de rejoindre la FAO, il a travaillé à la Fundación Telefónica (Espagne), au ministère chilien de la Planification et à la Fundación para la Separación de la Pobreza (Chili).

Daniela D'Agostino (co-auteur du chapitre 4) est titulaire d'un doctorat en agroforesterie et ingénierie environnementale de l'Université de Bari (Italie). Ses domaines de recherche portent sur la modélisation hydrologique des surfaces à l'échelle des bassins et à l'échelle régionale, le diagnostic de l'état écologique des cours d'eau, la modélisation semi-quantitative pour l'analyse et le traitement des données qualitatives dans les processus participatifs et ceux menés par les parties prenantes, la production, le traitement et l'analyse de données cartographiques au moyen de techniques modernes (système d'informations géographiques – SIG), l'analyse statistique et le traitement des données climatiques. Elle a participé à de nombreux projets de recherche régionaux et internationaux, et est auteur ou co-auteur de nombreuses publications dans des revues scientifiques, livres et travaux de conférence.

Andre Daccache (co-auteur du chapitre 3) est consultant principal auprès du Département de la gestion des terres et des ressources en eau du CIHEAM-Bari (Italie). Il possède neuf ans d'expérience en tant que chercheur en ingénierie de l'irrigation et gestion des eaux agricoles. Avant de rejoindre le CIHEAM-Bari en février 2015, cet ingénieur agronome, titulaire d'un master et d'un doctorat en gestion des ressources en terres et en eau, a occupé un poste d'enseignant-chercheur au sein du Centre for Water Science de l'Université de Cranfield (Royaume-Uni). Il a contribué à plusieurs projets de recherche visant à étudier l'impact du changement climatique sur la productivité agricole et les ressources en eau. Il a collaboré avec l'agro-industrie et plusieurs exploitants dans le but d'améliorer la gestion de l'eau et d'évaluer l'impact environnemental des prélèvements pour l'irrigation. Ses autres domaines de recherche sont la modélisation des cultures, l'irrigation de précision, les mesures de productivité et l'efficience de l'eau. Il a développé plusieurs logiciels utilisant le système d'informations géographiques (SIG) pour la conception et l'analyse de systèmes d'irrigation à l'échelle de la ferme mais aussi à grande

échelle. Auteur de vingt-cinq articles publiés dans des revues internationales à comité de lecture, il est également membre de l'Institution of Agricultural Engineers (IAgrE, Cranfield), professeur invité de l'Université de Cranfield (Royaume-Uni) et professeur associé à la Higher Education Academy.

Philipp Debs (co-auteur du chapitre 9) est consultant scientifique en agriculture durable au sein du Département du développement rural et alimentaire du CIHEAM-Bari (Italie). Il est diplômé d'un master en agriculture biologique de la Méditerranée et d'un doctorat en économie et politique agro-alimentaires. Il s'intéresse notamment aux pertes et au gaspillage alimentaires, aux diètes méditerranéennes ainsi qu'aux produits typiques et traditionnels.

Sandro Dernini (co-auteur du chapitre 10) a été conseiller principal de la FAO sur les systèmes alimentaires durables et sur les diètes durables depuis 2010. En 2002, il est devenu coordinateur du Forum sur les cultures culinaires méditerranéenne (Forum on Mediterranean Food Cultures – FMFC). Depuis 2014, il est secrétaire général de la Fondation internationale de la diète méditerranéenne (International Foundation of Mediterranean Diet – IFMeD).

Biagio Di Terlizzi (point focal et co-auteur des chapitres 12 et 17) est directeur de la coopération et du bureau de la planification au CIHEAM-Bari (Italie). Il coordonne plusieurs projets de coopération internationale dans la région méditerranéenne, en Afrique et en Asie. Il participe en outre activement aux missions d'assistance technique auprès des institutions ministérielles en charge de l'agriculture, de la pêche et du développement rural.

Yvette Diei-Ouadi (co-auteur du chapitre 9) est agent des industries de la pêche au sein de la Sous-Division des produits, échanges et commercialisation de la FAO. Docteur en médecine vétérinaire spécialisée dans l'hygiène et la transformation de denrées alimentaires d'origine animale, elle a plus de vingt ans d'expérience dans le domaine de l'après-récolte du secteur des pêches. À la FAO depuis 1996, elle a participé à divers projets visant à réduire les pertes post-récolte et à renforcer l'efficacité des chaînes de valeur, à travers notamment des innovations technologiques et une amélioration des pratiques hygiéniques. En 2006-2008, elle a coordonné le programme régional africain qui a permit la mise en place d'une méthodologie d'évaluation des pertes poste-récolte dans les petites exploitations de pêche. Cette méthodologie a par la suite été intégrée dans les programmes de la FAO d'évaluation des pertes pour toutes les denrées alimentaires.

Alberto Dragotta (co-auteur des chapitres 12 et 17) est conseiller principal en agronomie au sein du bureau de la coopération du CIHEAM-Bari (Italie). Il s'intéresse en particulier aux technologies durables au service de l'agriculture, à la gestion des connaissances, à la communication rurale et à la construction institutionnelle.

Olivier Dubois (point focal et co-auteur du chapitre 7) est agent supérieur des ressources naturelles et coordinateur du groupe Énergie au sein du programme Environnement, changement climatique et bioénergie de la FAO. Agronome, spécialiste de l'utilisation des terres et de la gestion des ressources naturelles, il est titulaire d'un master en agronomie, certifications en agriculture tropicale, économie rurale et sociologie de la Faculté d'agronomie de Gembloux (Belgique), et d'un master en gestion environnementale délivré par le programme d'action communautaire pour l'environnement. Il a travaillé

sur l'intensification de l'utilisation des terres, la gestion des forêts et les aspects institutionnels du développement rural dans plus de quarante pays d'Afrique, d'Asie-Pacifique sud, d'Amérique du Sud, du Moyen-Orient et de la CEI, à l'occasion de missions de longue durée confiées par l'Agence belge de coopération, l'entreprise de conseil allemande DFS (Deutsche Forest Service), l'Institut international pour l'environnement et le développement (IIED) et la FAO, et de plusieurs missions de courte durée pour le compte de plusieurs organisations dont la Banque mondiale et la Commission européenne.

Hamid El Bilali (co-auteur des chapitres 9, 12 et 17) est conseiller scientifique au sein du Département de l'agriculture durable, de l'alimentation et du développement rural du CIHEAM-Bari (Italie). Il s'intéresse notamment aux pertes et aux gaspillages alimentaires, à la sécurité alimentaire et nutritionnelle, aux systèmes et diètes durables en Méditerranée, aux produits traditionnels et typiques et au développement rural durable.

Maha Abdelhameed Elbana (co-auteur du chapitre 3) est professeur adjoint à la Faculté d'agriculture de l'Université de Beni Suef (Égypte) et formatrice associée certifiée par l'International Board of Certified Trainers (IBCT) (Pays-Bas). Pendant deux ans, elle a officié comme spécialiste en gestion de l'eau à la ferme au Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA). Elle est titulaire d'un diplôme en développement rural et gestion environnementale du CIHEAM-Saragosse (Espagne), d'un master et d'un doctorat en ingénierie agricole de l'Université de Lérida (Espagne) (2008 et 2011 respectivement). Pendant deux ans, elle a travaillé comme assistante de recherche à l'Université de Gérone (Espagne). Elle est réviseur pour le *Desalination Journal* et l'*Irrigation and Drainage Journal*. Elle est l'auteur de nombreux écrits publiés dans des revues à comité de lecture portant sur l'irrigation agricole et la gestion de l'eau.

Christine Farcy (co-auteur du chapitre 5) est titulaire d'un doctorat ès sciences agronomiques et ingénierie biologique de l'Université catholique de Louvain (UCL) (Louvain-la-Neuve, Belgique). Elle est aujourd'hui chercheuse et professeur invitée à l'UCL. Elle est membre du conseil de l'Institut européen des forêts, vice-présidente de la Commission européenne des forêts de la FAO et a mené le panel international chargé en 2013 de l'évaluation externe de la FAO (Silva Mediterranea).

Nicola Ferri (point focal du chapitre 2) est docteur en droit international et travaille actuellement comme agent juridique et institutionnel au sein de la FAO (Commission générale des pêches pour la Méditerranée – CGPM). Avant de joindre la FAO, il a été plusieurs années conseiller juridique auprès du ministère italien des Affaires étrangères, et a en cette qualité représenté l'Italie à de nombreux forums, dont des réunions de l'Assemblée générale des Nations unies portant sur les océans et la pêche. Il a également traité diverses questions juridiques dans le cadre de la 6e commission de l'Assemblée générale des Nations unies à New York. Il est l'auteur de divers ouvrages traitant de sujets relatifs au droit international, dont une monographie intitulée *Conflicts over the Conservation of Marine Living Resources : Third States, Governance, Fragmentation and Other Recurring Issues in International Law*.

Abdelouahid Fouial (co-auteur du chapitre 3) est doctorant et assistant de recherche au sein du Département de la gestion des terres et des ressources en eau, CIHEAM-Bari (Italie) et Université de Bologne (Alma Mater Studiorum). Il prépare une thèse en génie

civil à l'Université de Bologne (Italie) et a déjà obtenu deux master, l'un en gestion des ressources en eau du CIHEAM-Bari (Italie), l'autre en ingénierie agricole de l'Universiti Putra Malaysia (Malaisie). Ses recherches portent principalement sur la modélisation, l'analyse et l'optimisation des systèmes hydrauliques de distribution d'eau pour l'irrigation sous pression, ainsi que sur la conception de systèmes décisionnels assistés par ordinateur et d'indicateurs de performance pour l'analyse hydraulique. Il s'intéresse également à l'ingénierie de l'irrigation et à la gestion de l'eau.

Christini Fournaraki (point focal et co-auteur du chapitre 6) est biologiste et titulaire d'un master en gestion des écosystèmes méditerranéens et d'un doctorat en conservation des espèces végétales autochtones. Elle est responsable de la recherche au sein du service de conservation des espèces végétales méditerranéennes (Mediterranean Plant Conservation Unit – MPCU) du CIHEAM-Chania (Grèce). Elle participe à plusieurs projets de recherche en collaboration avec d'autres centres de conservation en Méditerranée et en Europe, et travaille depuis plus de vingt-cinq ans sur les problématiques de conservation de la biodiversité en Méditerranée.

Valentina Garavaglia (co-auteur du chapitre 5). Après son diplôme en analyse et gestion des ressources naturelles (2006), elle a obtenu un doctorat de l'école doctorale Terre, environnement et biodiversité (2010) de l'Université de Milan (Italie). Elle travaille actuellement au secrétariat de la FAO (Silva Mediterranea) et participe à la mise en œuvre d'activités relatives aux forêts méditerranéennes. Elle est également secrétaire scientifique de l'action COST FP1202 surt l'adaptation de populations marginales d'arbres forestiers au changement climatique en Europe (MaP-FGR).

Fatima Hachem (point focal et co-auteur des chapitres 10 et 13) est agent principal de la nutrition et de la protection du consommateur au sein du Bureau régional de la FAO pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord. À ce titre, elle apporte une assistance technique aux pays membres dans les domaines de la nutrition, de la sécurité alimentaire des ménages et de la sécurité alimentaire en général. Pendant ses quinze dernières années, elle a beaucoup travaillé avec des institutions nationales et régionales afin d'accroître la capacité des cadres moyens et supérieurs à produire des données et à analyser les principales questions liées à la nutrition, à la sécurité alimentaire et à la sécurité alimentaire des ménages, avec pour but de fournir les données factuelles nécessaires aux décideurs politiques pour l'élaboration de stratégies et d'interventions pertinentes.

Sara Hassan (co-auteur du chapitre 16), diplômée en coopération pour le développement et titulaire d'une maîtrise en planification pour le développement, a travaillé en tant que chercheuse dans les domaines des politiques de développement, de la sécurité alimentaire, du développement rural, de l'autonomisation des femmes rurales et de l'agriculture familiale, ainsi que dans celui de l'évaluation de l'impact des programmes complexes de développement (pour l'Europe méditerranéenne, l'Afrique du Nord et le Proche-Orient, l'Afrique de l'Ouest et le Sahel). Elle collabore actuellement à la Plateforme de connaissances sur l'agriculture familiale de la FAO, en tant que consultante régionale pour les pays de l'Afrique du Nord et du Proche-Orient.

Martin Hilmi (co-auteur du chapitre 11) est économiste des systèmes de mécanisation et des services de développement au sein du Groupe pour les systèmes de culture et de mécanisation ruraux et urbains (AGPML) de la Division de la production végétale et de la protection des plantes de la FAO. Il travaille actuellement sur le développement de

systèmes et de services de mécanisation durable, sur le développement d'entreprises proposant des services de location, sur l'élaboration de stratégies et de politiques de mécanisation ainsi que sur le développement d'une chaîne de valeur alimentaire durable. Il a travaillé comme agent de développement FAO sur différentes questions dont la gestion des entreprises agricoles, l'agriculture comme une entreprise, le développement des petites et moyennes entreprises agro-alimentaires (SMAE), le développement d'une chaîne de valeur alimentaire durable, l'analyse sexospécifique de la chaîne de valeur alimentaire, le secteur alimentaire informel, le développement du sous-secteur agro-alimentaire, le développement des systèmes alimentaires ruraux et urbains ainsi que les pertes alimentaires et le gaspillage. Il a conçu l'approche de la FAO pour le développement d'une chaîne de valeur alimentaire durable. Il a également donné des cours à l'université pendant huit sur le développement des petites entreprises, et travaillé pendant neuf ans dans le secteur privé de l'agro-alimentaire.

Irene Hoffmann (co-auteur du chapitre 6) est secrétaire de la Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture à la FAO. Elle a auparavant dirigé le Service de la production animale ainsi que la Sous-Division des ressources génétiques animales au sein du Département de l'agriculture et de la protection des consommateurs. Elle est titulaire d'un doctorat de l'Université de Hohenheim et d'un master en science animale de l'Université de Göttingen (Allemagne). Avant de rejoindre la FAO, elle a été professeur adjoint à l'Institut d'écologie du bétail de l'Université de Giessen (Allemagne) où elle coordonnait plusieurs programmes internationaux de recherche. Elle a organisé des conférences internationales et publié de nombreux écrits dans des revues scientifiques, des ouvrages et des conclusions de conférence sur des sujets scientifiques et politiques. Elle était également membre de plusieurs comités consultatifs scientifiques et groupes d'experts.

Nahla Hwalla (co-auteur du chapitre 10) est professeur de nutrition humaine depuis 1995 et doyenne de la faculté des sciences agricoles et alimentaires au sein de l'Université américaine de Beyrouth (Liban) depuis 2006. Ses travaux de recherche portent sur l'obésité et son taux de prévalence, sur ses facteurs déterminants ainsi que sur la manipulation diététique pouvant réduire ses effets. Elle participe à l'élaboration de plans stratégiques nationaux et régionaux sur l'alimentation et le renforcement de la sécurité alimentaire aux échelles nationale et régionale.

Chariton Kalaitzidis (point focal et co-auteur du chapitre 10) dirige le Service de géo-information en gestion environnementale du CIHEAM-Chania (Grèce) depuis 2012. Il s'intéresse notamment à la distribution spatiale et à la variabilité des éléments de la diète méditerranéenne à travers la Méditerranée.

Panagiotis Kalaïtzis (point focal et co-auteur du chapitre 11) est titulaire d'un doctorat en biologie moléculaire et cellulaire de l'Université de Maryland (College Park, États-Unis). Il est actuellement coordinateur d'études et de recherche au sein du Département de biotechnologie et de génétique horticole du CIHEAM-Chania en Crète (Grèce). Ses recherches portent principalement sur la caractérisation de la portée physiologique des gènes participant à la biosynthèse des glycoprotéines pariétales et plus particulièrement sur des programmes de développement tels que la maturation des fruits, l'abscission et les stress abiotiques, dont la salinité. Il possède en outre une vaste expérience dans l'authenticité et la traçabilité des aliments transformés, tels que l'huile d'olive et, plus récemment, le vin grâce à des approches basées sur l'ADN et sur des marqueurs

moléculaires tels que les SNP (*single-nucleotide polymorphism*). Il est l'auteur de plus d'une quarantaine d'écrits publiés dans des revues à comité de lecture. Il a également coordonné ou participé à plus de vingt projets de recherche et développement.

Dorian Kalamvrezos Navarro (point focal et co-auteur du chapitre 8) a étudié les relations internationales à l'Université de Birmingham (Royaume-Uni) avant d'entamer des études supérieures en droit international, politique publique et européenne, développement économique et politique agroalimentaire internationale. En 2012, il a participé au programme de stages de la Commission européenne auprès de la direction générale pour la Coopération internationale et de la direction générale de la Recherche et de l'Innovation. Il a rejoint la Division de la parité, de l'équité et de l'emploi rural de la FAO au début de l'année 2013. Depuis septembre 2013, il est conseiller au sein du groupe de travail de la FAO sur l'après-2015.

Fawzi Karajeh (co-auteur du chapitre 3) est agent principal chargé des ressources en eau et de l'irrigation au Bureau régional de la FAO pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord. Il est titulaire d'un master en irrigation de l'Université de Jordanie et d'un doctorat en gestion des ressources en eau et en physique des sols de l'Université de Californie (Davis, États-Unis). Avant de rejoindre la FAO, il était spécialiste en chef de la gestion des ressources en eau et de l'irrigation au Centre international de recherches agricoles dans les zones arides (ICARDA) et coordinateur régional pour la vallée du Nil et l'Afrique subsaharienne pendant cinq ans. De 2001 à 2008, il a dirigé la branche recyclage et dessalement du Département californien des ressources en eau (DWR). Entre 1999 et 2001, il a occupé à l'ICARDA le poste de chercheur principal pour les eaux de qualité marginale. Il a travaillé dans des pays développés et en développement avec un intérêt particulier pour la planification et la gestion des ressources en eau et pour les sources non conventionnelles d'eau (recyclage et dessalement). Ses travaux portent sur le traitement des eaux recyclées et leur utilisation sans danger pour l'irrigation, sur la modélisation de la salinité des eaux, sur l'irrigation des champs ainsi que sur des projets concernant la gestion de la salinité. Il est l'auteur ou le co-auteur de plus de quatre-vingts publications et lauréat de huit prix professionnels et prix de reconnaissance.

Roula Khadra (co-auteur du chapitre 3) est administratrice scientifique et chargée de cours au Département de la gestion des terres et des ressources en eau du CIHEAM-Bari (Italie). Elle est ingénieur rural, titulaire d'un master en gestion des terres et des eaux et auteur d'une thèse de doctorat sur l'agriculture méditerranéenne. Sous l'égide du *Fulbright Scholar Program*, elle a mené ses recherches postdoctorales sur les effets combinés des stress hydrique et salin sur la productivité des cultures à l'Université de Californie (Davis, États-Unis) en 2008. Ses recherches concernent principalement la conception, la réhabilitation et la modernisation de systèmes d'irrigation sous pression à grande échelle. Impliquée dans de nombreux projets européens et de coopération (dans des pays d'Asie et du Moyen-Orient), elle est spécialiste de la gestion participative de l'irrigation, des processus pilotés par les parties prenantes, des systèmes de suivi et évaluation (S&E) ainsi que de la conception et de l'application de modèles de simulation et d'analyse de performance des grands systèmes d'irrigation. Son expertise s'étend également à la conception de systèmes de S&E et d'aide à la décision (*Decision Support Systems* – DSS) pour l'irrigation et la distribution d'eau dans un environnement SIG.

Ahmet Ali Koç (auteur de l'encadré dans le chapitre 13) est titulaire d'une licence, d'un master et d'un doctorat en économie agricole de l'Université de Çukurova (Turquie), ainsi que d'un master en marketing des produits agro-alimentaires du CIHEAM-Saragosse (Espagne). Entre 1989 et 1999, il a travaillé comme assistant de recherche, professeur adjoint et professeur associé dans le Département d'économie agricole de l'Université de Çukurova (Turquie). Chercheur invité à l'Université de l'Iowa (CARD/FAPRI) (États-Unis), de septembre 1997 à 1999, puis analyste politique à l'Institut de recherche d'économie agricole d'Ankara (Turquie) de septembre 1999 à mai 2001, il est depuis août 2003 professeur au Département d'économie de l'Université Akdeniz (Turquie). Il est l'auteur de plus de vingt articles publiés dans des revues à comité de lecture ainsi que de plus de vingt-cinq rapports et six contributions parus dans des ouvrages collectifs. En mars 2016, il a été nommé directeur du Centre de recherche économique sur les pays de la Méditerranée (CREM).

Katerina Koutsovoulou (co-auteur du chapitre 6) est biologiste et titulaire d'un doctorat en physiologie végétale. Depuis 2005, elle travaille sur plusieurs projets de conservation des espèces végétales en collaboration avec l'Université d'Athènes (Grèce), le CIHEAM-Chania (Grèce) et l'Institut des écosystèmes forestiers méditerranéens (Institute of Mediterranean Forest Ecosystems). Elle a récemment achevé sa thèse postdoctorale consacrée aux ressources génétiques forestières.

Abderraouf Laajimi (auteur de l'encadré dans le chapitre 13) est directeur général de l'Observatoire national de l'agriculture au sein du ministère tunisien de l'Agriculture, des Ressources hydrauliques et de la Pêche. Il est titulaire d'un diplôme en génie agricole (Tunisie) et d'un master en commerce de produits agro-alimentaires (CIHEAM-Saragosse, 1991). En 1995, il a obtenu un doctorat en économie appliquée de l'Université de Saragosse (Espagne). Il a occupé plusieurs postes à responsabilité à l'Institut national agronomique de Tunisie (INAT) où il travaille également en tant que professeur d'économie agricole. Il a collaboré avec le CIHEAM à différents projets et réseaux. Il est également l'auteur de plusieurs études sur la commercialisation des denrées alimentaires et sur la politique agro-alimentaire.

Fadila Lahmer (co-auteur du chapitre 4) est titulaire du diplôme d'ingénieur en aménagement rural de l'Institut national agronomique d'Algérie, d'un master en ressources en eau non conventionnelles dans les cultures d'halophytes et d'un doctorat portant sur la gestion des bassins-versants, spécifiquement pour lutter contre l'érosion des sols, décerné par l'Université de Bari (Italie). Elle dirige au CIHEAM-Bari (Italie) des travaux de master sur une large variété de thèmes dont le contrôle de la salinité liée à l'irrigation, la productivité de certaines cultures dans des conditions de sécheresse/salinité, les effets de la texture et de la salinité du sol sur les échanges plantes-eau, l'efficience de l'eau et la productivité de certaines cultures dans les environnements arides ou salins. Elle a aussi une expérience dans le domaine du contrôle de l'érosion des sols grâce à l'utilisation de différentes espèces de plantes dont le vétiver. Elle est auteur ou co-auteur de nombreuses publications dans des revues scientifiques, livres et travaux de conférences.

Nicola Lamaddalena (point focal et co-auteur du chapitre 3) dirige depuis 2007 le Département de la gestion des terres et des ressources en eau du CIHEAM-Bari (Italie). Il est titulaire d'un master en génie hydraulique de l'École polytechnique de Bari (Italie) et d'un doctorat de l'Université technique de Lisbonne (Portugal). Il a plus de vingt ans d'expérience dans le domaine du génie agricole et de la gestion des ressources en eau,

notamment dans la conception et l'analyse de performance des réseaux de distribution à grande échelle, des nouvelles technologies de distribution et des modèles de gouvernance des associations d'usagers. Il est rapporteur à la Table ronde de la FAO-ONU sur la sécurité alimentaire et la nutrition. Il a également été professeur à l'École polytechnique de Bari (Italie) de 2007 à 2012 et professeur invité à l'Institut national agronomique de Tunisie (INAT) et à l'Université technique de Lisbonne (Portugal). Il a coordonné de nombreux projets européens et internationaux dans la région méditerranéenne. Auteur de plus de quatre-vingts publications dans des revues et des ouvrages scientifiques, il est aussi réviseur pour de nombreuses revues scientifiques et l'auteur du bulletin 59 de la FAO (*Irrigation et Drainage*) ainsi que le concepteur du modèle COPAM. Il a rejoint le CIHEAM-Bari (Italie) en 1986.

Warren T. K. Lee (co-auteur du chapitre 9) est agent principal de nutrition au sein de l'ESNA (Évaluation nutritionnelle) qui fait partie de la Division de la nutrition et des systèmes alimentaires de la FAO. Il a obtenu une licence en nutrition humaine du Trinity College de Dublin (Irlande) ainsi qu'un doctorat de l'Université chinoise de Hong Kong. Il est aussi diététicien et nutritionniste professionnel (santé publique), diplômé au Royaume-Uni. Il travaille sur les aspects nutritionnels des pertes et gaspillage alimentaires dans le cadre de l'initiative SAVE FOOD. Son équipe a récemment terminé une étude sur la perte de micronutrients dans les pertes et gaspillages des denrées alimentaires. Il est également co-chercheur dans le 7e programme-cadre de la Commission européenne intitulé FUSIONS, projet qui étudie les impacts du gaspillage alimentaire sur la nutrition et la santé.

Grégoire Leroy (co-auteur du chapitre 6) est généticien des populations et s'intéresse principalement à la gestion, à la caractérisation et à la conservation des ressources génétiques animales. Il est maître de conférence au sein de l'unité mixte de génétique animale et de biologique intégrative de l'INRA-AgroParisTech et actuellement détaché par le gouvernement français auprès de la FAO.

Antonio López-Francos (point focal du chapitre 5) est ingénieur agronome (Université polytechnique de Madrid) et diplômé de troisième cycle en projets de développement rural (CIHEAM-Montpellier, France). Depuis 2004, il est administrateur de recherche coopérative et chef du département des publications du CIHEAM-Saragosse (Espagne). Il a participé à la conception et à la gestion de quatorze projets de recherches européens (6e et 7e programmes-cadres, Horizon 2020, ainsi que des programmes Interreg et Meda relatifs à l'eau). Il a également été actif dans la promotion des réseaux de recherche méditerranéens et la mise en place de réunions scientifiques internationales sur des sujets relatifs à l'agriculture. Il a participé à la coordination et à l'édition de plusieurs ouvrages collectifs tirés de recherches coopératives. Il possède une grande connaissance du terrain, acquise grâce à son travail comme agent de développement dans la région andine du Pérou mais aussi en tant que gestionnaire de fermes commerciales au Maroc et en Espagne.

Inazio Martínez de Arano (co-auteur du chapitre 5) dirige le Bureau régional pour la Méditerranée à l'Institut européen des forêts. Auparavant PDG de l'Union des sylviculteurs du sud de l'Europe, il a participé aux débats sur les politiques forestières menées à l'échelle internationale. Il a aussi coordonné des recherches sur les forêts à l'Institut basque de recherche et développement agricole (NEIKER).

Francesc Maynou (co-auteur du chapitre 2) a obtenu son doctorat en sciences marines de l'Université polytechnique de Catalogne en 1995. Il est l'auteur de plus d'une centaine de contributions scientifiques publiées dans des livres et des revues spécialisées. Il est scientifique résident au Conseil national de la recherche scientifique (CSIC) d'Espagne depuis juin 2007 et responsable du groupe de recherche « Modélisation bioéconomique des pêcheries » depuis sa création en 2003. Il exerce ses activités scientifiques à l'Institut des sciences marines de Barcelone et étudie la structure, les dynamiques et la conservation des ressources marines vivantes, en portant un intérêt particulier aux niveaux trophiques supérieurs qui sont directement ou indirectement soumis aux activités humaines dans les écosystèmes marins. Il est actuellement coordinateur du projet de recherche européen MINOUW, une action de recherche et d'innovation d'Horizon 2020, qui vise à étudier des solutions techniques et bioéconomiques afin de limiter les problèmes de rejet dans les pêcheries européennes.

Enrico Nerilli (co-auteur du chapitre 4) est titulaire d'un master en efficience de l'eau du CIHEAM-Bari (Italie) et d'un doctorat en écophysiologie de l'Université de Castille-La Manche (Espagne). Son expertise porte sur la conception et la mise en œuvre de systèmes d'irrigation, les SIG, la modélisation de cultures, la protection des plantes et la gestion des pépinières, les systèmes de production vivrière, l'adaptation au changement climatique et son atténuation. Il a conduit des projets de développement rural au Liban, au Kenya, en Haïti, en Éthiopie, en Égypte, en Tunisie et dans d'autres parties du monde.

Halka Otto (point focal et co-auteur du chapitre 1), de nationalité allemande, a travaillé comme fonctionnaire international pour diverses organisations non gouvernementales et pour des agences des Nations unies pendant plus de vingt-cinq ans. Depuis octobre 2013, elle occupe le poste de conseillère principale auprès de la directrice générale adjointe de la FAO, coordinatrice ressources naturelles. Elle a également été attachée de cabinet principale auprès du directeur général de la FAO entre 2006 et 2013. Elle a auparavant travaillé au sein du Département de la coopération technique sur divers programmes techniques en Asie et dans le Pacifique, en Europe de l'Est et en Afrique (2004-2006). En 2002, elle a dirigé en tant que coordinatrice d'urgence FAO des opérations d'urgence au Tadjikistan. Entre 1999 et 2002, elle a coordonné des programmes agricoles au Tadjikistan au sein d'une ONG allemande. Elle a débuté sa carrière en 1994 comme administratrice auxiliaire dans le cadre du PNUD Belarus. Elle est titulaire d'un master en sciences agricoles (pédologie et agrochimie) de l'Académie Timiryazev de Moscou (Russie).

Nora Ourabah Haddad (coordinatrice, point focal et co-auteur des chapitres 14 et 16) est économiste de formation et possède un diplôme en administration et commerce de l'École supérieure de commerce de Grenoble (France) ainsi qu'un master (MBA) en gestion internationale des entreprises de l'Université Laval (Québec). Elle a travaillé pour la Fédération internationale des producteurs agricoles (IFAP) sur l'analyse et la formulation de positions politiques liées à la sécurité alimentaire et au développement rural. Elle a intégré la FAO en 2010 en tant que chef d'équipe sur les institutions rurales et le renforcement des capacités des populations rurales, au sein du Département économique et social. Elle travaille actuellement au Bureau des partenariats, plaidoyer et renforcement des capacités de la FAO.

Nicolas Picard (point focal du chapitre 5) est actuellement secrétaire du comité Silva Mediterranea à la FAO. Il est titulaire d'un doctorat en sciences forestières de l'École nationale des eaux et forêts (France) et possède vingt ans d'expérience dans la recherche sur la forêt tropicale aux néotropiques et en Afrique. Il a occupé des postes au Mali, au Gabon et au Cameroun.

Francesco Maria Pierri (point focal et co-auteur du chapitre 16) est diplômé en science politique et docteur en histoire et théorie du développement économique. Il est, depuis octobre 2013, chargé des politiques (agriculture familiale) et responsable de l'unité des activités de plaidoyer (OPCA) du Bureau des partenariats, des activités de plaidoyer et du renforcement des capacités (OPC) de la FAO. De 2003 à octobre 2013, il a travaillé au ministère brésilien du Développement agraire, où il a dirigé le Bureau des relations internationales et la Section brésilienne de la réunion spécialisée sur l'agriculture familiale du MERCOSUR.

Patrina Pink (co-auteur du chapitre 12) est conseillère auprès de la FAO dans le domaine de la communication et des partenariats dans le cadre de l'Initiative mondiale de réduction des pertes et gaspillages alimentaires. Elle est titulaire d'un master en développement humain et sécurité alimentaire et s'intéresse notamment à la communication pour le développement, aux institutions rurales et à la recherche participative.

Juliette Prazak (point focal et co-auteur du chapitre 15) est diplômée en agriculture biologique de l'Université de Wageningue (Pays-Bas). Anciennement conseillère technique sur des projets à forte dominante agroécologique financés par le GEF-FEM en Afrique subsaharienne, elle est aujourd'hui chef de projet dans l'équipe des secours d'urgence à la Croix-Rouge à Londres.

Mélanie Requier-Desjardins (point focal et co-auteur du chapitre 8) est économiste de l'environnement au sein du CIHEAM-Montpellier (France), où elle dirige un master sur la chaîne de valeur des projets et des politiques de développement. Depuis 1998, ses recherches portent sur les changements socio-économiques et environnementaux des zones arides sous deux angles : la compréhension à long terme des interactions entre les systèmes de propriété foncière des terres et la disponibilité des ressources naturelles, et la valorisation des coûts et avantages sociaux et économiques du processus de désertification et des actions de lutte contre la désertification. Elle est membre du Comité scientifique français de la désertification et a suivi les négociations de la CCNUCC depuis 2005. Avant de rejoindre le CIHEAM-Montpellier (France) en 2009, elle était coordinatrice des programmes « Environnement et recherche pour le développement » de l'Observatoire du Sahara et du Sahel (OSS, Tunisie).

Ramy Saliba (co-auteur du chapitre 3) est doctorant au sein du Département de la gestion des terres et des ressources en eau, CIHEAM-Bari (Italie) et Université de Naples-Parthénope (Italie). Il a obtenu le titre d'ingénieur agronome de l'Université de Beyrouth (Liban) en 2009, puis un master en gestion des terres et des ressources en eau au CIHEAM-Bari (Italie) en 2011, et consacre actuellement sa thèse au traitement des eaux usées en vue de leur réutilisation dans l'agriculture. Son principal sujet de recherche est l'évaluation des utilisations d'eaux de qualité inférieure et des risques associés selon divers scénarios climatiques et politiques de gestion de l'irrigation. Il a collaboré à divers projets italiens et européens sur la réutilisation de l'eau dans l'agriculture et organisé des voyages d'études internationaux sur la gestion participative et la modernisation des systèmes d'irrigation.

Alessandra Scardigno (co-auteur du chapitre 3) est administratrice scientifique et chargée de cours au Département de la gestion des terres et des ressources en eau du CIHEAM-Bari (Italie). Elle est titulaire d'un doctorat en développement rural et systèmes économiques et travaille depuis 1997 au CIHEAM-Bari, où elle mène des activités de recherche et d'enseignement dans les domaines de l'agroéconomie, de la socio-économie des systèmes agroforestiers, de la politique agricole et de l'environnement et de l'économie des ressources foncières. Elle se consacre à la mise en place d'une approche fondée sur la modélisation bioéconomique comme outil d'analyse des relations complexes entre agriculture, ressources naturelles et environnement. Elle participe à plusieurs projets européens de gestion des ressources en eau dans des pays méditerranéens et travaille actuellement à l'évaluation de la durabilité des politiques de l'eau dans les pays méditerranéens et de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau et leur utilisation dans l'agriculture méditerranéenne.

Jennifer Smolak (co-auteur du chapitre 9) est agent de l'infrastructure et de l'industrie agricole au sein du Bureau régional de la FAO pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord au Caire (Égypte). Elle travaille sur les pertes alimentaires et la réduction des déchets, sur le développement de l'agro-industrie et de la chaîne de valeur, ainsi que sur la sécurité alimentaire. Elle a travaillé dans plusieurs secteurs (privé, international, ONG nationales), ainsi qu'aux Nations unies. Elle a obtenu plusieurs diplômes en commerce, en économie et en développement international.

Pasquale Steduto (point focal et co-auteur du chapitre 3) est représentant régional adjoint auprès de la FAO. Il est titulaire d'un diplôme universitaire en sciences agricoles de l'Université de Bari (Italie), d'un master en science de l'eau (irrigation) et d'un doctorat de l'Université de Californie (Davis, États-Unis) sur les interactions sols-plantes-eau. À partir de 1991, il était chef d'équipe pour les économies d'eau en agriculture dans la région méditerranéenne au CIHEAM. De 1998 à 2003, il a dirigé une équipe CIHEAM-ICARDA spécialisée dans la préparation des sécheresses au Proche-Orient, dans le bassin méditerranéen et en Asie centrale. Parallèlement, il a conduit une équipe chargée de réaliser des évaluations de la gouvernance et des politiques de l'eau en agriculture dans la région méditerranéenne. Il est entré à la FAO en 2003 en tant que chef du Service des eaux, ressources, mise en valeur et aménagement, à Rome. De 2007 à 2010, il a également assuré la présidence d'ONU-Eau, pour le compte de la FAO. En juillet 2010, il est devenu agent principal de la Division des ressources en terres et en eaux. En 2013, il a occupé le poste de directeur adjoint-agent en charge du Bureau de liaison avec les Nations unies (LOG) à Genève (Suisse).

Florence Tartanac (point focal du chapitre 11) est agent principal au sein de la Division de la nutrition et des systèmes alimentaires à la FAO (Rome). Elle dirige également le groupe s'occupant des liens avec le marché et chaînes de valeur dans la même organisation. Ses domaines d'expertise sont : le développement durable de la chaîne de valeur et les modèles d'entreprises inclusifs ; les normes volontaires et les indications géographiques ; les achats institutionnels ; le développement de petites et moyennes entreprises alimentaires. Avant de rejoindre la FAO en 2001, au Bureau régional pour l'Amérique latine et les Antilles, puis à Rome depuis 2005, elle a travaillé pendant dix ans au Guatemala pour la coopération française, pour l'Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) ainsi que pour l'Organisation des Nations unies pour le développement industriel (ONUDI). Elle est ingénieur en industrie alimentaire et détient un doctorat en géographie économique de l'Université de Paris.

Francesca Marina Tavolaro (co-auteur du chapitre 6) est conseillère pour la FAO. Elle est titulaire d'un master en sciences vétérinaires de l'Université de Bristol (Royaume-Uni). Avant de rejoindre la FAO, elle a travaillé en tant que chercheuse à Onderstepoort (Institut vétérinaire de l'Université de Pretoria, Afrique du Sud), consacrant principalement ses travaux à la relation entre le bétail/la faune sauvage et les communautés rurales dans toute l'Afrique australe.

Mladen Todorovic (co-auteur du chapitre 3) est administrateur scientifique et chargé de cours au Département de la gestion des terres et des ressources en eau du CIHEAM-Bari (Italie). Il est titulaire d'une licence en génie civil (construction hydrotechnique), d'un master en irrigation et d'un doctorat en agrométéorologie et gestion de l'eau. Il est professeur invité à l'Université de Belgrade (Serbie). Ses sujets de prédilection sont : l'irrigation, l'efficacité énergétique dans l'utilisation de l'eau, la productivité des apports d'eau aux cultures, les impacts du changement climatique, l'adaptation et l'atténuation de ses effets ainsi que l'utilisation de technologies modernes dans la gestion des terres et des ressources en eau. Il est référent pour plusieurs projets de recherches et de coopération financés par l'Union européenne en Méditerranée et aux Balkans. Directeur de plus de quarante mémoires de masters et thèses de doctorat, il a plus de quantre-vingts publications à son actif dans des revues et livres scientifiques. Il est lauréat du prix du meilleur article de recherche de la Société américaine des ingénieurs civils (ASCE) et a reçu de nombreuses récompenses du CIHEAM. Il est également rédacteur en chef adjoint de la revue *Agricultural Water Management*.

Jogeir Toppe (co-auteur du chapitre 9) est agent des industries de la pêche au sein de la Sous-division des produits, échanges et commercialisation de la FAO. Il a reçu une formation en génie chimique et nutrition humaine, avec un accent particulier sur le poisson en tant qu'aliment et source de micronutriments et d'acides gras essentiels. Avant de rejoindre la FAO, il a mené des recherches sur les aliments destinés à de nouvelles espèces aquacoles, notamment sur des substituts à l'huile et à la farine de poisson. Ces dernières années, il a travaillé dans la promotion de la consommation du poisson comme outil contre la malnutrition, la manipulation et la transformation des produits de la pêche, une meilleure utilisation des sous-produits de poisson ainsi que la réduction des déchets et des pertes post-récolte.

Robert Van Otterdijk (point focal et co-auteur du chapitre 12) a travaillé dans l'industrie agroalimentaire en Europe et en Afrique ainsi que dans des organisations internationales de développement en Afrique et dans la région du Pacifique. Il travaille actuellement comme agent des agro-industries au siège de la FAO à Rome (Italie). Il coordonne l'Initiative mondiale de réduction des pertes et gaspillages alimentaires, et plus particulièrement les projets de recherche et leur mise en œuvre.

Sara Vicari (coordinatrice) a un doctorat en économie du développement. Elle est actuellement consultante auprès de l'équipe des coopératives et des organisations de producteurs de la Division des partenariats, des activités de plaidoyer et du renforcement des capacités (FAO). Elle enseigne également à l'Université Roma Tre, pour le programme de master « Coopératives : économie, droit et management ». Entre 2012 et 2013, elle était associée de recherche au Cooperative College (Royaume-Uni) et associée de recherche visiteur à l'Open University (Royaume-Uni). Auparavant, elle était chargée de politique au bureau des relations internationales de Legacoop (Italie). Ses recherches portent principalement sur le rôle des coopératives dans la réduction de la pauvreté, le développement humain et l'égalité des genres.

John Vourdoubas (point focal et co-auteur du chapitre 7) est titulaire du diplôme d'ingénieur chimiste de l'Université nationale technique d'Athènes (1974), et d'un M. Sc. de l'Université technologique de Loughborough (Royaume Uni) (1975). Il est chercheur au CIHEAM-Chania (Grèce) et enseigne à l'Institut d'éducation technologique de Crète depuis 2005. Il est l'auteur ou le co-auteur de nombreux articles scientifiques et de monographies dans le domaine des ressources en énergies renouvelables. Il a pris une part active à la réalisation de nombreux projets internationaux financés par l'Union européenne au cours des quinze dernières années. Depuis de nombreuses années, il travaille également comme conseiller auprès de diverses organisations publiques et privées.

Mary Yannakoulia (co-auteur du chapitre 10) est professeur adjoint en nutrition et comportement alimentaire à l'Université Harokopio d'Athènes (Grèce). Ses intérêts scientifiques portent sur les facteurs influençant les choix alimentaires et les effets des choix alimentaires sur la santé.

Pandi Zdruli (point focal et co-auteur du chapitre 4) collabore avec le CIHEAM-Bari (Italie) depuis 1999. Il a aussi été chercheur invité (deux ans) au Centre commun de recherche de la Commission européenne à Ispra (Italie), *Senior Fulbright Research Scholar* (cinq ans) à la Direction de la conservation des ressources naturelles du ministère américain de l'Agriculture (USDA NRCS) à Washington, et chef du Département de pédologie à l'Institut des sciences du sol d'Albanie. Diplômé en 1981 de l'Université de Tirana (Albanie), il a terminé ses études et conduit des recherches aux États-Unis grâce à une bourse de la Fondation Fulbright. Il est l'auteur de nombreuses publications et éditeur en chef d'une douzaine de livres. Il est aussi membre de plusieurs organisations, institutions et associations nationales et internationales liées à la gestion des ressources naturelles et à la protection de l'environnement.

Feras Ziadat (point focal et co-auteur du chapitre 4) est titulaire d'un doctorat de l'Université de Cranfield (Royaume-Uni) portant sur la gestion des ressources en terres, les SIG et la télédétection. Il détient également un master en gestion des terres et conservation des sols de l'Université de Jordanie, où il à travaillé de 2000 à 2008 comme assistant et professeur adjoint. De 2008 à 2014, il a travaillé au Centre international de recherche agricole dans les zones arides (ICARDA) en tant que chercheur principal pour la conservation des sols et la gestion des terres. Il est actuellement chargé des ressources en terres et sols auprès de la FAO. Ses travaux portent sur l'application des SIG et de la télémétrie pour la modélisation des pédopaysages, des sols, une planification intégrée et participative de l'aménagement du territoire et l'évaluation du sol, la dégradation des sols et la désertification, la gestion intégrée des bassins-versants et le soutien à la mise en place de partenariats régionaux et mondiaux sur les sols. Il a travaillé en Asie centrale et occidentale, en Afrique du Nord et de l'Est, et a plusieurs publications à son actif dans le domaine de la gestion des ressources en terres et en eau.

Liste DES DOCUMENTS

Chapitre 3 : Gestion des ressources en eau

Figure 1	Rendements et besoins en eau des cultures irriguées et pluviales	**74**
Figure 2	Contraintes des zones d'agriculture pluviale	**75**
Figure 3	L'approche de la FAO sur le nexus eau-énergie-alimentation	**78**
Figure 4	Distribution géographique de la différence entre températures annuelles moyennes et températures saisonnières (en ° C) entre 2050 et 2000	**83**
Figure 5	Pratiques agricoles de conservation appliquées dans le champ de démonstration d'ACLIMAS dans la vallée de la Bekaa (Liban) (à gauche) et dans celui du CIHEAM-Bari (Italie) (à droite)	**86**
Tableau 1	Principales lacunes de la coordination des politiques de l'eau et solutions envisageables	**88**

Chapitre 4 : Développement durable des sols

Figure 1	Fonctions et services des sols	**103**
Figure 2	Composition et gouvernance du PMS	**104**
Figure 3	Acquisitions foncières dans le monde	**106**
Figure 4	Zones potentielles pour l'intensification des pratiques de GDT pour les trois grands agro-écosystèmes de la région ANMO	**110**

Chapitre 5 : Les forêts face au changement global

Figure 1	Distribution des forêts méditerranéennes	**118**
Tableau 1	Évolution du couvert forestier dans le bassin méditerranéen (1990-2010)	**122**
Figure 2	Distribution et croissance de la population urbaine des pays méditerranéens (2011)	**125**
Figure 3	Expansion estimée des forêts méditerranéennes européennes depuis 1900	**126**
Tableau 2	Extension des forêts plantées	**128**

Figure 4 Évolution des superficies forestières dans les pays du sud et de l'est de la Méditerranée **129**
Figure 5 Extraction de produits forestiers non ligneux dans les pays méditerranéens (2010) **131**

Chapitre 6 : Diversité des ressources végétales et animales

Tableau 1 Espèces animales et végétales sauvages du bassin méditerranéen **144**
Tableau 2 Nombre de races locales et transfrontalières d'animaux d'élevage dans la région méditerranéenne **145**
Figure 1 Statut de conservation des animaux sauvages méditerranéens évalués par la Liste rouge des espèces menacées de l'UICN **146**
Figure 2 Statut des races des principales espèces domestiques (bovins, moutons, poules, chèvres et cochons) par sous-régions **146**
Figure 3 État des capacités déclarées dans différents domaines de la gestion des ressources zoogénétiques **151**
Tableau 3 Principaux traités, conventions et protocoles internationaux et régionaux relatifs à la gouvernance de la biodiversité, et leur ratification par les pays méditerranéens **152**
Figure 4 Degré auto-déclaré d'intégration de la gestion des ressources zoogénétiques à la gestion des ressources génétiques végétales, forestières et aquatiques dans trois sous-régions méditerranéennes **153**

Chapitre 7 : Production et consommation d'énergie des systèmes agroalimentaires

Tableau 1 Exemples d'amélioration de l'efficacité énergétique dans le secteur agroalimentaire par des interventions directes et indirectes **162**
Figure 1 Intensité énergétique en fonction de la surface agricole (en GJ/ha) **165**
Figure 2 Intensité énergétique selon la valeur nominale des productions agricoles (en MJ/$) **165**
Figure 3 Intensité énergétique selon l'apport alimentaire (en MJ/kcal) **166**
Tableau 2 Nombre de parcs éoliens et capacité de production par pays (2010) **167**
Tableau 3 Prix de l'énergie de différentes sources en Crète (2015) **172**

Chapitre 9 : Pertes et gaspillages alimentaires : perspective mondiale sous l'angle méditerranéen

Tableau 1 Ampleur des PGA dans un panel de cultures sélectionnées dans les pays de la région POAN **219**
Tableau 2 Proportion de PGA en poids (en % des denrées entrantes à chaque stade de la chaîne d'approvisionnement alimentaire) en Europe, en Afrique du Nord, Asie occidentale et centrale, et en Turquie **223**
Tableau 3 Estimations de la production totale de déchets alimentaires par les États membres méditerranéens de l'UE **227**
Tableau 4 Niveau de gaspillage alimentaire des ménages (% de réponses) **229**
Tableau 5 Estimation des quantités de nourriture achetées et jetées **229**
Tableau 6 Valeur du gaspillage alimentaire produit chaque mois (en dollars) **230**
Tableau 7 Principaux aspects du développement de la chaîne du froid au Maroc **241**

Chapitre 10 : La diète méditerranéenne, un modèle de consommation durable

Figure 1 Le modèle Med Diet 4.0 **266**

Chapitre 11 : Technologies innovantes post-récolte pour des chaînes de valeur durables

Tableau 1 Approches de réduction des PGA **280**
Figure 1 Causes principales des pertes post-récolte par catégories (en %) **281**

Chapitre 12 : L'innovation pour limiter les pertes et gaspillages alimentaires

Figure 1 Une hiérarchie des actions pour minimiser les PGA dans la chaîne alimentaire **299**
Tableau 1 Facteurs de production, d'augmentation et de réduction de déchets alimentaires dépendant du contexte institutionnel et politique **303**

Chapitre 17 : Valoriser la connaissance pour la sécurité alimentaire

Tableau 1	Indicateurs de R&D agricole dans quelques pays méditerranéens en 2012	**391**
Tableau 2	Principaux besoins en recherche liés à la sécurité alimentaire de la région méditerranéenne	**396**
Tableau 3	Services d'extension nationaux : quelques indicateurs	**408**



Achevé d'imprimer par Corlet, Imprimeur, S.A.
14110 Condé-sur-Noireau
N° d'Imprimeur : 182957 - Dépôt légal : novembre 2016
Imprimé en France