Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT

CGAAER
CONSEIL GÉNÉRAL
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DES ESPACES RURAUX

L'eau et la sécurité alimentaire

face au changement global : quels défis, quelles solutions ?

Contribution au débat international

Préface de la FAO



AGENCE FRANÇAISE DE DÉVELOPPEMENT
AFEID
AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRES D'AGRICULTURE FRANCE
ARVALIS Institut du végétal
agronomes & vétérinaires sans frontières
ccfd-terre solidaire
cirad
FARM Fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde
inrae
GRET Professionnels du développement solidaire
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES ET EUROPÉENNES
pfe cwp
agriculteurs de France Le think tank agricole

Avertissement
Ce document est le rapport d'un groupe multi-acteurs co-piloté par Yves Richard (CCFD) et par Guillaume Benoit (MAAF/CGAAER). Les points de vue qui y sont exposés ne sont pas forcément ceux des ministères français en charge de l'agriculture et des affaires étrangères ni ceux des diverses institutions ayant apporté leurs contributions.

Photo couverture : GRET

SOMMAIRE

PRÉFACE 5

RÉSUMÉ 7

L'EAU ET LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE : PROBLÉMATIQUE, ENJEUX, RISQUES D'UN SCENARIO NON SOUTENABLE 15

1. La sécurité alimentaire et l'eau : un défi à plusieurs dimensions 15
- Les liens entre la sécurité alimentaire et l'eau 15
- Les défis à relever pour une adéquation durable entre offre et demande 16

2. L'eau et l'agriculture 17
- L'eau qui nourrit l'humanité 17
- Des savoir-faire précieux, parfois menacés 18
- Les acteurs de la gestion de l'eau agricole, le poids relatif et l'enjeu de la « petite agriculture » 20

3. Des ressources inégalement réparties, des déséquilibres démo-hydriques et des inter-dépendances régionales croissantes 21
- L'enjeu crucial des zones sèches 21
- La force croissance annoncée des dépendances alimentaires régionales et des échanges d'eau virtuelle 23

4. Des ressources convoitées et menacées 25
- Fragilités des droits d'accès à l'eau agricole, compétition sauvage et importance du « land grabbing » 25
- Érosion hydrique et dégradation d'agro-écosystèmes 26
- Fragilisation des systèmes irrigués 26
- Sécheresses, inondations, canicules et changement climatique 28
- Sous utilisations et gaspillages 28

5. Des risques d'instabilités sociales et politiques en cascades 30
- La crise alimentaire de 2007-2008, alerte précoce 30
- Des conséquences graves pour les ménages et pour les pays vulnérable 31
- Les nouveaux besoins à satisfaire d'ici 2050 31
- Les risques d'un scénario catastrophique d'instabilités en cascades 32

6. La nécessité d'un nouveau paradigme agricole 33
- Le paradigme du progrès agricole requestionné 33
- Nécessité d'approches systémiques : gouvenance territoriale et élaboration de compromis 34

QUE VISER, QUELLES PRIORITÉS POUR UN AUTRE SCÉNARIO ? 37

LES 7 PRIORITÉS ET 40 EXEMPLES DE SOLUTIONS 39

1. Accroître la productivité (efficience) et l'économie des systèmes irrigués 39
- Par le progrès agronomique 39
- Par des progrès organisationnels et institutionnels aux bonnes échelles territoriales 41
- Par des politiques nationales de gestion de la demande en eau et des coopérations régionales 43

2. Accroître le stockage et mobiliser de nouvelles ressources en veillant aux aspects environnementaux et sociaux 46

3. Pluvial : promouvoir les agricultures de « conservation » 49

4. Appuyer la petite agriculture pour valoriser les eaux agricoles et pastorales et permettre un développement rural durable 51
- Reconnaître et défendre les droits d'accès à l'eau de l'agriculture familiale 51
- L' « approche terroirs », vecteur de développement rural durable 53
- Des politiques nationales d'appui à la petite agriculture 56

5. Réconcilier le développement agricole et la protection des ressources et des milieux naturels (sites critiques) 57
- Maîtriser les prélèvements et la surexploitation des nappes 57
- Des engagements agricoles pour contribuer à reconquérir la qualité des eaux dans les périmètres de captage 57
- Développer l'irrigation tout en protègeant des milieux à haute valeur écologique 59

6. Agir pour la ressource, en amont et en aval de la production 60
- Protéger les terres et eaux agricoles de l'étalement urbain 60
- Réduire les pertes et gaspillages alimentaires 60
- Innover dans les politiques de « filets sociaux » 61

7. Développer des visions et stratégies pour une agriculture durable aux échelles régionales et macro-régionales 63
- À l'échelle des «régions» (infra-nationales) 63
- À l'échelle des «grandes régions» (supra-nationales) 65

CONCLUSION 67

L'eau des champs et l'eau des villes : pour un nouveau contrat entre l'agriculture et la société 67
Trois grandes priorités ou principes pour un «monde durable» 68
- Des ressources en eau et des écosystèmes plus productifs 68
- La réduction de la pauvreté (et de la faim) par l'appui à la petite agriculture et aux territoires vulnérables 68
- Une gouvernance territoriale à 5 niveaux 69

Le défi de l' «investissement intelligent» pour une agriculture durable 70

POSTFACE 71

REMERCIEMENTS, CONTRIBUTIONS 72

NOTES 74

PRÉFACE

Depuis plus de 10 000 ans, les agriculteurs du monde entier ont domestiqué la nature et ont réussi progressivement à augmenter la capacité de la Terre à nourrir sa population. La croissance démographique rapide du siècle dernier s'est accompagnée de progrès remarquables dans la production agricole : aujourd'hui, plus que jamais, les systèmes agricoles à travers le monde produisent des aliments en plus grande quantité et en plus grande diversité. Jusqu'à une date récente, une longue période d'abondance ainsi qu'un niveau bas des prix des produits alimentaires ont détourné l'attention des décideurs des nombreux problèmes sous-jacents auxquels est confrontée l'agriculture, parmi lesquels les impacts sur les ressources naturelles ne sont pas les moindres.

En ce sens, la crise alimentaire de 2007-2008 a été un avertissement précoce et nous a rappelé les limites des modèles agricoles actuels. Les prospectives disponibles s'accordent à prédire que le monde devrait être en mesure de nourrir une population de 9 milliards en 2050, mais les gens ne mangent ni ne boivent dans une seule et même assiette globale : c'est le décalage croissant entre régions importatrices et exportatrices de produits alimentaires qui est préoccupant, avec ses conséquences graves sur l'environnement et sur la vie des pauvres, de plus en plus exclus de l'économie moderne.

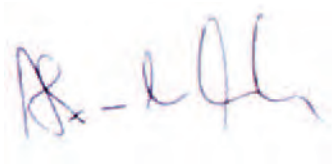
Au cours des dernières décennies, les appétits sans précédent pour les ressources en terres et en eau ont poussé de nombreux systèmes agricoles à travers le monde à leurs limites environnementales. L'empiétement sur les forêts et les terres marginales, la dégradation des sols, l'épuisement des aquifères et des rivières, la salinisation et la perte de la biodiversité aquatique ont atteint des niveaux tels qu'ils compromettent maintenant la capacité des écosystèmes à produire des aliments et à rendre des services environnementaux.

Bien qu'il n'y ait pas véritablement de pénurie mondiale de l'eau, un nombre croissant de régions se trouvent désormais périodiquement à court d'eau. Aujourd'hui, plus de 40 pour cent de la population rurale de la planète vit dans des bassins versants qui sont structurellement déficitaires en eau, et en 2025, les deux tiers de la population mondiale pourraient être exposés au stress hydrique. Une crise mondiale ne résulte pas toujours d'une seule cause, mais peut avoir été provoquée par un grand nombre d'incidents locaux. La crise de l'eau en est un bon exemple.

La pénurie d'eau exacerbe la concurrence pour la ressource et risque d'engendrer des conflits. En l'absence de règles claires et bien établies, le pouvoir joue un rôle excessif, ce qui conduit à un partage inéquitable de l'eau. Dans les régions semi-arides, la principale préoccupation d'un nombre croissant des populations rurales pauvres est désormais le maintien de leurs droits et de leur accès à l'eau.

De toute évidence, les anciens modèles de développement agricole ont atteint leurs limites. Il est temps de concevoir de nouveaux modèles combinant les trois piliers du développement durable, économique, environnemental et social, de façon beaucoup plus efficace que par le passé. Pour réussir, ces modèles devront nécessairement prendre en considération la grande diversité des conditions locales et des populations.

Ce rapport, supervisé par le Partenariat Français pour l'Eau, est opportun et bienvenu. Il fournit une analyse rigoureuse des liens entre l'eau et la sécurité alimentaire, des questions liées à la concurrence croissante pour l'eau, et des défis à venir. Il offre un aperçu de nouvelles approches possibles pour l'agriculture, et les illustre par une série d'exemples concrets issus du terrain. Ce faisant, il représente une contribution précieuse au débat sur l'avenir de l'eau pour l'agriculture, et la façon dont nous allons concevoir les futurs modèles de développement agricole.



Alexander Müller
Directeur Général adjoint de la FAO
Département Gestion des ressources naturelles et de l'Environnement

RÉSUMÉ

Ce document porte sur l' *«eau des champs»* comme enjeu de la sécurité alimentaire. Le «*Plan d'actions sur la volatilité des prix alimentaires et sur l'agricultre*», adopté par le G20 agricole des 22 et 23 juin 2011 à Paris, a exprimé ses préoccupations et demandé un rapport sur la manière dont l'eau et ses enjeux peuvent être traités. Le présent document est une contribution à la réflexion internationale sur cette question. Il s'adresse à l'eau en tant que « *ressource* » des agricultures irriguées et pluviales, une ressource fondamentale car on ne peut pas produire d'aliments sans eau. Si boire à sa soif demande 3 litres par jour, il en faut 3000 pour produire de quoi nourrir un homme. L'agriculture et l'élevage sont ainsi, de très loin, les premiers utilisateurs de l'eau, les cultures irriguées mobilisant environ 2700 km^3/an d' « eaux bleues », soit 70% de toutes les eaux captées pour les divers usages, et les agricultures pluviales recevant du ciel un total d'environ 5600 km^3 d' « eaux vertes ».

La bonne conservation, gestion et valorisation de ces ressources est déterminante pour la sécurité alimentaire. Elle conditionne une production mondiale suffisante et peut permettre d'éviter une trop forte déforestation. Elle conditionne aussi la qualité de l'eau et des aliments, un autre enjeu important de la sécurité alimentaire. Elle peut être également un moyen d'accroître les revenus et d'améliorer l'accès à l'alimentation des ruraux vulnérables. Elle peut enfin permettre de prévenir les risques d'instabilités locales et régionales. Le rapport porte sur ces différents aspects de la sécurité alimentaire mais il n'aborde pas tout le champ de la relation entre eau et sécurité alimentaire : il ne traite notamment pas des questions de sécurité sanitaire et de santé.

Le rapport est le produit du groupe formé depuis décembre 2010 sur le thème de l'eau et de la sécurité alimentaire à la demande du comité national français du 6è Forum mondial de l'eau (Marseille, Mars 2012), du Partenariat Français pour l'Eau et du ministre français en charge de l'agriculture. Celui-ci a confié une mission à cet effet au Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER).

Le groupe formé autour du CGAAER a réuni des organisations professionnelles agricoles françaises (FNSEA, APCA, SAF, instituts techniques), trois grandes ONG de développement membres de Coordination Sud (CCFD, GRET, AVSF), les ministères en charge de l'agriculture et des affaires étrangères, l'Agence française de développement (AFD), l'association française pour l'eau, l'irrigation et le drainage (AFEID), la fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde (FARM), le Partenariat Français pour l'Eau (PFE), le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD) et plusieurs experts réputés. Il a bénéficié des contributions de nombreuses autres institutions et experts, y compris d'experts étrangers, ainsi que d'une contribution du GISA (groupe interministériel pour la sécurité alimentaire) et d'une séance de la section du CGAAER en charge de l'eau et des territoires. Le groupe s'est réuni à 7 reprises de décembre 2010 à janvier 2012. Il a contribué à alimenter la réflexion internationale sur le thème, pilotée par la FAO et par la Commission internationale de l'irrigation et du drainage (CIID), en proposant plusieurs des 9 « cibles » retenues pour le 6è Forum mondial de l'eau, et en animant les contributions des acteurs français aux groupes de travail sur ces cibles. En parallèle, il a permis de produire une analyse et une vision, propres aux acteurs français, présentées dans ce rapport. Réciproquement, le présent rapport a beaucoup bénéficié des apports et relectures faites par la FAO et par des experts d'autres institutions internationales.

Le 6è Forum mondial de l'eau se voulant un « *forum des solutions* », le rapport s'est attaché à mettre en exergue des études de cas concrètes en France, mais aussi hors de France et du contexte européen. Il a documenté 40 exemples de solutions dans des régions et pays où les acteurs français de l'eau agricole développent et entretiennent une coopération active (Sud de la Méditerranée, Afrique sub-saharienne, Amérique latine, Asie du sud est) et sont amenés à connaître des dynamiques exemplaires, voire à y apporter leurs contributions (voir matrice ci après). Ces exemples ne visent pas à couvrir tous les cas mondiaux : ils n'abordent notamment que de façon indirecte les problèmes et solutions en cours dans des parties importantes du territoire mondial, comme la Chine et l'Inde.

Matrice des 7 priorités et 40 exemples de solutions documentés

(avec indication des cibles retenues[i] pour le thème 2.2 du 6e Forum mondial de l'eau)

1. Accroître la productivité des systèmes irrigués (Cibles n° 222 : productivité et n° 223 : économie de l'irrigation)

➜ **Par l'innovation agronomique**

Étude de cas n°1. Capteurs et modélisation pour une utilisation optimale de l'eau d'irrigation (France)
Étude de cas n°2. Le SRI, système de riziculture intensive, de Madagascar à l'Asie et à l'Afrique

➜ **Par l'organisation professionnelle et par le renforcement institutionnel**

Étude de cas n°3. Associations syndicales autorisées et société d'aménagement régional en Provence (France)
Étude de cas n°4. Les périmètres irrigués du fleuve Sénégal (Sénégal)
Étude de cas n°5. Le périmètre Prey Nup (Cambodge)
Étude de cas n°6. Le périmètre d'Alifif (Ethiopie)

➜ **Par des politiques nationales de gestion de la demande en eau (GDE) et des coopérations régionales**

Étude de cas n°7. La prospective 2025 du Plan Bleu et la stratégie tunisienne d'économie d'eau en irrigation
Étude de cas n°8. Le projet RIM : Réseau des Irrigants Méditerranéens

2. Accroître le stockage et mobiliser de nouvelles ressources en eau en veillant aux aspects environnementaux et sociaux (cibles n° 2.2 4 : eaux non conventionnelles et 2.2.5 : stockage)

Étude de cas n°9. Irrigation de complément, vallée du Sourou (Burkina Fasso)
Étude de cas n° 10. Barrages et riziculture intensive dans le North Rakhine State (Myanmar / Birmanie)
Étude de cas n° 11. La Limagne noire (Puy de Dôme, France) ou comment l'irrigation peut recycler les eaux urbaines
Étude de cas n° 12. Les puits du désert dans la vallée de Tidène (Niger)
Étude de cas n° 13. L'importance multifonctionnelle de l'irrigation en France, l'exemple de la réserve du Juanon (Drôme)

3. Pluvial : promouvoir l'agriculture de conservation / (cible n° 2.2.1 : productivité du pluvial)

Étude de cas n° 14. La coopérative *nouricia*, (Aube, France)
Étude de cas n° 15. Le PADAC à Kampong Cham (Cambodge)

4. Appuyer la petite agriculture pour sécuriser, conserver, gérer et valoriser les eaux agricoles et pastorales et promouvoir un développement rural durable (Cible n° 2.2.9 : appui à la petite agriculture)

➜ **Reconnaître et défendre les droits d'accès à l'eau de l'agriculture familiale**

Étude de cas n° 16. Le réservoir d'Angat (Philippines)
Étude de cas n° 17. La vallée du Cauca (Colombie)
Étude de cas n° 18. La vallée du Chambo et la gestion sociale de l'eau (Équateur)
Étude de cas n° 19. Gestion de l'eau et hydraulique pastorale au Mali
Étude de cas n°20. Projet pilote en région de Kayes (Mali)

➜ **L'approche « terroirs », vecteur de développement rural durable**

Étude de cas n°21. La valorisation des produits de terroirs au Maroc
Étude de cas n°22. Le projet PRODESUD de développement participatif en milieu pastoral aride (Sud Est tunisien)
Étude de cas n°23. Les opérations locales d'aménagement de terroirs sur l'île de la Réunion (France, Océan indien)

➜ **Des politiques nationales pour la petite agriculture**

Étude de cas n°24. Responsabilisation de 10,4 millions de foyers agricoles et réduction de l'insécurité alimentaire au Vietnam

5. Sites critiques : réconcilier le développement agricole et l'objectif de protection des ressources et milieux (Cible 2.2.7)

➜ **Maîtriser la surexploitation des nappes**

Étude de cas n° 25. La nappe de la Beauce (France)
Étude de cas n° 26. La nappe du Souss Massa (Maroc)

➜ **S'engager dans l'agriculture pour protéger de la pollution diffuse les captages prioritaires**

Étude de cas n° 27. Implication des lycées agricoles suite au « Grenelle de l'environnement » (France)
Étude de cas n° 28. Le partenariat entre chambres d'agriculture et entreprises de l'eau (France)
Étude de cas n° 29. Les projets Fontaine du Theil, Péron et Aisne pour réduire la pollution par les pesticides (France)
Étude de cas n° 30. Le projet Contripol, Vallée de l'Orval, pour réduire la pollution par les nitrates (France)
Étude de cas n° 31. Ville de Reims (France), recherche et pollutions agricoles : le projet commun de recherche « Aqual »

➜ **Développer l'irrigation et protéger des milieux fragiles et précieux**

Étude de cas n° 32. Maîtrise de l'eau pour produire du riz bio et protection des mangroves (Guinée maritime)

6. Agir pour la ressource, en amont et en aval de l'agriculture

➔ **Préserver les terres et l'eau agricoles de l'étalement urbain**

Étude de cas n° 33. Les nouvelles mesures prises en France pour protéger le terres

➔ **Réduire les pertes et gaspillages dans la chaîne alimentaire** (cible 2.2.8)

Étude de cas n° 34. Mobilisation pour réduire le gaspillage alimentaire en Europe, l'exemple de la bourse aux dons (France)
Étude de cas n° 35. La perception de la problématique de l'eau par l'entreprise Nestlé et sa communication sur son action

➔ **Innover dans les politiques de filets sociaux pour préserver la ressource en eau et sortir de la pauvreté**

Étude de cas n° 36. Une réflexion stratégique sur la sécurité alimentaire au Maroc : vers des paiements pour services environnementaux ?

7. Se doter de visions et stratégies régionales d'agriculture durable / sécurité alimentaire (cible 2.2.6)

➔ **A l'échelle infra-nationale des régions NUTS 2 (lander, generalitat, région, état,...)**

Étude de cas n° 37. La stratégie de la région Souss Massa-Draa (Maroc)
Étude de cas n° 38. Le projet de plan régional de l'agriculture durable du Languedoc Roussillon (France)

➔ **A l'échelle des grandes régions (ex Afrique de l'Ouest, Euro-Med...)**

Étude de cas n° 39. Les scénarios du Plan Bleu pour la Méditerranée
Étude de cas n° 40. La politique agricole commune de l'UE : de la sécurité alimentaire au « verdissement »

Les exemples documentés illustrent les 7 grandes priorités d'action retenues dans ce rapport : i) l'efficience de l'irrigation, ii) le développement du stockage et la mobilisation de ressources non conventionnelles, iii) la croissance de la productivité des cultures en pluvial, la promotion de l'agro-écologie et de l'agriculture « de conservation », iv) l'appui à la petite agriculture pour mieux conserver, gérer et valoriser l'eau dans un objectif de développement rural durable, v) la gestion des « sites critiques » surexploités et/ou pollués, vi) la réduction des pertes en eau agricole en aval et en amont de la production, et vii) la mise en place de stratégies d'agriculture durable aux échelles territoriales pertinentes (régions et macro-régions).

Ce document est une contribution aux travaux du « core group » (groupe de coordination) mandaté pour le thème par le 6e Forum mondial de l'eau[1],ainsi qu'à la réflexion internationale sur une problématique complexe mais essentielle et qui nécessite d'être mieux réfléchie et documentée comme l'a explicitement demandé la dernière réunion du G20 (Cannes, novembre 2011). Il apporte un éclairage sur cette problématique à partir d'expériences internationales et françaises, recueillies par des acteurs français de l'eau agricole et de la coopération. Cet éclairage est valorisé dans le rapport du core group, lequel organise les solutions sur les 9 cibles retenues pour le Forum sur ce thème, en les structurant en plans d'action.

Pourquoi la question est-elle importante ?

A la question : dispose-t-on d'assez d'eau et de terres pour produire suffisamment de nourriture au cours des 50 prochaines années pour une population croissante, le « Comprehensive Assesment of Water Management for Agriculture (Water for Food, Water for Life) », publié en 2007 et qui a mobilisé plus de 700 experts, avait déjà répondu : « *il est possible de produire la nourriture ; cependant, sauf à améliorer la gestion de l'eau en agriculture :*

➔ **les Objectifs du Millénaire pour le Développement sur la pauvreté, la faim et l'environnement durable ne pourront pas être atteints,**

➔ **les tendances environnementales et agricoles actuellement observées conduiront à des crises dans de nombreuses régions du monde ».**

La crise alimentaire de 2007-2008, qui a généré des émeutes dans 37 pays, a depuis montré que l'offre globale peinait, pour la première fois depuis plusieurs décennies, à répondre à une demande toujours fortement croissante. Les causes de la crise étant structurelles et pas seulement conjoncturelles, cette crise doit être considérée comme une *« alerte précoce ».*

La question de l'eau, en tant que ressource, ne peut être dissociée de celle des sols, des terres et des écosystèmes. Le rapport de référence sur « *L'état des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde. Gérer les systèmes en danger* » (rapport SOLAW de la FAO publié en 2011) considère que les risques sont considérables et que si les tendances actuelles se maintiennent, « une série de grands systèmes d'exploitation de la terre et de l'eau, et la production vivrière qu'ils assurent, sont menacés ». D'autres documents internationaux convergent pour souligner que satisfaire les nouvelles demandes au cours des prochaines décennies fait question tant sur le plan purement technique que sur la possibilité de le faire d'une façon écologiquement soutenable et socialement juste.

Le présent document alerte à nouveau sur les risques des tendances observées. Il apparaît en effet que sauf rupture rapide pour mieux préserver, gérer et valoriser les écosystèmes cultivés et pâturés et les eaux, terres et sols qui y sont associés, on peut craindre des instabilités en cascades. Ces risques ne sont pas lointains, à un horizon de 40 ans. Les changements dans la gestion des ressources doivent s'opérer à court

[1] Groupe piloté par Pasquale Steduto de la FAO et Bart Shultz de la CIID

terme si l'on veut conjurer la montée des insécurités d'accès à l'eau et à la nourriture, prévenir de nouvelles émeutes et nourrir le milliard de ceux qui ont faim, dont 70% sont des ruraux et pour une large part des femmes et des jeunes, ainsi que le milliard supplémentaire attendu dans les 15 ans, soit 180.000 personnes de plus par jour.

La meilleure gestion de l'eau agricole et des écosystèmes productifs peut, à contrario, permettre des bénéfices multiples. Outre une production accrue et plus durable, elle produit des services environnementaux et territoriaux au bénéfice de toute la société : captage du carbone, prévention d'inondations, équilibre urbain/rural, réduction de la pauvreté, sécurisation des besoins en eau des villes et des autres secteurs de l'économie.

Quelles sont les tendances observées ?

Des ressources non sécurisées pour une exploitation durable

Les écosystèmes cultivés et pâturés et leurs ressources en eau sont dégradés et non sécurisés pour une production durable dans de nombreuses régions et « sites critiques ». L'érosion, principalement hydrique, entraîne la perte annuelle de 2 à 5 millions ha de terres, des baisses de rendements, la désertification et l'envasement rapide des retenues des barrages. L'Asie et les pays de Sud de la Méditerranée sont particulièrement touchés. Ces régions ainsi que certains territoires d'Amérique du nord sont aussi fortement affectés par la salinisation et par la surexploitation croissante des nappes renouvelables, estimée à un total d'environ 150 km^3/an. Déjà causes de pertes d'investissements, d'emplois et de migrations, ces phénomènes s'accroissent. La dégradation de la ressource en eau est aussi qualitative (problèmes de pollutions) avec souvent des impacts significatifs sur la santé.

La concurrence croissante avec les autres secteurs d'utilisation des ressources (eau et terres) est une autre cause de pertes de productions. L'agriculture irriguée doit, dans de nombreuses régions, céder une part croissante de l'eau aux usages urbains et industriels alors que l'étalement urbain entraîne des pertes massives, estimées à 1,6 millions ha par an, d'excellentes terres agricoles, y compris irriguées. Ce dernier phénomène, qui s'est accéléré avec la motorisation de masse, est particulièrement fort dans les pays industrialisés d'Europe et d'Amérique du nord, pourtant en faible croissance démographique. Il témoigne d'un développement urbain non durable.

Cependant, des quantités importantes de ressources pourraient être récupérées par réduction de l'érosion (meilleure conservation des eaux et des sols), amélioration de l'efficience des systèmes irrigués et pluviaux (accroissement de la productivité de la ressource et des écosystèmes), renforcement du stockage et mobilisation de nouvelles ressources, réduction de l'étalement urbain et réduction des pertes dans toute la chaîne alimentaire. Les niveaux de pertes et gaspillages sont en effet élevés (30% dans la chaîne alimentaire, souvent 50% dans les systèmes irrigués...).

Le changement et les accidents climatiques affectent la production agricole dans de nombreuses régions. Des sécheresses et des inondations, de plus en plus récurrentes, ont fortement touché ces dernières années plusieurs bassins importants de production. Les sécheresses sont la cause la plus diffuse de pénuries alimentaires, par exemple dans la Corne de l'Afrique. Les pays en développement seront particulièrement affectés par le changement climatique, avec un potentiel de production agricole réduit de 9 à 21% d'ici 2050. L'Afrique sub-saharienne sera touchée de plein fouet.

Ces problèmes climatiques sont un des facteurs de la baisse de la croissance des rendements à l'échelle globale : la hausse de 1,86% par an sur la période 1980-2000 pourrait n'être plus que de 1% d'ici 2030, voire 0,5% sur 2030/2050.

Une forte croissance de la demande

La croissance des demandes alimentaires et non alimentaires (fibres, chimie verte, biocarburants) est, à contrario, en forte hausse. Satisfaire une demande des régimes alimentaires stimulée par l'enrichissement des pays émergents va nécessiter, selon la FAO, d'accroître la production de 70% d'ici 2050. L'agriculture pluviale sera très fortement sollicitée, les marges de progrès de l'irrigation, en efficience et en extension, ne permettant d'assurer qu'une réponse partielle.

Si la croissance des rendements pourra, selon la FAO, permettre de satisfaire 90% des nouveaux besoins alimentaires, les surfaces à mettre en cultures pour les 10% restant, pour répondre aux besoins non alimentaires, et pour compenser les pertes par érosion et par artificialisation des sols, pourraient cependant être très élevées. Selon certains travaux, les extensions sur les forêts, les savanes et les parcours pourraient ainsi être supérieures aux seuils à ne pas dépasser pour le maintien des grands équilibres planétaires (climat, biodiversité, cycle de l'eau,...).

Une petite agriculture qui demeure nombreuse et largement marginalisée

La population agricole mondiale ne se réduit pas malgré une urbanisation rapide et la forte croissance économique observée dans les pays émergents. Elle devrait, selon les Nations Unies, rester de l'ordre de 2,6 milliards d'ici 2020, alors que la population rurale continuerait à s'accroître. Ces chiffres témoignent de l'importance des problématiques foncières et de la place considérable et persistante de la « *petite agriculture* », laquelle fournirait selon le FIDA 50% de la production mondiale (70% avec les petits producteurs urbains et chasseurs-cueilleurs).

Une grande partie des territoires ruraux et de la petite agriculture sont marginalisés avec pour conséquences des rendements faibles, la difficulté à vendre les produits sur des marchés désorganisés et des taux élevés de pauvreté et d'analphabétisme. Le nombre de personnes souffrant de la faim, dont 70% sont des paysans, s'est en outre fortement accru avec la crise alimentaire de 2007-2008. La croissance structurelle des prix et leur volatilité annoncent des risques sérieux d'aggravation.

Le recul des politiques agricoles

Une des raisons principales de cette situation est le fait que beaucoup considéraient dans les années 1970/1980 que les surplus de production du 'nord' pourraient nourrir le 'sud' à des prix mondiaux qui resteraient bas et que les politiques agricoles ne devaient ainsi pas forcément rester une priorité dans nombre de pays. Il en a résulté une chute importante des moyens de soutien au monde rural, laquelle peut se mesurer à l'effondrement de la part de l'aide publique au développement dédiée à l'agriculture, passée de près de 20% dans les années 1970 à 4% en 2006. Nombre de politiques agricoles n'ont pas su en outre évoluer pour devenir de vrais outils de professionnalisation de la paysannerie et de développement rural participatif et écologiquement durable. La faiblesse du capital social, de la vulgarisation et de la recherche, l'insécurité foncière, hydrique et financière (absence de régulation des marchés et/ou de subventions pour le maintien des revenus dans nombre de pays vulnérables), le défaut d'infrastructures rurales, en particulier de routes et équipements de stockage et de transformation, et l'absence ou l'insuffisance d'accès au crédit, à l'information, aux intrants et au marché, n'ont pas permis aux agriculteurs et agricultrices d'investir pour mieux gérer et valoriser leurs ressources naturelles, notamment l'eau.

La marginalisation a aussi souvent pour conséquence une insuffisance de reconnaissance, voire la remise en cause des droits d'accès aux ressources des communautés rurales gestionnaires de l'eau agricole.

La croissance des problèmes dans les « zones sèches » et des dépendances inter-régionales

Les « *zones sèches* » (arides et semi-arides) ne recueillent que 2,5% des eaux continentales à l'échelle mondiale : elles enregistrent pourtant, de-

puis plusieurs décennies, une croissance démographique presque double de celle observée dans le reste du monde conduisant à une forte croissance de la part de la population en situation de pénurie d'eau. La population de ces régions est passée de 370 millions en 1950 à 1,2 milliard en 2000 et elle est projetée à 1,8 milliard en 2025. Le Maghreb, déjà en situation critique, sera d'autant plus affecté par les pénuries d'eau qu'il pourrait subir d'ici 2050 une baisse des apports réguliers d'eau de l'ordre de 30% du fait du changement climatique. Les zones sèches sont en outre les plus affectées par les problèmes de surexploitation des nappes, de salinisation, de désertification et d'envasement rapide des retenues des barrages.

La forte croissance démographique dans les grandes régions pauvres en eau (région MENA : Afrique du Nord et Moyen Orient), en terres ou/et eau (Asie du Sud et du Sud-Est) ou en capital financier et institutionnel (Afrique sub-saharienne) explique l'incapacité structurelle croissante de ces 3 grandes régions mondiales à pouvoir se nourrir par elles mêmes. La prospective Agrimonde annonce pour ces 3 régions (moyenne des 4 scénarios) un déficit net alimentaire global (et donc la croissance des importations nettes d'eau virtuelle) qui pourrait être multiplié par 4 d'ici 2050. Les Amériques et la grande Europe (y compris Russie et Ukraine) devront donc produire beaucoup plus pour le maintien de la stabilité mondiale, ce qui devrait réinterroger la vision et les priorités de leurs politiques de ressources naturelles et de développement durable.

Le risque de réponses inadaptées

L'incapacité croissante de plus en plus de pays à produire suffisamment pour répondre à leur demande interne peut conduire ceux d'entre eux qui en ont les moyens à vouloir sécuriser leurs approvisionnements par de grands investissements agricoles dans des pays dont les ressources naturelles sont encore peu valorisées. Si l'« *accaparement* » des terres et des eaux par les grandes firmes a pris une ampleur considérable en Afrique (20 millions ha concernés sur 3 années), il a cependant été montré que ces investissements n'amélioraient en général en rien la sécurité alimentaire ou énergétique locale, alors que l'Afrique en a pourtant tragiquement besoin.

Les subventions à la consommation des produits de base, alimentaires et énergétiques, représentent des coûts publics fortement croissants dans nombre de pays. Justifiées par l'objectif de maintien de la paix sociale, les aides publiques ont souvent le défaut d'équivaloir à des subventions aux importations et de favoriser la surexploitation des nappes (cas des subventions au gaz et à l'électricité). Insuffisamment ciblées, leur coût peut dépasser 5% du PIB et il tend à devenir insoutenable avec la croissance des prix, réduisant d'autant les capacités des États à financer leurs politiques de développement.

Un nécessaire changement de paradigme

Sortir d'un scénario tendanciel non soutenable nécessite un changement de paradigme dans les modes de croissance notamment urbains, dans les systèmes alimentaires et dans l'agriculture et la gestion des ressources en eau. Le rapport met en discussion notamment le besoin d'évolution vers une « agriculture durable », concept essentiel et qui nécessite d'être mieux précisé. S'il est urgent de **redonner une priorité à l'agriculture, l'objectif doit aussi être de la réconcilier avec les enjeux territoriaux (locaux, régionaux, globaux) de l'eau et de la sécurité alimentaire**. Il s'agit en effet à la fois :

➔ **d'assurer la disponibilité globale de façon à maintenir des prix acceptables pour les consommateurs**, ce qui suppose **d'accroître la productivité des cultures pluviales et irriguées** (objectif du « *more crop per drop* »), de réduire les autres pertes et mauvaises utilisation d'eau agricole (y compris en amont de la production agricole, par la remise en cause de l'étalement urbain, et en aval, par réduction des gaspillages de la fourche à la fourchette), d'accroître le stockage de l'eau et de mobiliser de nouvelles ressources.

➔ **d'améliorer l'accès à l'alimentation des ruraux pauvres et vulnérables**. Cet objectif ne repose pas que sur la croissance de la productivité. Il peut supposer *la défense et la reconnaissance des droits des populations concernées sur les ressources (accès à l'eau agricole et gestion), une ré-interrogation des choix de cultures* des grands investisseurs (« *what crop ?* ») et l'amélioration des revenus (« more income per drop ») par la valorisation des produits ou par le *paiement des services environnementaux* résultant de la bonne gestion de la ressource.

➔ **de faire mieux aller de pair le double objectif de la sécurité alimentaire et de la sécurité hydrique**, celle-ci étant une condition de celle là.

Ceci suppose d'avancer notamment dans les 7 grands champs prioritaires de progrès suivants.

Sept champs prioritaires d'action et 40 exemples de solutions : les recommandations

1/ Accroître la productivité de la ressource en eau d'irrigation et améliorer l'économie des systèmes irrigués

Les solutions à promouvoir sont autant technologiques (progrès agronomiques, génétiques, techniques) que de type organisationnel et institutionnel.

La promotion de l'*agriculture de précision* est une voie possible : les nouveaux outils de pilotage fin de l'irrigation en cours de mise au point en France montrent par exemple des gains possibles d'efficience de 20%. En Afrique, de *nouvelles variétés* de riz permettent dans certaines conditions des gains de rendements de 50 à 200%. L'*intensification écologique* est une autre voie de progrès à promouvoir qui peut permettre des gains de rendements encore supérieurs. Une évaluation récente sur 8 pays d'Asie (Inde, Chine, Indonésie,...) des nouveaux systèmes de riziculture intensive (SRI), méthode accessible aux petits agriculteurs, montre des rendements moyens accrus de 47%, une économie d'eau de 40%, une réduction des coûts à l'hectare de 23% et des revenus/ha accrus de 68%. Le SRI repose sur le repiquage de plants jeunes en faible densité, sur des fumures organiques et sur une culture avec assecs et sarclages réguliers.

Le *progrès des organisations, institutions et « process »* peut être encore plus important, ce qui est également vrai dans les agricultures pluviales et l'élevage : il permet d'accroître la productivité et les revenus et d'améliorer le recouvrement des coûts, renforçant la durabilité économique et environnementale des périmètres irrigués. Le projet Prey Nup au Cambodge en est un exemple parmi beaucoup d'autres : l'élection démocratique de représentants des villages pour élaborer la future communauté d'usagers de l'eau d'irrigation (15.000 adhérents aujourd'hui), la sécurisation foncière avec 22.000 titres établis et l'accès au crédit, individuel ou solidaire, ont permis de faire passer la production de 12.000 à 27.000 tonnes en 8 ans (+165%) et la part de ménages auto-suffisants ou excédentaires à 74%.

La mise en place de politiques nationales peut permettre des progrès d'une autre ampleur. La stratégie tunisienne d'économie d'eau en irrigation est un exemple de passage réussi d'une politique traditionnelle d'offre (création d'infrastructures hydrauliques), arrivée quasiment à son terme, à une nouvelle politique agricole de « *gestion de la demande en eau* » (GDE), remettant l'homme au cœur des préoccupations. La GDE vise une réduction des pertes et mauvaises utilisations, c'est à dire une gestion économe et efficace, et elle peut concerner tous les secteurs d'utilisation et donc les politiques urbaines et sectorielles (agriculture, tourisme,

industrie,..). La politique agricole tunisienne de GDE a su combiner avec art les outils de sensibilisation et formation, d'incitations économiques à l'irrigation économe, de mesures de soutien au revenu, de décentralisation à 1200 groupements de développement agricole autogérés (contre 178 en 1990) et de tarification. Le progrès agricole par ces nouvelles approches ascendantes (bottom up) et non plus seulement descendantes (top down) a conduit au rattrapage progressif du recouvrement des coûts et à un accroissement sensible de la production et de la valeur ajoutée agricole, tout en stabilisant la demande en eau, ce qui a permis de laisser de l'eau au tourisme, source de devises, et aux villes, sources de paix sociale.

2/ Renforcer le stockage et mobiliser de nouvelles ressources en eau, y compris par réutilisation des eaux usées en veillant aux aspects environnementaux et sociaux

Plusieurs exemples de solutions montrent l'importance stratégique de conforter ou développer l'irrigation par la mobilisation de nouvelles ressources, y compris les ressources non conventionnelles par réutilisation des « *eaux grises* » ou des eaux traitées urbaines, des eaux naturelles salées et des eaux de drainage, et par le renforcement du stockage de l'eau, *en surface, dans les sols et sous le sol* (stockage dans les nappes). Ceci peut permettre de sortir de la pauvreté et de la faim (exemples en Afrique sub-saharienne, Myanmar...), de sécuriser les filières et, souvent, d'améliorer à la fois les performances de l'agriculture et l'état des écosystèmes aquatiques (ex de la réserve du Juanon et de la Limagne noire en France). L'irrigation de complément représente un potentiel important pour augmenter la productivité de l'eau et les revenus.

Pour les nombreuses régions dont la pluviométrie va être plus aléatoire avec le changement climatique, le stockage pourra et devra être considéré comme un outil de « gestion des risques » et d'adaptation pour des irrigations de complément indispensables. Pour les régions en pénuries croissantes, le développement des réutilisations devient une nécessité. Ces différents progrès nécessitent cependant des précautions pour prévenir les problèmes possibles aux plans de l'environnement et de la santé.

3/ Accroître la productivité de l'agriculture pluviale, promouvoir « *l'agro-écologie* » et « *l'agriculture de conservation* »

Le progrès de l'agriculture pluviale sera encore plus décisif que celui des cultures irriguées. En effet, l'agriculture pluviale, ayant été plus négligée, dispose d'importantes marges de progrès possibles alors que la disponibilité en eau pour l'irrigation est limitée par la part croissante mobilisée par les autres usages (eau potable, industrie, tourisme, énergie..) et par la quantité de ressources mobilisables.

Un meilleur accès aux semences de qualité (disposant notamment de systèmes racinaires performants) et aux engrais peut permettre des gains importants de rendements et de revenus. Cependant, du point de vue de l'eau et de la « durabilité » du développement, la première priorité devra être de mieux conserver les eaux et les sols, de réduire l'érosion, de réussir une intensification écologique (produire plus avec moins d'intrants externes : énergie, chimie) et l'adaptation de l'agriculture au changement climatique en renforçant la « résilience » et la durabilité des systèmes productifs. L'agro-écologie et notamment l'« *agriculture de conservation* », fondée sur 3 principes - réduction ou suppression du travail du sol, couverture permanente et rotation des cultures -, peuvent permettre, dans des formes diverses qui doivent être adaptées à chaque contexte, des progrès importants à bénéfices multiples. L'agriculture de conservation connaît d'ailleurs un développement important en Amérique du sud et dans d'autres pays soumis à des risques importants d'érosion ou de sécheresses.

La promotion de l'agro-écologie dans les petites exploitations d'Asie et d'Afrique justifierait de devenir une priorité, ce qui nécessite une vulgarisation agricole, une recherche et des politiques de soutiens adaptés. Le développement significatif du « non labour » en Europe et l'expérience de coopératives innovantes comme la coopérative *nouricia* en France montrent que cette nouvelle « révolution agricole » peut aussi intéresser les agricultures de climat tempéré. La réhabilitation des terres dégradées et la diminution dans les meilleurs délais d'au moins 50% des taux de pertes de terres agricoles par érosion et de rendements relatifs mériteraient de devenir un objectif clairement affiché.

4/ Appuyer la « *petite agriculture* » pour conserver, gérer et valoriser l'eau agricole et pastorale et promouvoir un développement rural durable

La petite agriculture vit souvent à la fois de productions en cultures irriguées et pluviales et des produits des espaces naturellement végétalisés (produits de l'élevage pastoral, de la forêt, de la cueillette, de la chasse,...). C'est le cas notamment en montagnes, espaces dont la bonne gestion des ressources est d'une importance cruciale pour les agricultures irriguées situées en aval. Cette bonne gestion suppose la réussite d'un *développement rural durable* et elle en est une condition première.

La *marginalisation* d'une grande part de la petite agriculture mondiale est une des causes majeures du mal-développement mondial et de l'insécurité alimentaire. Le manque d'écoute et de considération des ruraux se traduit souvent par une faible productivité et par une non reconnaissance officielle des usages (usages socio-fonciers, usages de l'eau agricole et pastorale) des communautés et des « droits » et devoirs de bonne gestion des ressources qui devraient en résulter, ce qui peut conduire à encourager des pratiques d'exploitation minière, non durables, des ressources. Dans nombre de territoires vulnérables, la petite agriculture – cultivateurs, pasteurs/éleveurs, et pêcheurs- peut en outre voir ses droits d'accès aux ressources (eau et/ou foncier) et ses capacités de gestion communautaire remis en cause suite à des décisions de privatisation (des services d'eau agricole,...) ou d'accaparements fonciers. Plusieurs exemples montrent des conséquences possibles graves au plan local : pertes sensibles de production et de sécurité alimentaire, conflits croissants avec d'autres utilisateurs des ressources, dégradation des réseaux et des écosystèmes.

Face à ces difficultés, des mobilisations s'opèrent qui montrent qu'avec une meilleure écoute des ruraux et une intermédiation entre acteurs, des solutions pertinentes peuvent être trouvées. Ainsi dans la vallée du Chambo en Équateur, une ONG équatorienne, avec l'appui d'une ONG et d'une agence de bassin françaises, a accompagné la création d'un dispositif de concertation permettant d'élaborer un diagnostic territorial et de négocier des accords à bénéfices réciproques entre ville et irrigants indiens.

Dans certains pays, des politiques se mettent heureusement en place pour appuyer la petite agriculture et lui permettre de mieux gérer ses ressources naturelles, d'accéder au marché et au crédit et d'améliorer les revenus. Ainsi, le « *Pilier 2* » du Plan Maroc Vert lancé en 2008, appuie la petite agriculture, l'émergence de coopératives auto-responsables et la valorisation des produits de « terroirs ». Le projet innovant « *prodesud* » de développement rural du sud-est tunisien, appuyé par le FIDA, est un bon exemple de développement « participatif » et « durable » négocié avec les communautés pastorales, le processus d'élaboration du projet ayant permis de leur confier la responsabilité effective de la restauration et gestion durable des ressources à la bonne échelle territoriale (celle des « terroirs d'usages »), selon ce qu'elles avaient elles mêmes proposé avec l'appui d'animateurs locaux formés à ces nouvelles approches. La formation professionnelle à destination des petits agriculteurs et de leurs organisations sur la gestion de l'eau et les filières est également un levier important qui nécessite des méthodes innovantes dans la conception desquelles la recherche/action a un rôle important à jouer (ex du projet de réseau des irrigants méditerranéens au Maghreb).

Les pays qui ont fait le choix politique de soutenir leur petite agriculture peuvent d'ailleurs en être largement gagnants. Ainsi par exemple le Vietnam dont la politique de responsabilisation de 10,4 millions de foyers agricoles, exploitant en moyenne 0,3 ha dans le delta du Fleuve rouge et 0,7 dans celui du Mékong, a permis de doubler en 20 ans la production de riz et de faire passer la proportion de la population en insécurité alimentaire de 31 à 11%.

5/ Gérer les « *sites critiques* » (nappes surexploitées et/ou polluées)

La surexploitation des nappes renouvelables résulte du développement non maîtrisé des motopompes et donc de l'absence d'une gouvernance de la ressource permettant une discipline collective des agriculteurs concernés à la bonne échelle territoriale. L'expérience de la nappe de la Beauce en France montre les mérites possibles d'une « gestion volumétrique contractualisée » : les agriculteurs, organisés en associations départementales d'irrigants, tous équipés de compteurs, ont accepté de limiter le prélèvement, le volume prélevable étant défini chaque année au début du printemps par l'État, en fonction du niveau de la nappe. La situation est beaucoup plus préoccupante dans les zones sèches. La baisse dramatique du niveau de la nappe du Souss Massa Draa au Maroc, renforcée par l'aridification du climat, menace par exemple toute l'économie et la stabilité régionale d'une région très dynamique du pays. Le progrès récent est venu de la prise de conscience des risques (travaux de prospective de l'agence de bassin) et d'une mobilisation qui doit beaucoup à la décentralisation en cours dans le pays. Celle-ci a en effet permis au conseil régional d'affirmer une nouvelle vision agricole, de mobiliser les ministères (eau et agriculture), agences et organisations agricoles du territoire et de tous les engager dans une « convention cadre ». Pour éviter un scénario tendanciel désastreux, celle-ci s'est donnée pour objectifs de conjuguer progrès d'efficience (passage au goutte à goutte, appui de la recherche, mise en place d'outils économiques, évolution des choix de cultures ;..), transferts d'eau depuis un autre bassin versant mieux doté, interdiction de nouveaux captages, contrôles et sanctions et suivi régulier des progrès par un observatoire.

D'autres exemples illustrent les solutions possibles pour réduire les pollutions agricoles dans les sites critiques (captages prioritaires d'eau potable..) ou pour concilier le développement et la protection de milieux à haute valeur écologique (ex de la Guinée maritime). Dans les divers cas, il s'agit de commencer en délimitant les systèmes aquifères et les usagers concernés.

6/ Agir pour la ressource en aval et en amont de la production : pertes alimentaires, étalement urbain, filets sociaux

Lorsque la nourriture ou les terres sont gaspillées, c'est l'eau utilisée pour la production qui l'est aussi. Il convient donc également de réduire les pertes en eau agricole et de conforter la sécurité alimentaire en agissant en amont et en aval de la production.

Les pertes en aval, « de la fourche à la fourchette » (de l'ordre de 30% du total produit selon la FAO) sont surtout des pertes au champ dans les pays en développement et des pertes au niveau du consommateur et de la distribution dans les pays industrialisés. Le défaut d'équipement de stockage (silos) dans le premier cas et le comportement des consommateurs ou l'insuffisance de mécanismes permettant de récupérer à temps les produits concernés (pour en faire notamment bénéficier les personnes vulnérables), dans le second, sont les facteurs principaux de cette situation. Des solutions innovantes commencent heureusement à émerger. D'importantes économies directes d'eau sont aussi possibles dans l'industrie agro-alimentaire.

La réduction des pertes, en amont de la production, par densification urbaine et protection à long terme des terres agricoles, représente aussi un enjeu important. Si certains pays ont fixé des seuils de maintien à terme de la surface agricole utile (ex du Vietnam) ou des objectifs de réduction des taux de pertes annuelles, les mécanismes de protection de terres et de densification urbaine sont encore souvent insuffisants et la lutte contre l'étalement urbain n'est pas encore la grande cause qu'elle mériterait de devenir au plan mondial comme dans nombre de pays.

Des réformes dans les politiques de « filets sociaux » sont une autre voie possible d'action pour mieux préserver et gérer les écosystèmes productifs et les ressources en eau. Les pays qui subventionnent la consommation des produits de base, alimentaires et énergétiques, pourraient par exemple gagner à mieux s'inspirer des politiques de transferts monétaires directs aux familles nécessiteuses mises en œuvre avec succès dans plusieurs pays d'Amérique latine (Brésil, Mexique,..). Celles-ci, mieux ciblées sur les populations nécessiteuses, sont moins onéreuses et elles évitent d'encourager la surexploitation des nappes contrairement aux aides à la consommation de gaz ou d'électricité. Les conditionnalités sociales des subventions (présence effective des enfants à l'école et aux visites médicales) permettent en outre une sortie progressive de la pauvreté. Financer selon cette approche des « *paiements pour services environnementaux* » dans les zones rurales victimes de la désertification pourrait devenir un moyen remarquable de restauration des écosystèmes fragiles et dégradés (montagnes, zones arides) et d'une sortie à long terme de la pauvreté. La revégétalisation (conservation des eaux et des sols) des écosystèmes, négociée avec les communautés des villages et communautés pastorales, permettrait en effet à celles-ci de restaurer la productivité de leurs « terroirs » et donc de se redonner un accès durable aux ressources locales vitales : bois/énergie, eau, nourriture, tout en « produisant » davantage d'eau au bénéfice des cultures irriguées situées en aval. Elle permettrait aussi de réduire la pénibilité de la vie des femmes rurales chargées de chercher l'eau et le bois des ménages.

7/ Élaborer des visions et stratégies d'agriculture durable aux échelles régionales NUTS 2 et macro-régionales

L'exemple de la région Souss Massa Draa cité plus haut montre l'importance stratégique de la « *territorialisation* » des visions et de la planification aux échelles infra-nationales NUTS 2 (régions, lander, generalitat, état,...). La plupart des pays regroupent en effet des espaces de grande diversité climatique/hydrique et agricole. La régionalisation permet alors de mieux prendre en compte les spécificités et enjeux de chaque grand territoire, de redonner une cohérence et une bien meilleure efficacité à des politiques sectorielles (eau, agriculture) définies au niveau national et de mieux valoriser les ressources locales ou de trouver des compromis réalistes et partagés pour faire aller de pair les objectifs de sécurité alimentaire et de sécurité hydrique. La France vient d'ailleurs d'initier l'élaboration de « *plans régionaux de l'agriculture durable* » (PRAD) à cette échelle. La territorialisation des stratégies permet aussi de mieux intégrer les connaissances et visions développées aux échelles, souvent proches, des grands bassins hydrauliques et des bassins de production agricole. Elle devrait aussi être prise en compte par les grands groupes agro-industriels, notamment ceux investissant dans les pays pauvres. Il n'est en effet plus admissible que nombre d'entre eux continuent à prendre si mal en compte les enjeux régionaux de la sécurité alimentaire (accès des pauvres à l'alimentation), voire les impératifs de la sécurité hydrique. Il ne suffit donc pas d'afficher des progrès d'efficience dans la gestion des ressources pour se donner des certificats de développement durable.

Les pays partageant un « *destin commun* » (ex pays de l'Afrique de l'Ouest, pays de l'ensemble euro-méditerranéen) gagneraient aussi à se construire des visions partagées et, le cas échéant, à se doter de stratégies ou politiques communes à cette échelle de la « grande région ». Les réponses nationales non coordonnées peuvent en effet aggraver les problèmes

d'insécurité hydrique ou/et alimentaire et la division ne permet pas de peser dans la négociation internationale ni de construire de nouveaux « deals » entre groupes de pays voisins, pauvres et riches en eau. L'UE représente un exemple historique de reconquête réussie de la sécurité alimentaire par une vision partagée et une politique agricole commune, son « verdissement » en cours permettant aujourd'hui de mieux intégrer les enjeux de l'eau. Pourra t-elle, avec ses voisins du Sud, bâtir demain une Euro-Méditerranée durable ?

Conclusion

Sans un changement rapide et déterminé des trajectoires, le monde pourrait bien connaître des « *ruptures subies* », coûteuses et à hauts risques. Il a donc intérêt à s'engager au plus vite dans des « *ruptures choisies* ». Ceci suppose une vision claire du monde vers lequel on veut aller et l'engagement convergeant de tous à agir de façon responsable et solidaire, à tous les niveaux de territorialité, du local au global.

La prise de conscience par le monde urbain de sa dépendance du monde rural constitue sans doute la première condition du changement de scénario. Depuis 30 ans en effet, l'urbanisation à grande vitesse du monde, des esprits et de la pensée écologique et économique ont conduit à une marginalisation du monde rural. Le mal-développement rural, la pauvreté et la faim, l'agriculture considérée comme une « variable d'ajustement » (mainmise sur les ressources en eau et terres, impositions de contraintes, extension sans limites de « l'ombre urbaine »,...), la part congrue donnée à « l'eau des champs » dans les débats mondiaux sur l'eau, l'aggravation des crises hydriques et alimentaires y trouvent pour une bonne part leur explication. Une nouvelle prise de conscience des interdépendances et des enjeux de « développement » et de la « durabilité » dans toute leur complexité est donc nécessaire : interdépendances et solidarités entre villes et campagnes, entre agriculture et eau, entre régions riches et pauvres en eau, entre grands périmètres irrigués et ruralités montagnardes, entre niveaux de territoires.

Le monde ne pourra pas en effet changer comme il le doit en continuant à gaspiller ses ressources vitales et en excluant du progrès 1/3 de l'humanité. Ceci suppose de se donner des objectifs mobilisateurs forts de développement durable dans 3 directions :

➔ **La croissance de la productivité de l'eau et des écosystèmes : intensification durable de l'agriculture et réduction des pertes et mauvaises utilisations.**

➔ **L'appui à la petite agriculture et aux territoires ruraux vulnérables** pour conserver, gérer et valoriser l'eau et réussir un développement inclusif fondé sur la connaissance et sur le renforcement du capital social afin de **réduire effectivement la pauvreté et la faim**. Cet appui est d'ailleurs une condition fondamentale de la croissance de la productivité et d'une disponibilité alimentaire mondiale suffisante. Les organisations professionnelles agricoles (coopératives, associations d'irrigants,...) sont des relais centraux qui nécessitent d'être appuyés.

➔ **La gouvernance territoriale de l'eau agricole**. La réflexion et l'action doivent réussir à prendre en compte la « **complexité** » des enjeux, des niveaux de territoires et des acteurs, en promouvant la réflexion et l'action aux 5 niveaux de territorialité emboîtés (global, macro-régional, national, régional, local). Cette prise en compte de la complexité nécessite de promouvoir bien davantage les approches de type ascendant (« *bottom up* ») et donc le « principe de subsidiarité ». Les exemples de solutions montrent notamment l'importance cruciale de la reconnaissance des droits et la consolidation et mise en place de systèmes d'organisations professionnelles, d'institutions et de process locaux permettant aux acteurs directement concernés de mieux gérer collectivement les ressources aux échelles des territoires de base (« terroirs », bassins déversants, aires pastorales, nappes,..). Il convient aussi d'insister sur l'importance des *politiques nationales de sécurité alimentaire*, notamment les politiques de développement agricole et rural qui doivent devenir aussi des politiques de « gestion de la demande en eau » (GDE). Ces politiques pourraient beaucoup gagner à se « territorialiser » par des planifications à l'échelle des territoires de niveau NUTS 2, échelle privilégiée de la « planification ». L'*échelle macro-régionale*, échelle pertinente de coopération pour la prévention des conflits, est également fondamentale car ce qui est finalement en cause dans la question de l'eau et de la sécurité alimentaire, c'est bien le risque d'instabilités sociales et politiques en cascades et de réponses nationales non concertées et venant amplifier les risques, faute de vision partagée .

Le rapport invite par conséquent à éviter les impasses du « tout État » ou du « tout marché » pour que des réponses territorialement emboîtées et adaptées aux différents contextes, mobilisatrices et responsabilisatrices des acteurs et créatrices d'innovations, autant technologiques que de type organisationnel et institutionnel, soient apportées. Le libre échange conçu comme un objectif en soi ne permettra évidemment pas de relever les défis identifiés, pas plus qu'une politique administrée d'en haut entravant l'esprit d'entreprise et les capacités des acteurs professionnels agricoles, des communautés rurales et des autres acteurs locaux concernés à s'organiser de façon efficace sur le terrain pour une gestion efficiente, équitable et durable de la ressource. Le **renforcement du capital humain et du capital social** (organisation professionnelle, gestion collective responsabilisée des ressources naturelles facteurs de la production agricole, capacité à entreprendre et à innover) apparaît de ce fait comme une condition fondamentale du progrès. De nouveaux partenariats sont à construire entre autorités nationales ou/et locales et acteurs professionnels et locaux, le progrès nécessitant de considérer les agriculteurs et communautés rurales, gestionnaires des ressources territoriales, comme les acteurs fondamentaux du changement. Si le réinvestissement dans l'agriculture et dans l'eau des champs est une ardente nécessité, l'objectif doit aujourd'hui devenir aussi celui de « *l'investissement intelligent* ».

1 - L'EAU ET LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE : PROBLÉMATIQUE, ENJEUX, RISQUES D'UN SCENARIO NON SOUTENABLE

1. LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET L'EAU : UN DÉFI À PLUSIEURS DIMENSIONS

→ Les liens entre la sécurité alimentaire et l'eau

La sécurité alimentaire mondiale est un enjeu majeur pour les politiques publiques, la réduction de la pauvreté et de la faim constituant d'ailleurs le premier OMD (Objectif du Millénaire pour le Développement). L'état des ressources naturelles, en particulier l'eau, apparaît de plus en plus comme un facteur limitant pour faire face à ce défi. Ainsi, l'articulation entre la gestion des ressources naturelles et la sécurité alimentaire tend à prendre de plus en plus de place dans l'agenda politique international. Les décisions du G20 de novembre 2011 à Cannes ont, pour la première fois, inclus un volet agricole et elles ont sollicité une réflexion plus approfondie notamment sur la question de l'eau.

La sécurité alimentaire est assurée « *quand toutes les personnes, en tout temps, ont économiquement, socialement et physiquement accès à une alimentation suffisante, sûre et nutritive, qui satisfait leurs besoins nutritionnels et leurs préférences alimentaires pour leur permettre de mener une vie active et saine*" (Sommet mondial de l'alimentation, 1996). Elle fait référence au « *droit à l'alimentation* », un droit individuel fondamental instauré dès 1948 par les Nations Unies au titre des droits de l'Homme[2].

Si la sécurité alimentaire, pour être atteinte, suppose de pouvoir agir dans de nombreuses directions dépassant largement le domaine de l'eau, la question de l'eau apparaît comme un sujet méritant approfondissements et décisions politiques au plus haut niveau. La question de la relation entre eau et sécurité alimentaire est en effet complexe et importante et concerne les 4 dimensions de la sécurité alimentaire, définies par la FAO :

- → Ainsi, l'eau est d'abord un facteur clé pour la question de la **disponibilité**, c'est-à-dire de l'offre (production et importations) devant répondre à la demande. En effet, d'une part, l'eau est une ressource fondamentale pour la production agricole, y compris pour l'élevage et l'aquaculture. L'irrigation peut contribuer à l'intensification et à la diversification alimentaire. Il existe également de grandes marges de progrès pour une meilleure utilisation de l'eau pluviale en agriculture, en particulier au profit de l'agriculture familiale. Un meilleur accès à l'eau et une gestion concertée et durable des ressources en eau, y compris de partage de l'eau entre ses divers usages, sont nécessaires pour accroître les productions végétales, animales et halieutiques et donc leur disponibilité. D'autre part, au-delà de l'utilisation de l'eau comme boisson et dans la préparation des repas, les activités de transformation agroalimentaire font appel à de grandes quantités d'eau comme ingrédient technologique ou énergétique. Une activité de transformation rentable doit donc tabler sur une régularité d'approvisionnement d'eau, de qualité suffisante pour garantir la qualité sanitaire des produits finaux. Enfin, assurer la disponibilité se joue en amont et en aval de la chaîne agroalimentaire – « de la fourche à la fourchette »-, et dans l'évolution de la relation entre ville et campagne, par une analyse intégrée de la consommation et de la production, par la réduction des pertes et gaspillages, par l'utilisation d'une eau de qualité et par le traitement des rejets polluants de ces activités.

- → La bonne gestion de l'eau peut aussi permettre d'améliorer **l'accès physique ou économique à une nourriture adéquate et nutritive**. En effet, elle peut permettre aux ménages pauvres de produire davantage pour mieux se nourrir, mais aussi d'améliorer leurs revenus. La création d'emplois et l'amélioration des revenus peuvent résulter de la production accrue de biens agricoles et de produits agroalimentaires transformés, mais aussi de la réduction des charges d'exploitation ou de la production de services environnementaux qui profitent à des utilisateurs situés en aval ou à toute la société justifiant ainsi leur rémunération. Par ailleurs, le manque d'accès à l'eau potable freine le développement économique. Il est l'un des facteurs contraignants pour le développement d'activités agroalimentaires, au niveau industriel, semi-industriel ou artisanal, où l'eau est une ressource technologique. De plus, le puisage et le portage de l'eau font parfois de l'accès à l'eau de consommation une très lourde charge quotidienne, souvent assumée par les femmes, ce qui représente un manque à gagner qui pèse sur les revenus des familles et donc sur leur capacité à assurer la sécurité nutritionnelle de leurs foyers.

- → La question de l'eau, dans sa relation avec la sécurité alimentaire, est également fondamentalement une question de **stabilité**. L'eau est en effet une ressource mal répartie (dans le temps et dans l'espace) et de nombreuses sociétés et économies sont aujourd'hui victimes de problèmes croissants de pénuries d'eau, de sécheresses et d'inondations. L'irrigation peut contribuer à l'augmentation des revenus et à une plus grande résilience aux aléas climatiques, source d'une plus grande stabilité. Toutefois, le développement de l'irrigation peut également générer des problèmes fonciers concernant l'appropriation et l'exploitation des terres, portant des eaux de surface ou des eaux souterraines, et remettre en cause le droit d'accès à l'eau, source de conflits et d'instabilité. De plus, le développement de l'agriculture irriguée se traduit fréquemment par une nouvelle répartition des tâches, par de nouveaux rapports socio-économiques et par des impacts environnementaux à court comme à long terme, qui peuvent engendrer des conflits d'usage et avoir des conséquences en termes de stabilité. La stabilité peut ainsi passer par une gestion des réseaux d'eau et d'assainissement, régulée et concertée entre les différents usagers de l'eau, ou par une prise en compte de l'eau dans la responsabilité sociale de l'entreprise.

- → Enfin, l'eau dans sa relation avec la sécurité alimentaire est aussi un enjeu en termes de **nutrition et de santé** par l'accès pour tous à l'eau potable, à un assainissement de base et à l'hygiène. En effet, l'insalubrité de l'eau et le manque d'assainissement sont notamment à l'origine de maladies à transmission hydrique comme le choléra ou la diarrhée et de certaines maladies à transmission vectorielle comme le paludisme ou la dengue. L'eau de surface est également une source de maladies telles que la bilharziose ou le ver de Guinée. La mauvaise qualité de l'eau, un assainissement insuffisant ou une mauvaise hygiène contribuent donc fortement à la malnutrition ou à une mauvaise santé et par conséquent au retard de croissance, en particulier des enfants. Les aménagements hydro-agricoles peuvent avoir des effets négatifs sur la nutrition et sur la santé : d'une part par l'augmentation de la présence

[2] Résolution 217 A du 10 décembre 1948 : « toute personne a droit à un niveau de vie suffisant pour assurer sa santé, son bien-être et sa santé, notamment pour l'alimentation »

d'eau de surface potentiellement source de maladies ; d'autre part, par une nouvelle répartition des tâches pouvant avoir des conséquences nutritionnelles, les activités liées à l'irrigation impliquant généralement beaucoup plus les femmes notamment en Afrique, les rendant moins disponibles pour le foyer et l'alimentation des jeunes enfants. Par ailleurs, l'exposition à des concentrations dangereuses de polluants chimiques dans l'eau de boisson, faute d'une bonne gestion des eaux usées urbaines et industrielles ou des eaux résiduelles issues de l'agriculture, est également un facteur susceptible d'affecter la santé des populations. L'ensemble des effets négatifs d'une eau de mauvaise qualité sur la santé a un impact important sur la productivité du travail, et notamment du travail agricole.

Le rôle de l'eau dans la sécurité alimentaire est donc multiforme par ses implications et ses effets à la fois sur la santé et la nutrition, sur la production agricole, aquacole et agro-alimentaire, sur les revenus et l'accès à l'alimentation et sur la stabilité. C'est par une approche multisectorielle que les politiques de l'eau doivent appréhender les impacts, positifs ou négatifs, qu'elles peuvent avoir sur la sécurité alimentaire et la nutrition. Ces impacts doivent être pris en compte lors de l'élaboration, la conduite et l'évaluation de politiques et d'actions relevant du secteur de l'eau. L'eau comme ressource pour produire des aliments et les transformer, et comme facteur clé de santé et de nutrition, doit de la même façon être pleinement prise en compte dans les politiques et programmes de sécurité alimentaire et de nutrition.

Le présent rapport est centré sur *l'eau en tant que ressource*, une ressource qu'il convient de préserver, gérer et valoriser pour contribuer à relever les défis de la *disponibilité*, de l'*accès* et de la *stabilité*. S'il prend en compte les questions des terres, des sols et des écosystèmes qui ne peuvent être dissociées de celles de l'eau, ainsi que celle de la *réduction des pertes et gaspillages en amont et en aval de la production*, il n'aborde pas les questions de nutrition et de santé, ni celles des changements des modes de consommation ou des modèles de croissance hors agriculture dans les pays pauvres en eau, sujets qui mériteraient également d'être mieux documentés.

→ Les défis à relever pour une adéquation durable entre offre et demande

La question de l'*eau en tant que ressource* est en effet fondamentale car il va falloir :

- *nourrir le milliard d'habitants qui aujourd'hui souffre de la faim*, les ¾ d'entre eux étant des ruraux et l'autre ¼, pour l'essentiel de nouveaux urbains pauvres issus de l'exode rural ;
- *nourrir le milliard d'habitants de plus attendu d'ici 16 ans* (soit plus de 180.000 personnes en plus à nourrir chaque jour) et le milliard de plus annoncé encore d'ici 2050, avec notamment le doublement de la population africaine ;
- *répondre à la nouvelle demande des pays émergents et des nouveaux urbains* ainsi qu'à celle d'une économie qui, confrontée à la raréfaction des ressources en hydrocarbures, fera de plus en plus appel à l'agriculture pour satisfaire des besoins non alimentaires (énergie, fibres, chimie verte) ;
- *prévenir les « émeutes de la faim »* et les risques croissants d'instabilités sociales et politiques qui pourraient résulter de l'insécurité hydrique et alimentaire.

Et ce, alors que :

- plusieurs pays comme la Somalie sont déjà confrontés à des crises alimentaires aigües du fait de conflits ou d'accidents climatiques, crises pour lesquelles les difficultés à apporter des solutions sont réelles tant à court terme qu'à long terme,
- les ressources naturelles (eau, terres), base productive de l'agriculture, sont limitées, inégalement réparties et non sécurisées pour une exploitation durable,
- l'offre n'est plus structurellement supérieure à la demande, c'est à dire que le monde est entré dans une nouvelle ère de forte volatilité et de tendance à la hausse des prix, après plusieurs décennies de prix alimentaires et énergétiques bas,
- la possibilité de satisfaire les nouvelles demandes au cours des prochaines décennies et dans le contexte du changement global fait question, tant sur le plan purement technique et agronomique que sur la possibilité de le faire d'une façon écologiquement soutenable et socialement juste.

Assurer la sécurité alimentaire dans le contexte du changement global (climatique, énergétique, démographique..) constitue donc sans doute *le défi le plus important à relever dans les prochaines décennies*. Cet immense défi supposera de *faire aller de pair sécurité alimentaire et sécurité hydrique* (le concept de « water security » a été défini notamment lors du 2ème Forum mondial de l'eau[iii]), celle-ci étant une condition de celle là. Y parvenir nécessitera notamment de mieux préserver les ressources en eau, base productive de l'agriculture, et de faire en sorte que les agriculteurs, agricultrices et communautés rurales puissent entreprendre avec la liberté nécessaire, vivre correctement de leurs activités, investir et valoriser la ressource. Cette question est aussi naturellement celle des villes, qui, dans un monde qui ne cesse de s'urbaniser, doivent reprendre conscience de leur dépendance à la ruralité.

2. L'EAU ET L'AGRICULTURE

→ L'eau qui nourrit l'humanité

Il n'existe pas d'agriculture sans eau, ni à fortiori d'élevage : les animaux doivent pouvoir boire en plus de se nourrir. L'eau est en effet un facteur décisif de la production agricole comme de la survie des troupeaux, directement, et indirectement par la production fourragère. Il peut dans certains cas en résulter des conflits pour l'accès à l'eau entre pasteurs et agriculteurs.

Sous l'angle de la quantité, le premier service rendu par l'eau est d'ailleurs, et de très loin, la *production alimentaire* (tableau 1) puisque :

- Le total d' « *eaux vertes*[3] » qui permet la production hors irrigation s'élève à environ 5600 km³[iii]. La très grande majorité des producteurs dépend de cette *production en pluvial*.

- L'*agriculture irriguée* mobilise environ 2700 km³/an soit 70% du total des « *eaux bleues*[4] » ; les autres secteurs d'utilisation étant : les collectivités-(notamment l'eau potable pour l'alimentation) 381 km³ -, l'eau pour l'industrie -250 km³- et l'eau pour l'énergie thermoélectrique -535 km³.

Tableau 1 - Volumes d'eau par usage

Eau utilisée par l'agriculture (évapotranspiration)		
Arrosage naturel par les pluies	5 560 km³	78%
Irrigation	1 570 km³	22%
Total eau utilisée par l'agriculture	7 130 km³	100%
Eau mobilisée par l'homme (eau bleue)		
Eau prélevée pour l'irrigation	2 664 km³	70%
Eau pour usages domestiques	381 km³	10%
Eau pour l'industrie et l'énergie thermo-électrique	785 km³	20%
Total eau mobilisée par l'homme	3 830 km³	100%

Source : Water for food, water for life, IWMI, 2007

Il ne s'agit pas ici d'eau « *consommée* » mais bien d'eau « *utilisée* » ou « *mobilisée* ». En effet, une partie de l'eau de pluie reçue par les champs et les parcours et de l'eau mobilisée pour irriguer les parcelles s'infiltre dans les sols et alimente les nappes et cultures irriguées situées en aval, ou retourne à l'atmosphère par évaporation ou par transpiration au niveau des sols et des végétaux. Le tableau 1 montre qu'environ 60% de l'eau prélevée pour l'irrigation (1570 km³ sur le total de 2664) est effectivement consommée par les cultures ou évaporée depuis les sols et l'eau, alors que les 40% restant reviennent aux aquifères (sous-terrains ou de surface). Le total de l'eau utilisée effectivement utilisé par l'agriculture (7130 km³/an) montre que notre alimentation nécessite environ 3000 litres/jour/personne.

Rappelons aussi que le cycle de l'eau est un cycle où, globalement, les transferts entre océans et continents s'équilibrent, avec néanmoins un délai de plusieurs mois dans la remise à disposition aux divers usages de l'eau de l'évapotranspiration.

On peut par ailleurs noter que :

- L'irrigation, qui est vieille comme l'agriculture, requiert un savoir-faire et des techniques qui permettent une bonne maîtrise de l'eau : on n'irrigue pas n'importe où, n'importe comment ni n'importe quand.

- Les surfaces irriguées regroupent, d'une part, des grands périmètres créés pour l'essentiel au 20ème siècle par les états et leurs ingénieurs, et, d'autre part, des périmètres de « petite et moyenne hydraulique ». La « *petite agriculture* » domine dans les périmètres de petite et moyenne hydraulique. Elle peut aussi occuper une place majeure dans les grands périmètres irrigués modernes.

- De 1961 à 2009, les superficies cultivées ont globalement progressé de 12% alors que la production agricole a été multipliée par un facteur 2,5 à 3. L'expansion des superficies agricoles résulte de celle des superficies irriguées, passées de 139 à 301 millions ha sur la période, soit une progression de +117%. Sur la même période, la superficie totale des cultures pluviales est par contre restée stable, passant de 1229 millions ha en 1961 à 1226 millions ha en 2009. Bien que la majeure partie des terres agricoles de très bonne qualité et se prêtant à l'irrigation aient été déjà aménagées, la superficie pour l'irrigation augmente encore actuellement à un taux de 0,6% par an[iv].

- La superficie irriguée représente 20% de la surface agricole mondiale (5% en Afrique et 35% en Asie) et elle assure 40% de la production mondiale : l'agriculture irriguée est donc en moyenne 3 fois plus productive à l'hectare que l'agriculture pluviale.

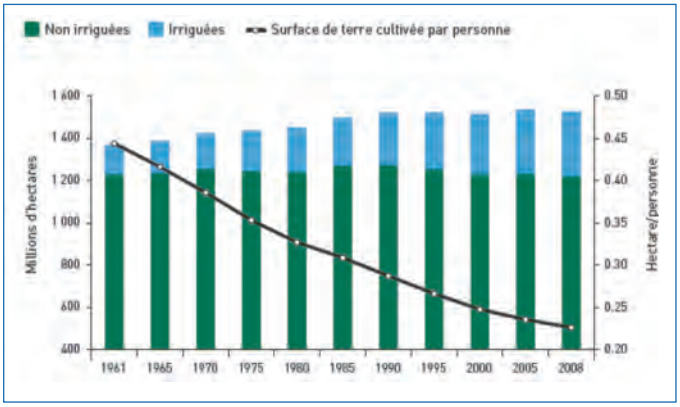
- Le passage du pluvial à l'irrigation permet en général une forte augmentation des revenus ruraux (un doublement en Inde) et donc aussi une amélioration de l'accès à *l'alimentation*.

[3]. Les eaux "vertes" sont celles qui, apportées par les pluies et contenues dans le sol, permettent l'agriculture pluviale

[4]. Les eaux "bleues" sont celles qui, s'écoulant dans les rivières ou qui sont captées dans les nappes souterraines peuvent être mobilisées pour divers usages dont l'eau potable et l'irrigation. L'eau bleue est donc l'eau qui peut être transportée, alors que l'eau verte doit être consommée sur place

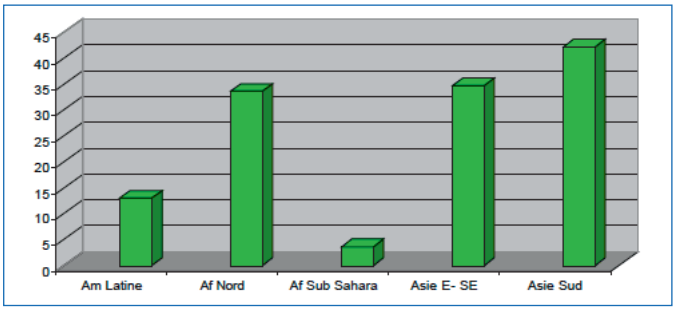
La contribution de l'irrigation à la sécurité alimentaire globale et locale est donc décisive. La figure 1, extraite du rapport SOLAW de la FAOi, montre les évolutions enregistrées en termes de surfaces de terre cultivée depuis 1961.

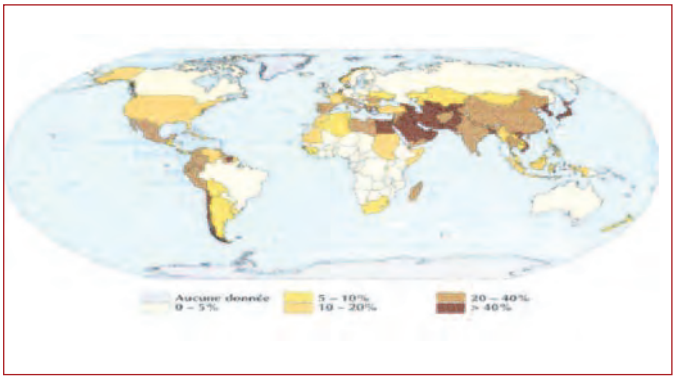
Figure 1 : Évolution des terres cultivées irriguées et non irriguées
(source FAO SOLAW 2011)



La carte 1[vi] montre la répartition et l'importance relative des zones aménagées pour l'irrigation dans le monde. Le développement de l'irrigation est important en Asie du sud, pour la production de riz, et dans les zones sèches où l'eau est le facteur premier de la production. Si l'irrigation demeure encore peu développée en Afrique subsaharienne (3% des surfaces), elle connaît par contre un développement étonnant aux Pays Bas et au Danemark où, bien que n'étant pas une nécessité en soi, celle-ci est un facteur important de rentabilité et de qualité des filières (légumes, fleurs, fruits).

Figure 2 et carte 1 : Zones aménagées pour l'irrigation
(en % des terres cultivées par pays en 1998)
(FAO, 2004)





La FAO nous indique que la production alimentaire va devoir augmenter de 70% de 2009 à 2050 (100% dans les pays en développement) pour nourrir 9 milliards d'habitants d'ici 2050. Elle estime que plus des 4/5è de cette augmentation devra être le fait d'une croissance de la productivité bien qu'elle n'annonce qu'une croissance de seulement 6% des surfaces irriguées, lesquelles passeraient de 301 à 318 millions ha, et une croissance de 10% du volume d'eau extrait à des fins agricoles, lequel pourrait atteindre ainsi près de 3000 km^3/an[vii].

Les scénarios du Comprehensive Assesment de l'IWMI (Water for Food, Water for Life) ont permis d'explorer une diversité d'avenirs contrastés possibles en en chiffrant les conséquences sur l'eau. Le scénario sans croissance de productivité nécessiterait 5000 km^3 d'eau agricole (bleues et vertes) en plus, soit un total d'eau utilisé par l'agriculture qui passerait de 7130 à plus de 12000 km^3 à l'horizon 2050. Cependant, le rapport confirme comme ceux de la FAO des progrès importants possibles en productivité, notamment en cultures pluviales. Il retient également que l'essentiel des progrès dans les cultures irriguées devrait être le fait de la croissance de la productivité de l'eau bien plus que de l'extension des surfaces irriguées. Le « comprehensive assesment scenario », scénario considéré comme le plus souhaitable, tient compte de ces possibilités et des enjeux régionaux. Il annonce une croissance de 16% des surfaces irriguées, de 10% des surfaces pluviales, de relativement 31 et 38% de la productivité des eaux pluviales et irriguées, de 20% de l'eau utilisée par l'agriculture (qui atteindrait un total 8515 km^3/an) et de 13% de l'eau pour l'irrigation (2975 km^3/an). Il suppose notamment une forte croissance de l'efficience de l'irrigation en Asie du sud et du sud est (avec aquaculture, élevage ou pêche souvent associées) et de la productivité des cultures pluviales en Afrique sub-saharienne au profit de la petite agriculture ; la surface irriguée s'accroissant dans le même temps de 80% dans cette région. Cependant, d'autres scénarios, moins optimistes et entraînant une bien plus forte pression sur les ressources naturelles, sont possibles.

Ces projections et scénarios montrent l'importance d'une gestion plus efficiente à la fois de l'eau d'irrigation et de l'eau verte. Ils questionnent aussi celle de l'évolution de la frontière entre zones cultivées d'une part et zones de forêts, savanes et parcours d'autre part. Nous reviendrons plus loin (chapitre 5.3) sur la question des différents besoins à satisfaire en 2050, des rendements et des extensions de surfaces cultivées qui pourraient en résulter et de notre capacité collective à répondre durablement à ces formidables défis.

→ Des savoir-faire précieux, parfois menacés

L'agriculture est bien davantage qu'un simple utilisateur parmi d'autres de la ressource en eau. Il s'agit en effet d'une activité vitale puisqu'elle permet à chacun de se nourrir. L'agriculture représente aussi, par nature, une activité de « *gestion de la biosphère* ». Principal gestionnaire des ressources naturelles (eau, sols, végétation) et des écosystèmes cultivés et pâturés, elle peut ainsi tout aussi bien provoquer des dégradations irréversibles du capital naturel que produire des « *services environnementaux* » essentiels : captage de carbone, conservation et accroissement de la fertilité des eaux et des sols, réduction de l'érosion et des risques d'inondations, prévention des feux de forêts, production d'eau propre pour les utilisateurs situés plus en aval, gestion et préservation d'agro-écosystèmes et de paysages culturels (zones humides, agriculture de montagne...) d'une grande valeur écologique (biodiversité, épuration des eaux) et touristique, etc. L'agriculture, source d'emplois et de richesses, doit ainsi intégrer les exigences d'intérêt général liées à une alimentation suffisante et de qualité pour tous et à la conservation des ressources naturelles. Dès lors que cela est économiquement possible, elle doit naturellement intégrer cette double exigence. Cependant, dans certains cas, lorsque cette nécessaire intégration conduit à engendrer des coûts économiques disproportionnés pour les communautés et acteurs privés, ou lorsque celles-ci et ceux-ci se retrouvent dans des cercles vicieux de pauvreté, de faim et de dégradation des ressources et des écosystèmes, ils doivent pouvoir être appuyés pour modifier leurs systèmes ou changer leurs pratiques, ou rémunérés pour produire des services environnementaux spécifiques.

Activité de gestion de la biosphère, l'agriculture est aussi, selon l'adage bien connu, une « *science de la localité* ». Pour exister durablement, elle a en effet du développer des savoir-faire adaptés à chaque contexte. Et elle doit aujourd'hui intégrer de nouveaux savoirs, locaux ou non, permettant d'optimiser l'eau. Les savoirs ont traditionnellement largement porté

sur l'eau : celle-ci nécessite en effet une certaine « *maîtrise* » puisqu'elle est à fois une ressource irrégulière, un facteur clef de la production et souvent aussi une force de dévastation. L'eau étant aussi un « bien commun » qui s'écoule selon la ligne de plus grande pente, ces savoirs ont souvent nécessité une gestion collective complexe devant intégrer les besoins d'autres usagers, y compris d'usagers situés plus en aval. Des solutions d'aménagement et de gestion souvent remarquables ont ainsi été mis au point pour :

- conserver et valoriser les sols et les eaux,
- capter et stocker une ressource irrégulière pour irriguer les parcelles afin de produire plus et se protéger des risques de sécheresses et de famines,
- assurer une répartition équitable de la ressource entre producteurs et avec les communautés situées plus en aval,
- se protéger des risques d'inondations,
- s'adapter à de nouvelles conditions climatiques, démographiques et économiques.

Lorsque ces savoirs ont fait défaut ou n'ont pas su évoluer et se moderniser, des civilisations entières ont pu disparaître[5].

Ces savoirs portent sur les agricultures irriguées et pluviales ainsi que sur des territoires et systèmes de production plus complexes, lesquels peuvent être de type agro-sylvo-pastoral. C'est le cas notamment de l'*agriculture de montagne* dont les sociétés vivent souvent à la fois de productions irriguées et de produits issus de l'agriculture pluviale et d'espaces naturellement végétalisés (parcours et forêts) : bois, produits de la chasse, de la cueillette et du pastoralisme. La bonne conservation et gestion de l'eau y est essentielle car elle conditionne autant le bien être des communautés montagnardes concernées que celui des sociétés et des économies en aval. Celles-ci peuvent en effet être victimes de l'envasement rapide des retenues des barrages ou d'inondations pouvant résulter, dans une certaine mesure, de mauvaises pratiques agricoles ou pastorales en amont. Inversement, les sociétés et économies en aval bénéficient directement de la bonne gestion de l'herbe, des terres agricoles et des forêts lorsque celle-ci permet d'éviter ou de freiner le ruissellement de l'eau, de faciliter son infiltration dans les sols et d'alimenter durablement les nappes et les réservoirs des barrages d'une eau non polluée. Cette production de services, lorsqu'elle dépasse les exigences minimales de bonne gestion des ressources et implique des changements de pratiques au bénéfice d'acteurs externes, pourrait logiquement justifier des rémunérations. Elle pourrait donc, le cas échéant, faire l'objet de *financements innovants* apportés par les bénéficiaires de l'aval, au bénéfice aussi de l'amélioration de la sécurité alimentaire des zones rurales de montagnes qui souffrent souvent de grande pauvreté et de la dégradation cumulative des ressources naturelles et des écosystèmes.

L'obligation de bonne gestion de l'eau et des autres ressources naturelles (sols, parcours, forêts) peut donc nécessiter des capacités de "gouvernance" devant se déployer aux échelles territoriales pertinentes. Ces échelles sont notamment :

1. les " *terroirs villageois* " (l'espace agraire des villages), échelle locale fondamentale pour la gestion des ressources hydriques, pastorales et forestières dans nombre de pays. Cette échelle est en effet celle des « *communautés de base* » responsables pour une bonne part des modes de gestion des ressources, échelle qui peut s'élargir aux "*aires pastorales*" pour la gestion de l'herbe, des troupeaux et de l'hydraulique pastorale, ou conduire à des accords inter-villages (amont/aval) pour la gestion de l'eau[6];
2. les *bassins versants* et *nappes*, *périmètres irrigués* et *bassins déversants* (cf encadré 1).

ENCADRÉ 1 : BASSIN VERSANT OU DÉVERSANT ? LES ENSEIGNEMENTS DU PROJET DE RECHERCHE ISIIMM

Le projet euro-méditerranéen ISIIMM (innovations sociales et institutionnelles dans la gestion de l'irrigation en Méditerranée) a montré que le bassin versant, unité hydrographique rationnelle pour évaluer l'offre en eau primaire, s'avère insuffisante pour rendre compte de la complexité des demandes en eau dans un maillage territorial difficile à représenter et à comprendre.

En conséquence, le groupe ISIIMM piloté par l'IRD (Institut de Recherche et Développement, France) a été conduit à réintroduire la notion territoriale du "bassin déversant", c'est à dire un territoire d'usage, correspondant à « l'aire d'influence hydraulique et hydrologique qui dépend des ouvrages et réseaux utilisant les eaux ». Cette notion, proposée par Martin à propos du Fayoum dès 1799, s'avère en effet pertinente tant en Méditerranée du Nord (Provence, Catalogne,..) qu'en Méditerranée du Sud.

Chaque territoire de gestion se construit en effet en singularité par un dosage subtil entre les différentes traditions et conceptions des réseaux et des modes d'accès aux terres et aux eaux. Le « bassin déversant » apparaît comme l'échelle territoriale de mutualisation possible de la gestion des eaux, c'est à dire celle où peuvent s'organiser des associations d'intérêt commun pour la gestion des eaux d'irrigation et la préservations des écosystèmes cultivés et de leur environnement, et donc celle où des règlements intérieurs comportant des droits et devoirs et des structures locales d'arbitrage des conflits peuvent être établis.

Ce type d'échelle est donc, comme celle des bassins versants, à prendre en considération, les échelles étant emboîtées.

Le constat actuel est malheureusement souvent celui :

- d'une reconnaissance imparfaite des échelles territoriales pertinentes pour la gestion de l'eau agricole, avec des approches encore souvent descendantes (« top down ») et inadaptées,
- d'une mauvaise concertation avec les populations locales pour tirer parti au mieux de leurs savoir-faire et pour leur donner la possibilité d'acquérir de nouveaux savoirs adaptés à leurs territoires et aux nouveaux enjeux,
- d'une désaffection des jeunes ruraux pour l'agriculture aboutissant à un recul de la transmission des savoirs et finalement à leurs pertes,
- de la difficulté des agriculteurs et agricultrices à acquérir les nouveaux savoirs, individuels et collectifs, qui leur permettraient de gérer l'eau agricole de façon plus efficiente,
- de droits d'accès à l'eau et au foncier qui demeurent souvent aléatoires, bloquant les investissements et ne permettant pas d'engager un cercle vertueux de développement.

Les faibles productivités et la non durabilité de nombre d'agro-écosystèmes y trouvent leur origine pour une part. Les systèmes pluviaux et irrigués sont tous les deux concernés (cf § 4).

[5]. On peut donner l'exemple de la Mésopotamie dont la déforestation, le surpâturage, l'érosion et la salinisation des sols irrigués (insuffisance de drainage) sont souvent cités parmi les causes de l'effondrement.

[6]. On peut donner l'exemple de la célèbre coutume du Dioro qui règle les conditions de transhumance des troupeaux de part et d'autre du fleuve Niger en fonction des saisons.

→ Les acteurs de la gestion de l'eau agricole, le poids relatif et l'enjeu de la « petite agriculture »

Les acteurs de l'eau agricole sont pluriels. Si le progrès technique et une mondialisation peu régulée ont conduit à une spécialisation des productions et à une forte concentration des secteurs amont et aval de l'agriculture (l'agro-fourniture, la grande distribution et une bonne part de l'industrie alimentaire mondiale sont aujourd'hui aux mains d'un très petit nombre de grandes firmes transnationales), les évolutions agricoles ont en effet été différenciées selon les pays et au sein même des pays et les agricultures et les alimentations du monde restent aujourd'hui très plurielles.

On retrouve ainsi à la fois d'immenses exploitations mécanisées, présentes surtout dans les « pays neufs » (Brésil, Argentine, Etats Unis, Canada, Australie,..) et dans certains pays post-collectivistes d'Europe (Russie, Ukraine,..), les exploitations familiales et « post-familiales » d'Europe et l'immense masse des petites et micro-exploitations d'Asie, d'Afrique et d'ailleurs. La bonne gestion de l'eau nécessite des progrès de toutes ces formes d'exploitations agricoles.

Malgré la mondialisation, l'urbanisation rapide et la forte réduction, en pourcentage, des populations rurales et agricoles, les statistiques témoignent du maintien de très fortes populations agricoles dans les pays en développement et émergents, y compris ceux connaissant une forte croissance économique. Par exemple, si la population agricole de la Turquie se réduit tout en restant très importante, celle de la Chine commence juste à se stabiliser et celle de l'Inde continue, elle, à s'accroître sensiblement (tableau 2). Au niveau mondial, la population agricole devrait, selon les projections des Nations Unies, rester de 2,6 milliards dans les 10 prochaines année, la population rurale continuant à s'accroître pour atteindre 3,5 milliards en 2020. Ces évolutions sont donc nettement différentes de celles constatées dans les pays industrialisés à faible croissance démographique, par exemple en France où les effectifs de la population agricole ont été divisés par 3,5 de 1970 à 2010.

L'agriculture mondiale demeure donc, pour une très grande part, le fait de la « petite agriculture » en culture manuelle et attelée. Celle-ci fournit, selon le FIDA, 50% de la production mondiale (70% avec les petits producteurs urbains et chasseurs-cueilleurs), fait encore vivre, souvent mal, presque les 2/5 ème de l'humanité, et consacre 200 millions d'hectares à l'alimentation de ses 400 millions d'animaux, soit une surface très supérieure aux 35,7 millions ha dédiés en 2008 à la production de biocarburants. Il ne s'agit cependant pas des mêmes hectares, ceux utilisés pour la production de biocarburants étant de bien meilleure qualité que ceux utilisés pour l'élevage des animaux de trait.

Ce maintien de la petite agriculture dans les pays à forte croissance démographique témoigne de la difficulté des autres secteurs de l'économie à offrir suffisamment d'emplois aux jeunes arrivant massivement sur le marché du travail, et des défauts d'accès des ruraux pauvres à la formation. Ce maintien est important dans la mesure où il contribue à celui de l'équilibre urbain/rural et de la stabilité collective, avec cependant des risques sociaux et de mouvements migratoires massifs lorsque les ruraux sont marginalisés, n'apportent pas leur contribution à la croissance et ne profitent pas de ses fruits ou subissent les impacts d'un libre échange non juste ou de la dégradation des écosystèmes et des ressources naturelles.

Tableau 2 - Populations agricoles : monde, Chine, Inde, Afrique, Turquie, France : 1980-2020 (millions habitants)

	Monde	Afrique	Chine	Inde	Turquie	France
1980	2 203	319	743	439	18	4,5
1990	2 453	383	842	504	19	3,1
2000	2 584	447	864	559	17	2,0
2010	2 619	513	834	592	14	1,3
2020	2 601	582	776	605	12	0,8

Source : Division de la population des Nations Unies (FAO Stat)

Parfois très performante, la petite agriculture est aussi souvent marginalisée, vulnérable et victime de « cercles vicieux » qui voient l'insuffisance de développement, d'investissements et de productivité, la faim et la pauvreté se conjuguer à la dégradation croissante des ressources en eau, des sols et des agro-écosystèmes. Ceci peut aboutir à des impasses et à des exodes ruraux massifs de personnes peu formées. D'autres stratégies que l'exode incontrôlé sont cependant possibles par la formation des ruraux, par l'accroissement de l'efficience des systèmes productifs, et tout particulièrement de la gestion de la l'eau, ou par le changement des systèmes et la diversification ou valorisation des produits. Ceci suppose cependant une « professionnalisation » et une « structuration » permettant aux producteurs de s'organiser et d'accéder à l'information, à la technologie (irrigation localisée..), aux intrants modernes (semences de qualité,...), au crédit et aux marchés. La professionnalisation a aussi pour grand avantage de pouvoir générer de nombreux emplois ruraux non agricoles (artisanat, services) et d'élargir les marchés intérieurs, ce qui est favorable à la croissance. La Banque mondiale a d'ailleurs reconnu (rapport spécial 2007) que l'investissement dans le secteur agricole est deux fois plus producteur de croissance dans les pays en développement que les investissements dans les autres secteurs.

L'agriculture, outre sa responsabilité pour la sécurité alimentaire et pour la bonne gestion des ressources en eau et des écosystèmes, a donc aussi une importance majeure en termes d'emplois, de réduction de la pauvreté urbaine et rurale, de développement économique et social, d'équilibre des territoires et de maintien des stabilités ; l'insuffisance de production, la dégradation des ressources naturelles et la forte volatilité des prix pouvant générer des émeutes et des famines.

On retiendra en conclusion de ce chapitre que la bonne gestion de l'eau agricole pour un « développement durable » nécessite une implication d'acteurs professionnels de niveaux très différents puisque sont concernés à la fois :

- → les firmes trans-nationales, notamment agro-alimentaires et autres grands investisseurs et acteurs des « filières »,
- → les très grandes et moyennes exploitations agricoles en général bien impliquées dans la « modernité »,
- → un nombre considérable de petites, et parfois aussi de micro-exploitations (exploitations dont la production peut être inférieure à la consommation des ménages), dont une grande part est marginalisée.

Les deux premiers grands types d'acteurs ont normalement aujourd'hui des droits d'accès aux ressources bien établis, un bon accès à l'information, aux marchés et à la technologie et des moyens d'action importants. Cependant, leurs stratégies et pratiques peuvent être, dans certains cas, en forte contradiction avec les enjeux complexes et multiples de la double sécurité hydrique et alimentaire, cette dernière ne devant pas être seulement une exigence globale, mais aussi une exigence locale et régionale. Des progrès sont donc nécessaires pour une meilleure intégration.

Le troisième grand type d'acteurs, la petite agriculture, n'a souvent pas encore, surtout dans les pays en développement, des droits clairement établis sur les ressources et cette facilité d'accès à la modernité et ils peuvent se trouver exclus des nouveaux modes de distribution (« révolution des super-marchés »). Ils doivent donc être accompagnés pour bien gérer et valoriser leurs ressources en eau et accéder aux marchés, afin de : i) pouvoir apporter leur indispensable contribution à l'augmentation de la production mondiale (*disponibilité*), ii) améliorer leurs conditions de vie et leur accès à l'alimentation, les ¾ du milliard d'habitants qui souffrent de la faim étant des paysans et iii) ne pas être conduits par la dégradation des ressources et la marginalisation sociale, économique, commerciale et culturelle, à des migrations massives génératrices d'instabilités sociales et politiques incontrôlables.

3. DES RESSOURCES INÉGALEMENT RÉPARTIES, DES DÉSÉQUILIBRES DÉMO-HYDRIQUES ET DES INTERDÉPENDANCES RÉGIONALES CROISSANTES

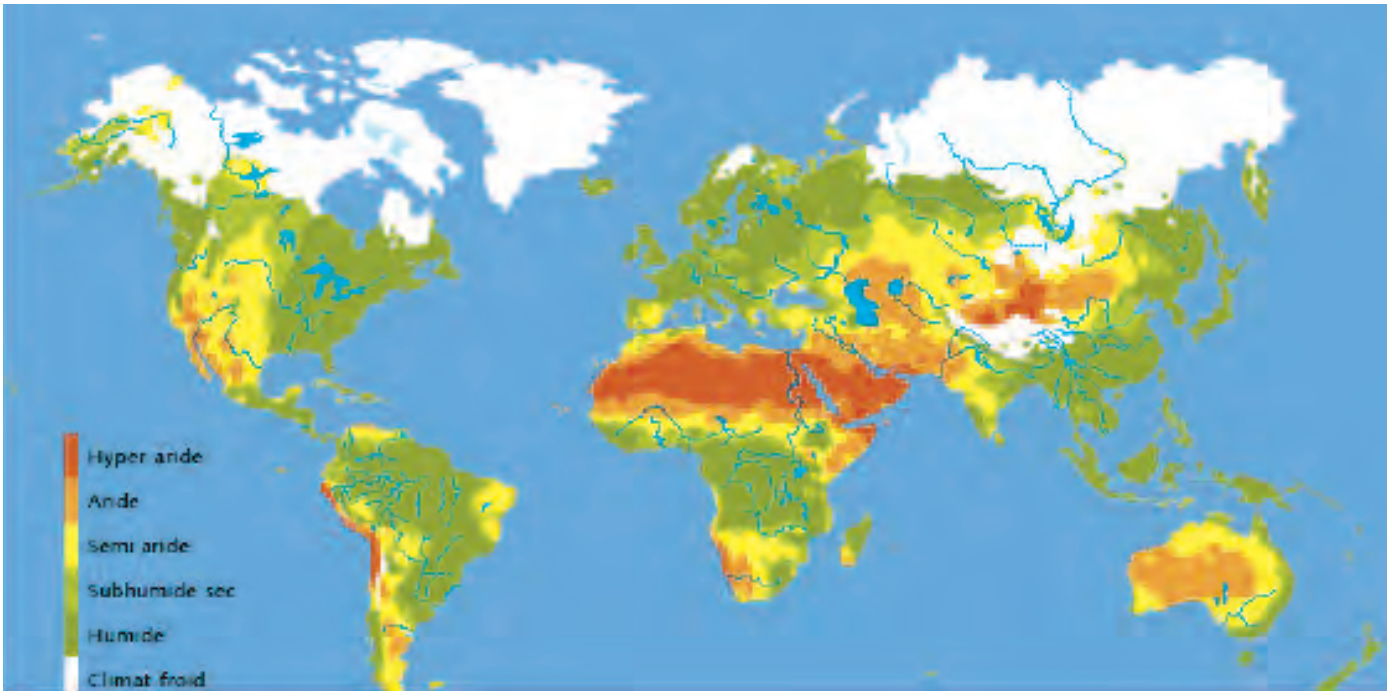
➔ L'enjeu crucial des zones sèches, des problèmes croissants de pénurie en eau

L'eau n'a pas partout la même valeur : son importance est stratégique dans les *zones sèches (arides, semi-arides, sub-humides)* puisqu'elle y est à la fois une ressource rare, donc en forte concurrence entre les usages, et le facteur limitant premier de la production agricole. Les zones arides et semi-arides qui représentent 30% de la surface émergée ne recueillent que 2,5% des eaux continentales, auxquelles s'ajoutent à peu près autant d'apports externes (cas notamment du Nil pour l'Egypte). L'irrigation y a fait naturellement l'objet de toutes les attentions : elle y représente 89% du total d'*eaux bleues* (contre 70% au niveau mondial).

L'eau est aussi une question d'importance centrale dans les régions dont le climat est de type "*méditerranéen*", même celles ne relevant pas de la catégorie des "zones sèches". Ces régions souffrent en effet du "*stress hydrique*" estival[7] et de pluies souvent violentes le reste de l'année, à l'origine d'inondations dévastatrices. Des efforts de mise en valeur importants (irrigation et drainage, protection des crues, terrassement des pentes...) ont donc du être consentis dans la longue durée pour à la fois réduire les risques et accroître la production alimentaire.

Les zones arides et semi-arides (carte 2) se retrouvent en Moyen Orient, Asie centrale, Chine du Nord, Australie, Afrique du nord et australe et dans les Amériques (Mexique, Chili, centre ouest des Etats Unis...).

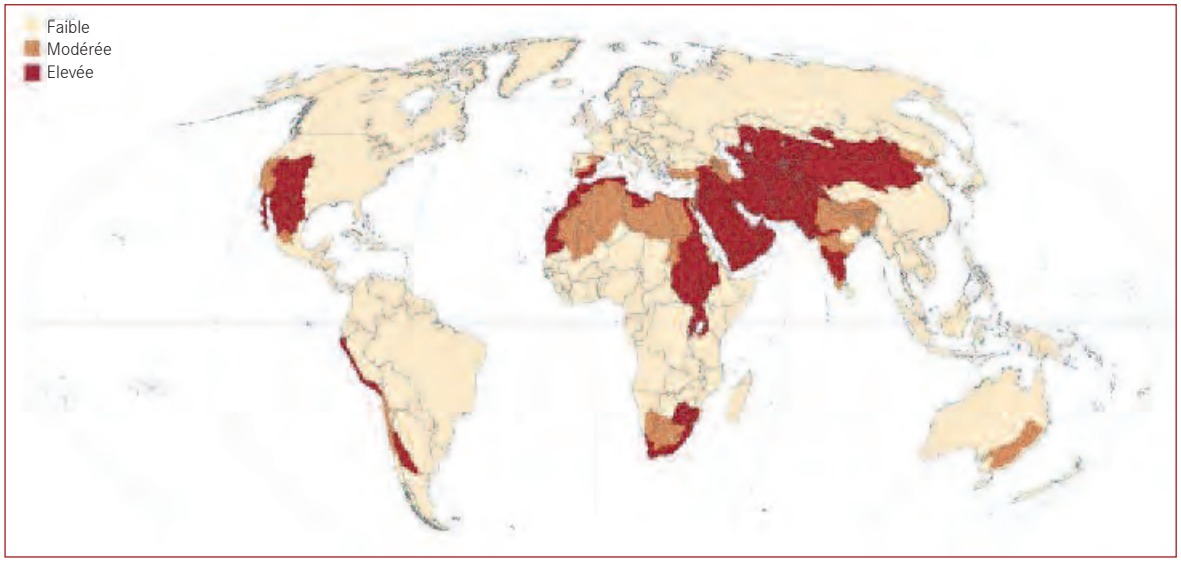
Carte 2: Les zones sèches (arides, semi-arides, sub-humides) dans le monde



Source : CRU/UEA, UNEP/DEWA

[7]. Ce qui les distingue nettement des zones soudaniennes où la saison des pluies coïncide avec les cycles de végétation

Carte 3 : Distribution mondiale de la pénurie d'eau physique dans les grands bassins fluviaux



Source : FAO, SOLAW 2011

Les graves *pénuries d'eau constatées dans plusieurs pays*, et donc la forte dépendance alimentaire qui en résulte, sont à mettre en rapport notamment avec la croissance démographique. La population des zones arides et semi-arides au 20ème siècle s'est en effet accrue presque 2 fois plus vite que celles des zones humides. Leur population totale, 373 millions d'habitants en 1950, a atteint 1.187 millions en 2000 et est projetée à 1.792 millions en 2025 (tableau 3).

Tableau 3 - Essai d'estimation des populations et des ressources en eau renouvelables potentielles (internes+externes) des pays et territoires en zones arides et semi-arides

Pays et territoires en zones arides et semi-arides	Populations millions hab.			Ressources en eau km³/an	Ressources en eau par hab. m³/an		
	1950	2000	2025		1950	2000	2025
Afrique	81	268	417	430	5 283	1 603	1 031
dont Afrique du Nord	44	143	200	95	2 159	665	475
Asie	223	747	1 154	1 134	5 090	1 529	982
dont : Chine	30	100	150	210	7 000	2 100	1 400
Inde	90	250	340	130	1 444	520	382
Moyen Orient	40	181	308	249	6 194	1 379	809
Amérique du Nord	31	100	135	188	6 065	1 880	1 393
Amérique du Sud	17	46	57	246	14 471	5 348	4 316
Australie	0,25	0,6	0,7	40	160 000	66 667	57 143
Europe	21	30	27	406	3 269*	2 267*	2 519*
Total	**373**	**1 187**	**1 792**	**2 106**	**5 642**	**1 775**	**1 175**

(* = sans Russie et Ukraine) Source Margat, 2011 ; non publié

Les seules ressources « internes » renouvelables potentielles moyennes par habitant et par an des zones arides et semi-arides en 2050 ne seraient plus que de 450 m³/an /hab/an, inférieures donc au seuil de "pénurie" (500 m³)[8], contre une moyenne mondiale, confortable, de 4820 m³. Le problème mondial de l'eau n'est donc pas le manque d'eau mais bien sa mauvaise répartition.

Si l'on regarde maintenant l'addition des ressources en eau renouvelables potentielles « internes » et « externes » moyennes par habitant, c'est à dire le chiffre qui compte pour nos zones sèches, on s'aperçoit que, confortables en 1950 (5600 m³/an/hab), elles sont ainsi tombées à 1775 m³ en 2000 et ne devraient plus être que de 1175 m³ en 2025. Soit nettement en deçà du seuil de « contrainte » (1700 m³).

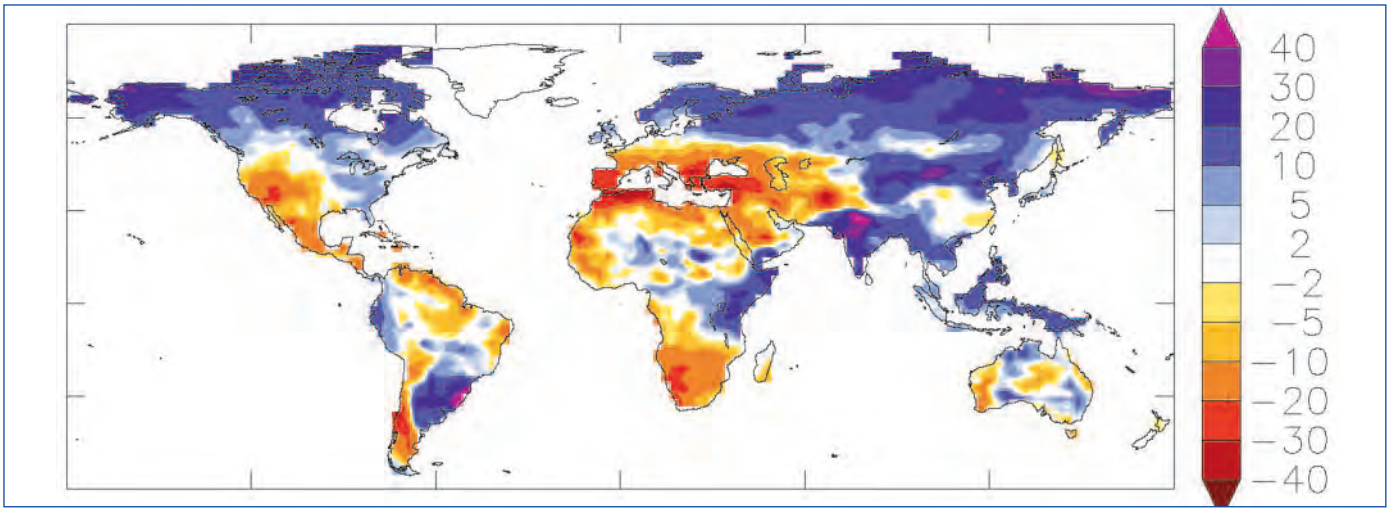
[8]. Les 3 seuils de «contrainte», de «pauvreté» et de «pénurie» ont été définis en 1997 par Falkenmark

Encore faut-il souligner que :

1/ Ces chiffres globaux font l'hypothèse optimiste de la conservation des ressources à leur niveau actuel, ce qui ne sera très probablement pas le cas du fait du risque de prélèvements accrus en pays d'amont et des modifications du régime des précipitations, annoncées par les modèles climatiques.
La carte 4 montre en effet que de nombreuses zones sèches vont connaître, avec le réchauffement climatique, d'importantes baisses d'hydraulicité, les écoulements pouvant être réduits jusqu'à 30% au Maghreb à l'horizon 2050 par rapport à 1950. Le changement climatique aura aussi pour conséquence de transformer la géographie agricole des pays concernés, une bonne part des terres passant de la catégorie sub-humide à la catégorie semi-aride ou perdant leur vocation agricole pour ne plus être aptes qu'au pastoralisme.

Des zones ne relevant pas actuellement de la catégorie des « zones sèches » seront également affectées, notamment le sud de l'Europe dont la forte « méditerranéisation » devrait conduire à redonner toute son actualité à la question de l'irrigation.

Carte 4 : Effets du changement climatique sur le phénomène de ruissellement (2041-2060 / 1900-1970)



Source: Global warming and water availability, P.C.D., Milly, United States geological survey (USGS)

2/ Ces chiffres cachent de grandes différences selon les pays et leurs dynamiques démographiques respectives.

Le tableau 3 montre notamment que la partie sèche de l'Inde et le Sud de la Méditerranée apparaissent, selon les projections démographiques, comme deux grands « sites critiques de la planète » pour la quantité de ressources renouvelables par habitant. Leurs ressources, internes et externes, 520 m^3 et 665 m^3 en 2000, devraient ne plus être en effet que de 382 et 475 m^3 en 2025, soit des chiffres nettement en dessous du seuil de « pauvreté » ou « pénurie relative » (1000m^3) et même de celui du seuil de « pénurie » dit parfois aussi de « pénurie absolue » (500m^3). Cependant, la situation de l'Inde paraît moins grave que celle du sud méditerranéen et d'autres pays vulnérables d'Afrique, d'Asie centrale et du Moyen Orient, car ces pays relèvent entièrement des « zones sèches » et leurs ressources en eau vont se réduire avec le réchauffement climatique.

→ La forte croissance annoncée des dépendances alimentaires régionales et des échanges d'eau virtuelle

La conséquence première des déséquilibres démo-hydriques croissants dans les régions pauvres en eau et/ou terres et à forte croissance démographique (Asie, Afrique du nord, Moyen Orient) sera *l'accentuation de leur dépendance alimentaire*, et donc la forte croissance du commerce mondial des produits alimentaires et des importations et échanges d'« *eau virtuelle* ».

Comme les travaux communs de prospective de l'OCDE et de la FAO (horizon 2020) ou les travaux de la FAO seule (horizon 2050), les *Scénarios Agrimonde*[viii] élaborés par le CIRAD et par l'INRA, deux instituts français de recherche agronomique, ont permis d'explorer les évolutions possibles de l'alimentation et de l'agriculture mondiale. Ils ont innové en explorant un scénario normatif de développement durable (intensification écologique et évolution des modes de consommation) comparé au scénario « global orchestration » du Millenium Ecosystem Assesment, et en s'attachant à chiffrer les bilans emplois/ressources des grandes régions mondiales à l'horizon 2050 en calories[9].

Les principales conclusions (tableau 4) sont les suivantes :

→ les régions MENA (Moyen Orient, Afrique du Nord), Asie et Afrique subsaharienne (laquelle dispose pourtant de terres et d'eau mais enregistre une très forte croissance démographique) devraient voir leur déficit commercial agricole, et donc leurs importations d'eau virtuelle, se creuser considérablement. En effet, le déficit commercial cumulé pour ces 3 régions est estimé à 4751 Gkcal/j, (gigakilocalories/jour) en 2050 contre 1224 Gkcal/j en 2003 (moyenne des 2 scénarios Agrimonde avec leurs 2 variantes), soit presque un quadruplement.

→ l'Europe, y compris Russie et Ukraine, et les Amériques devront donc assurer une production fortement accrue, condition du maintien de la stabilité régionale et mondiale. Ces scénarios montrent aussi que les régions en déficit alimentaire devront pouvoir financer leurs importations dont le coût augmentera avec la double croissance annoncée des prix alimentaires mondiaux et des quantités importées.

[9]. Les hypothèses retenues par les scénarios Agrimonde sur les gains de rendement par régions sont cohérents avec ceux retenus par les prospectives récentes de la FAO-OCDE, de l'IAASTD (International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development) du MEA (Millenium Ecosystem Assesment) de l'IFPRI et de M. Griffon.

Tableau 4 - bilans alimentaires ressources – emplois par grandes régions mondiales en GKCcal/j.
Situation 2003 et scénarios Agrimonde 2050 (moyenne des 4 scenarios)

Région d'Agrimonde	Bilan ressources - emplois 2003			Bilan ressources - emplois 2050
	Productions régionales	Emplois régionaux	Soldes régionaux	Soldes régionaux 2050 (moyenne 4 scénarios Agrimonde)
Afrique du nord Moyen Orient	1 388	2 138	- 752	- 1 436
Afrique subsaharienne	2 031	2 299	- 268	- 1 830
Asie	12 833	13 037	- 204	- 1 485
Ex URSS	1 816	1 800	+ 17	+ 1 911
OCDE 1990	10 674	10 106	+ 567	+ 2 172
Amérique Latine	4 143	3 503	+ 639	+ 1 325

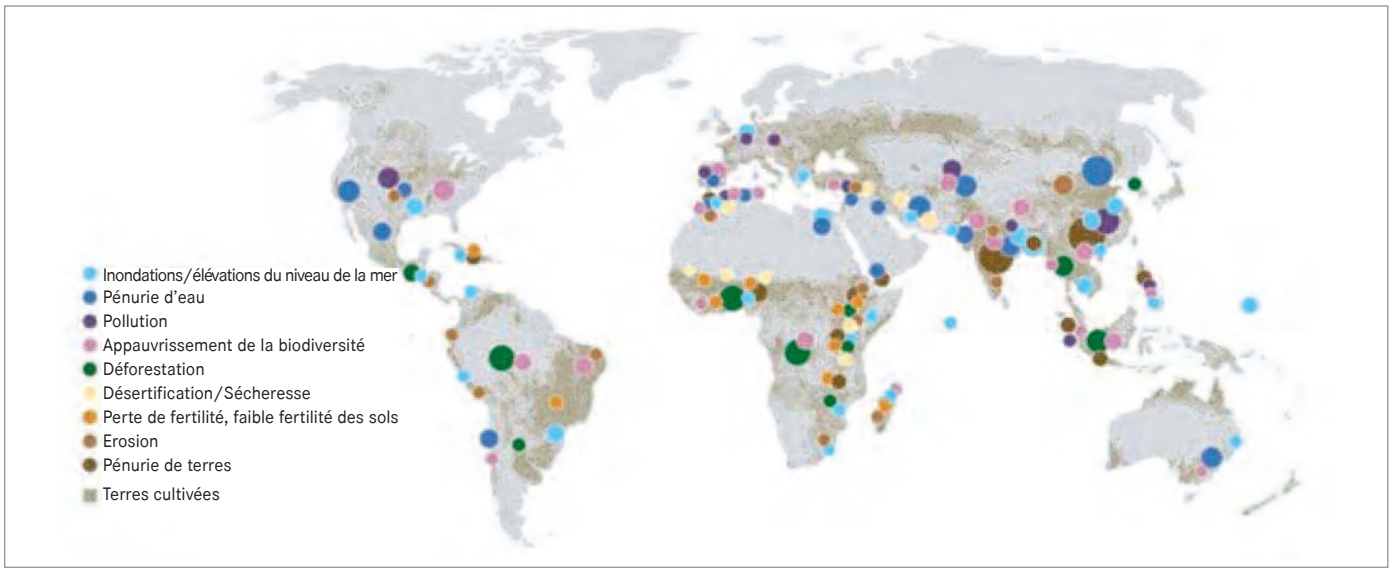
(Source : INRA et CIRAD, 2009

Pour l'Europe qui n'est distante que de 14 km de l'Afrique, les enjeux sont de taille. Ceci devrait conduire l'UE et ses voisins à réinterroger leurs modèles de croissance et les objectifs de politiques agricoles, environnementales, commerciales et de coopération. Éviter des instabilités nécessitera le maintien et la valorisation de la base productive de leur agriculture (eau et sols), et devrait inviter à rechercher les voies possibles de sécurisation durable des approvisionnements en céréales, et à organiser des partenariats d'action et d'investissements ou/et un accueil de flux migratoires beaucoup plus importants.

4. DES RESSOURCES CONVOITÉES ET MENACÉES

Les ressources en eau pour l'agriculture sont à la fois convoitées et menacées par différents facteurs. La carte 5 indique la distribution mondiale des principaux risques pesant sur les systèmes de production agricoles et leurs ressources en eau et en sols : pénurie d'eau ou de terres, désertification/sécheresse, perte de fertilité des sols, érosion, pollution, inondations, déforestation et perte de biodiversité. La carte montre que certaines régions du monde, notamment en Asie du sud et du sud est, en Afrique sub-saharienne, en Afrique du nord et Moyen Orient sont particulièrement affectées par une conjonction de plusieurs risques.

Carte 5 : Distribution mondiale des risques associés aux systèmes de production agricole

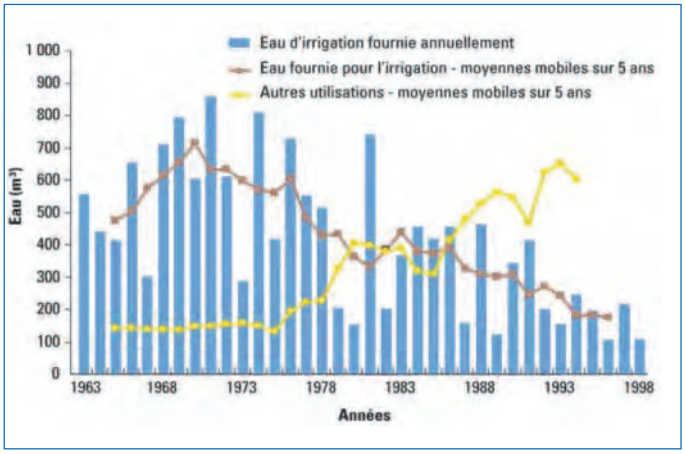


Source FAO, 2011, RAPPORT SOLAW

→ Fragilités des droits d'accès a l'eau agricole, compétition sauvage et importance du "land grabbing"

Le constat actuel est celui d'une compétition accrue et âpre, sinon "sauvage", sur les ressources en eau et en terres, avec souvent de lourdes répercussions sur la sécurité alimentaire locale.
Dans les zones où l'eau et la terre sont rares et les besoins croissants, cette concurrence, naturellement forte, s'opère en général d'abord aux dépens des milieux aquatiques et des ressources en eau elles mêmes, puis à ceux de l'activité agricole, et, au sein du secteur agricole, souvent aux dépens des systèmes de production traditionnels à forte valeur sociale et patrimoniale. Des oasis traditionnelles et de nombreuses zones humides ont ainsi été victimes de projets agricoles, urbains ou touristiques. Quant aux volumes d'eau attribués à l'irrigation, ils ont fortement baissé dans de nombreux bassins suite à la concurrence croissante imposée par les autres secteurs d'utilisation (domestiques, industriels, touristiques, énergétiques). C'est le cas par exemple du Zanghe en Chine depuis 1975. (cf figure 3)

Figure 3 : Compétition sur la ressource en eau, aux dépens de l'agriculture : l'exemple de Zanghe (Chine)



Source Molden, non publié

La concurrence sur la ressource concerne également des pays peu développés mais dont le potentiel de ressources naturelles (terres et eau) est attractif pour des États, riches en moyens financiers mais pauvres en ressources naturelles, et pour leurs grandes firmes. Les investissements étrangers, qui demeurent dans l'ensemble faibles et insuffisants dans le domaine agricole, peuvent recouvrir des réalités bien différentes selon les cas. Et, dans certains cas, ils n'améliorent pas forcément la sécurité alimentaire locale. Il a été en effet montréi que le phénomène de « lang grabbing », ou accaparement des terres[10], qui a pris récemment une ampleur considérable en Afrique (20 millions ha concernés ces 3 dernières années) peut affecter les populations locales sans améliorer en rien la sécurité alimentaire ou énergétique locale, alors que le continent africain en a tragiquement besoin. En effet :

- les productions sont en général consacrées exclusivement à l'export (vers le pays investisseur), certaines étant aussi non alimentaires (biocarburants, fibres)[11],
- l'investissement peut avoir pour effet de déplacer les populations qui vivaient des ressources locales sur des espaces marginaux, ce qui peut être cause du sur-pâturage et de paupérisation, ou de conduire à des situations conflictuelles sur la revendication de l'usage des sols et de l'eau,
- les emplois créés sont peu rémunérés et parfois peu nombreux.

Le récent rapport commun de l'ILC (international Land Coalition), du CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) et de l'IIED (International Institute for Environment and Development)ii, de décembre 2011, est venu confirmer que les transactions foncières à grande échelle, si elles peuvent créer des opportunités, sont cependant, dans les conditions actuelles, plus susceptibles de causer des problèmes pour les communautés rurales pauvres, en menaçant leurs droits et les moyens de subsistance.

Le constat d'ensemble est donc actuellement celui d'une :

- insuffisance de reconnaissance des droits de propriété ou d'usage (foncier, eau, parcours) des populations en place, de règles d'encadrement des investissements agricoles et de politiques publiques d'appui au développement de la petite agriculture,
- pression croissante sur l'usage des terres agricoles et des droits d'accès à l'eau des petits paysans et éleveurs face aux autres usagers de l'eau et des terres, politiquement mieux représentés et économiquement plus puissants,
- nécessité de mieux encadrer les investissements par des règles appropriées, pour permettre le «développement » comme on l'a connu il y a une cinquantaine d'années dans les paysanneries européennes et plus récemment dans nombre de pays émergents d'Asie. C'est à dire la transformation des petits agriculteurs et de leurs groupements en « entreprises » permettant à un pays de s'inscrire dans la modernité, de conforter sa sécurité alimentaire, d'élargir son marché interne et de réussir son développement rural et industriel et la « montée d'échelle économique ».

Des efforts pilotés par la FAO sont en cours au plan international pour établir des lignes directrices pour encadrer ces types d'investissements fonciers.

→ Erosion hydrique et dégradation d'agro-écosystèmes

La mauvaise « conservation » des eaux et des sols et la perte de fertilité des sols sont des phénomènes graves dans plusieurs régions agricoles importantes du monde.

L'*érosion*, principalement hydrique, affecte plus de 1,1 milliard ha. Elle entraîne une perte annuelle de terres arables estimées entre 2 et 5 millions ha et des pertes de rendements et de production qui ont pu être évaluées à 12%, puis à 27%i. Elle est aussi un facteur important de la *désertification*, un phénomène qui affecte les zones sèches et touche directement 70% des terres et plus de 1,5 milliard de personnes.

La FAO dans son rapport SOLAW de 2011 a réparti les terres en 4 catégories. Les terres très dégradées ou avec une forte tendance à dégradation représentent 25% du total des terres. Les régions les plus touchées par l'érosion sont l'Afrique sub-saharienne et l'Afrique du Nord-Moyen Orient mais aussi l'Asie du Sud et de l'Est. Ainsi en Chine, 30% de terres sont affectées avec une baisse de rendement relative de 12%. En Inde, 43% des terres arables souffrent de « dégradation sévère » et 5% sont devenues inutilisables.

Plusieurs facteurs peuvent y contribuer, notamment :

- Le surpâturage et l'exploitation « minière » des ressources naturelles (sols, parcours, forêts). La mise en culture de terres à vocation pastorale y contribue directement et indirectement en repoussant les éleveurs sur les terres marginales, ce qui y accroît le surpâturage. L'accélération des retours en culture dans les systèmes d'agriculture itinérante pour faire face à l'accroissement démographique a également des conséquences catastrophiques sur l'état des ressources naturelles.
- Le retard de développement rural et la pauvreté ainsi que la non reconnaissance ou clarification des usages socio-fonciers et des droits d'accès aux ressources (eau, parcours, forêts) et des devoirs qui devraient y être associés. Ceci peut conduire à l'arrivée de nouveaux acteurs puissants qui en profitent pour s'accaparer indument les ressources pour une exploitation de type minier.
- Des pratiques agricoles qui ne permettent pas une bonne conservation de l'eau et des sols, du fait par exemple de l'usage d'une mécanisation inappropriée (cover crop,...), de l'insuffisance de petits ouvrages de conservation des eaux et des sols ou de l'absence de plantes fixatrices.

Il en résulte des inégalités sociales accrues et des pertes élevées de services rendus par les écosystèmes agro-sylvo-pastoraux : baisses des productions alimentaires et énergétiques (bois), envasement rapide des retenues des barrages et aggravation des risques d'inondations. Des parcours du Maghreb ont ainsi perdu en un siècle 90% de leur productivité.

→ Fragilisation des systèmes irrigués

De nombreux systèmes irrigués, notamment des réseaux collectifs créés au cours du 20e siècle, se voient aujourd'hui confrontés à plusieurs menaces qui peuvent remettre en cause leur « durabilité », à savoir :

- la *difficulté d'adaptation des systèmes à l'évolution des besoins et des pratiques*, qui nécessite un effort important de modernisation, dont le financement peut être problématique,
- la *dégradation des réseaux* résultant de défauts d'entretien du fait notamment de moyens adéquats de maintenance et exploitation, et de recouvrement insuffisant des redevances, engendrant ainsi des fuites de réseau importantes (40%),
- l'*envasement des retenues des barrages*, réduisant la disponibilité en ressource en eau pour l'irrigation,

[10]. On pourrait aussi parler d'accaparement «des terres et des eaux», les investisseurs recherchant des terres bien arrosées ou/et un accès à l'eau d'irrigation

[11]. Sur les 71 millions d'hectares de transactions que les auteurs de l'étude ILC, IIED, CIRAD de décembre 2011 ont pu référencer, 78% étaient destinés à la production agricole, dont les ¾ concernaient les biocarburants

→ la *surexploitation des nappes* induisant outre la diminution de la piézométrie[12] un risque accru de *salinisation*,

→ la *pollution des nappes*,

→ la *baisse d'allocation en eau à l'agriculture* et le *changement d'affectation des terres* (artificialisation des sols).

Une bonne part de ces évolutions tient à la faiblesse des politiques agricoles et à la difficulté de bien repositionner le rôle de l'Etat vis à vis des agriculteurs, des communautés rurales et des autres acteurs concernés.

Les systèmes irrigués « modernes » ont été souvent conçus pour un modèle dirigiste et centralisé de mise en valeur, dans lequel la puissance publique jouait un rôle majeur tant dans la gestion de l'eau que dans le choix des productions et de leur commercialisation. Aujourd'hui, ce modèle est devenu largement obsolète du fait de la libéralisation des assolements et des filières et du désengagement de la puissance publique. Dans ce nouveau contexte, les *réseaux d'irrigation, souvent dégradés*, n'ont plus répondu aux besoins des agriculteurs. Des initiatives locales peu conventionnelles (développement des pompages individuels souvent sans contrôles, équipement en goutte à goutte à partir de matériels d'occasion peu efficients,..) sont apparues pour tenter de palier à ces insuffisances. Ces initiatives, opérées en dérogation aux règles strictes de gestion des réseaux, l'ont souvent été avec l'autorisation tacite, voire formelle, des pouvoirs publics qui trouvaient là un moyen de contenter le secteur agricole à moindre frais. Ce bouleversement, qualifié de « *groundwater revolution* » ou de « *groundwater economy* » est « général et sans précédent dans l'histoire de l'irrigation »[i]. L'irrigation individuelle, devenue majoritaire en France et très importante au Maghreb, concerne aujourd'hui par exemple la moitié des superficies irriguées en Asie du Sud. Le développement des irrigations individuelles, privées et informelles, est ainsi devenu une réalité très importante dans nombre de pays. Ainsi par exemple au Ghana, il est considéré que ce type d'irrigation permis par le développement des motopompes représente 120.000 ha, alors qu'on ne compte que 30.000 ha de cultures irriguées dans les statistiques officielles.

Si de nouvelles dynamiques agricoles positives ont ainsi été initiées, l'extension anarchique des motopompes, l'absence de règles collective efficaces, et, dans de nombreux pays, les subventions à la consommation de gaz, de pétrole ou d'électricité, ont conduit à de graves *surexploitations de la ressource*. Celles-ci sont évaluées à un total mondial d'environ 150 km^3/an pour les ressources renouvelables, ce qui est considérable pour les régions concernées, chiffre auquel on peut ajouter l'exploitation minière d'eau fossile estimée à environ 30 km^3 d'eau par an, laquelle va fatalement diminuer par épuisement.

Ces surexploitations affectent de nombreuses nappes importantes pour la sécurité alimentaire. Les régions et pays particulièrement touchés par la surexploitation des ressources renouvelables sont notamment l'Inde (surexploitation estimée à 50 km^3 par certains experts), la Chine (30 km^3/an), les Etats Unis (Arizona, California central valley, High Plain, Ogallala aquifer), l'Iran (16 km^3/an), le Mexique (13,9 km^3/an), l'Espagne (3,9 km^3/an) et d'autres pays ou territoires de la Méditerranée : Libye, Portugal, Maroc, Jordanie, Israël, Tunisie, Algérie, Territoires palestiniens, Chypre, Malteii. Sans changement rapide de scénario à l'échelle des différents sites critiques, on assistera à des pertes lourdes d'investissements, à des impasses sociales et économiques dans plusieurs régions très peuplées et à des risques d'exodes ou de conflits.

Les nappes peuvent aussi être affectées par la pollution par les nitrates et par les produits phyto-sanitaires. Celle-ci concerne les pays d'agriculture pluviale très intensive comme par exemple l'Angleterre, l'Allemagne, les Pays Bas et le Danemark, l'Egypte ou la Chine. En France, en 2002, sur 1048 sites de contrôle de concentration de l'eau souterraine en nitrates, 62% présentaient une teneur supérieure à 10 mg/l. Toutefois, seulement 10% indiquaient une eau non potable nécessitant un traitement (50 à 100 mg/l) et 1% une eau inapte à la production d'eau potable (sup à 100 mg/l)[XIV].

La *salinisation des sols et des eaux* du fait notamment de l'insuffisance de drainage, autre facteur de dégradation préoccupant, touche environ 400 millions d'hectares dans le monde[i]. Des pays comme l'Irak et la Syrie sont notamment affectés : plus de 50 % des terres irriguées dans les plaines de l'Euphrate sont gravement touchéesii. Pour le seul Irak, on estime à 8,5 millions d'hectares, soit 64 % du total des terres arables, la superficie touchée, 20 à 30 % des terres irriguées ayant même du être abandonnées[iii]. La surexploitation des nappes côtières y contribue aussi. Par exemple, en Chine du Nord dans les années 1990, l'aire des intrusions d'eau de mer induites par les surexploitations s'étendait sur 1430 km2[iv]. Le système aquifère du Golfe de Guinée qui concerne une dizaine de pays est aussi affecté.

L'*envasement des retenues des barrages* résultant de l'érosion hydrique (cf supra) est un autre facteur qui met en péril l'avenir de l'agriculture irriguée dans plusieurs pays où l'irrigation est d'importance vitale. La perte moyenne actuelle serait de l'ordre de 1% à l'échelle mondiale. Cependant, les rythmes de sédimentation sont de 1,6% en Tunisie, 2 à 3% dans les basins méditerranéens d'Algérie ou du Maroc, plus de 2% en Chine, 2 à 4% dans quelques réservoirs d'Espagne. C'est en général là où les barrages sont les plus nécessaires, dans les zones arides et semi-arides, qu'ils sont le plus menacés par la sédimentation. Dans les pays les plus menacés, 10 à 20% des capacités initiales des réservoirs aménagés ont ainsi déjà été perdus, et, au rythme actuel d'envasement, nombre de réservoirs auront été comblés avant la fin du siècle. Ce sera le cas notamment au Sud et à l''Est de la Méditerranée alors qu'il n'y a pas d'autres sites disponibles[13]. Sauf changement de scénario, les ressources en eau superficielles irrégulières, tout particulièrement dans les zones arides et semi arides, doivent donc être considérées pour une part notable comme des ressources « non renouvelables en pratique »[xix].

L'*artificialisation des terres productives de haute qualité*, en culture irriguée comme en culture pluviale, constitue enfin un autre facteur grave de perte de capital productif. La moyenne des pertes en terres (et d'eau agricole) due à l'urbanisation sur la période 1995-2002 a été estimée à 1,6 millions ha/an[xx]. Elle affecte des terres bien meilleures que celles prises sur les forêts et les parcours pour de nouvelles mises en culture et elle imperméabilise les sols, réduisant l'infiltration de l'eau et accroissant les risques d'inondations. L'artificialisation est importante dans les pays développés (pays d'Europe occidentale, Etats Unis...) qui ont pourtant une faible croissance démographique. Par exemple, en France, la perte est estimée à 65.000 ha/an[14]. Les pays en développement et émergents sont aussi concernés, par exemple le Vietnam dont la superficie des rizières serait passée de 4,47 millions ha en 2000 à 4,11 en 2010 ; soit une perte de 380.000 ha en 10 ans due à l'urbanisation, aux infrastructures et aux parcs industriels.

Les pertes de terres en cultures pluviale et irriguée sont un des facteurs de la réduction massive depuis 1960 de la superficie cultivée en Europe (25%) et en Amérique du nord (4%), pertes à mettre en regard de l'augmentation de la superficie des terres cultivées en Amérique du Sud (83%), Afrique (46%) et Asie (36%), une des causes de la déforestation mondiale. Dans les 10 dernières années, la déforestation s'est poursuivie au rythme de 13 millions ha de forêts par an et un total de 40 millions ha de forêts primaires a été perdu. La perte nette de superficie forestière, 7,3 millions d'hectares par an sur la période 2000-2005 contre 8,9 sur la période 1990-20, a été cependant réduite par l'extension naturelle des forêts et les plantations forestières[xxi]. Ces changements sont une cause importante du réchauffement climatique. Ils ont, selon le GIEC, représenté 20% des émissions de carbone sur la période 1989-1998[xxii].

[12]. Le niveau piézométrique est le niveau libre de l'eau observé dans un puits ou forage par rapport à un niveau de référence
[13]. A l'exception notable du barrage d'Assouan qui a une espérance de vie de 2100 ans
[14]. Soit la disparition tous les 8,5 ans de l'équivalent d'un département français en surface agricole utile

→ Sécheresses, inondations, canicules et changement climatique

Des sécheresses récurrentes ont fortement touché ces dernières années des bassins de productions importants pour la sécurité alimentaire (Australie, Argentine,...). Les sécheresses sont aussi la cause la plus diffuse de pénuries alimentaires dans les pays en développement.

Les inondations ont également touché gravement des pays agricoles importants (Birmanie, Bengladesh. Pakistan, Thaïlande...). Et les canicules ont réduit la production céréalière en Russie en 2010.

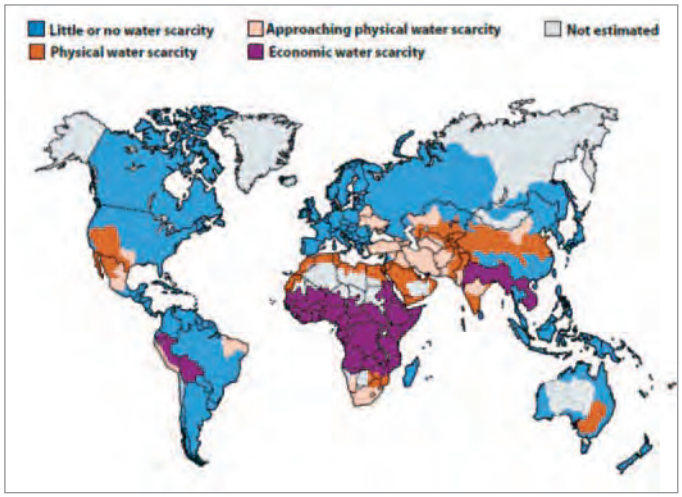
Le changement climatique amplifiera les événements climatiques extrêmes, et il affectera les écosystèmes, la production agricole et les sociétés rurales. La FAO alerte notamment sur les risques qui pèsent sur l'Asie (la neige et la glace de l'Himalaya, sources importantes d'eau pour l'agriculture asiatique pourraient diminuer de 20% d'ici 2030) et sur l'agriculture africaine où le changement climatique, d'ici 2080, aura en effet "probablement les conséquences suivantes: 75% de la population africaine pourraient être exposés à la faim et 75 millions ha adaptés à l'agriculture pluviale disparaîtraient en Afrique sub-saharienne" (FAO). Des zones de deltas très importantes pour l'agriculture (Nil, Gange, Mékong..) seront aussi touchées directement ainsi que les zones sèches (cf supra).

→ Sous-utilisations et gaspillages

Si les ressources en eau sont souvent surexploitées, elles sont aussi souvent sous-utilisées et gaspillées.

La carte 6 montre que la rareté de l'eau, rareté « physique » en Afrique du nord (prélèvements de plus de 75% des ressources en eau de surface), est une *rareté « économique »* en Afrique de l'ouest, du centre et de l'est : des ressources en eau importantes sont présentes mais l'accès à l'eau y est limité par la faiblesse du capital social, financier et institutionnel. Globalement, la FAO considère que seulement la moitié du potentiel d'irrigation total des pays en développement (402 millions ha) est actuellement utilisé.

Carte 6 : zones de rareté physique et économique de l'eau dans le monde



Source : Comprehensive Assessment, IWMI, 2007

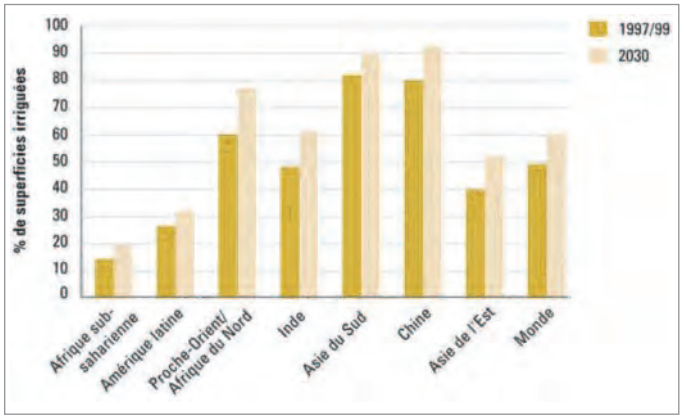
La figure 4 confirme que le potentiel d'aménagement de l'Afrique sub-saharienne est largement sous exploité par rapport aux autres régions du monde avec :

→ seulement 7 millions ha irrigués sur un total de 183 millions d'hectares cultivés ; soit moins de 20% du potentiel irrigable et un ratio terres irrigués/terres cultivées de 4% contre 18% dans le monde et 38% en Asie,

→ des prélèvements d'eau pour l'agriculture représentant moins de 2% du total des ressources renouvelables,

→ seulement 4 millions ha de nouveaux périmètres irrigués créés en 40 ans contre 25 millions en Chine et 32 en Inde. Une tendance qui risque de se poursuivre (FAO, 2008). D'ailleurs les objectifs fixés par le NEPAD pour 2015, c'est à dire un accroissement de 60% des terres équipées pour l'irrigation (par rapport aux 7 millions ha existant en 2002) semble bien loin de se réaliser. En outre, de nombreux sols irrigués ont été rendus improductifs par salinisation faute de drainage suffisant.

Figure 4 : % de superficies irriguées par rapport au potentiel d'irrigation dans les pays en développement



Source FAO, 2004

La sous utilisation peut aussi concerner d'autres pays, y compris des pays pauvres en eau.

A cette sous-utilisation, s'ajoutent par ailleurs :

→ *Les pertes élevées dans les transports et dans les différents secteurs d'utilisation* (agriculture, collectivités, industries non desservies), même dans les pays en situation de pénurie, faute d'une gestion suffisamment économe et efficace[15].

→ *Les pertes dans la chaîne alimentaire, « de la fourche à la fourchette »*, également élevées puisque estimées à environ 1,3 milliard de tonnes soit 30% du total de la production alimentaire. Les pertes dans les pays en développement sont essentiellement des pertes au champ, faute d'équipements et d'infrastructures suffisantes pour le stockage et le transport. Alors que dans les pays industrialisés les pertes, globalement comparables à celles des pays en développement, sont essentiellement des gaspillages en bout de chaînes, au niveau de la distribution et des consommateurs. Chaque année, ceux-ci gaspillent de 95 à 115 kg/hab, soit globalement à peu près autant que la production alimentaire nette de toute l'Afrique sub-saharienne[xxiii].

A ces gisements importants d'eau récupérables ou mobilisables, pourront s'ajouter :

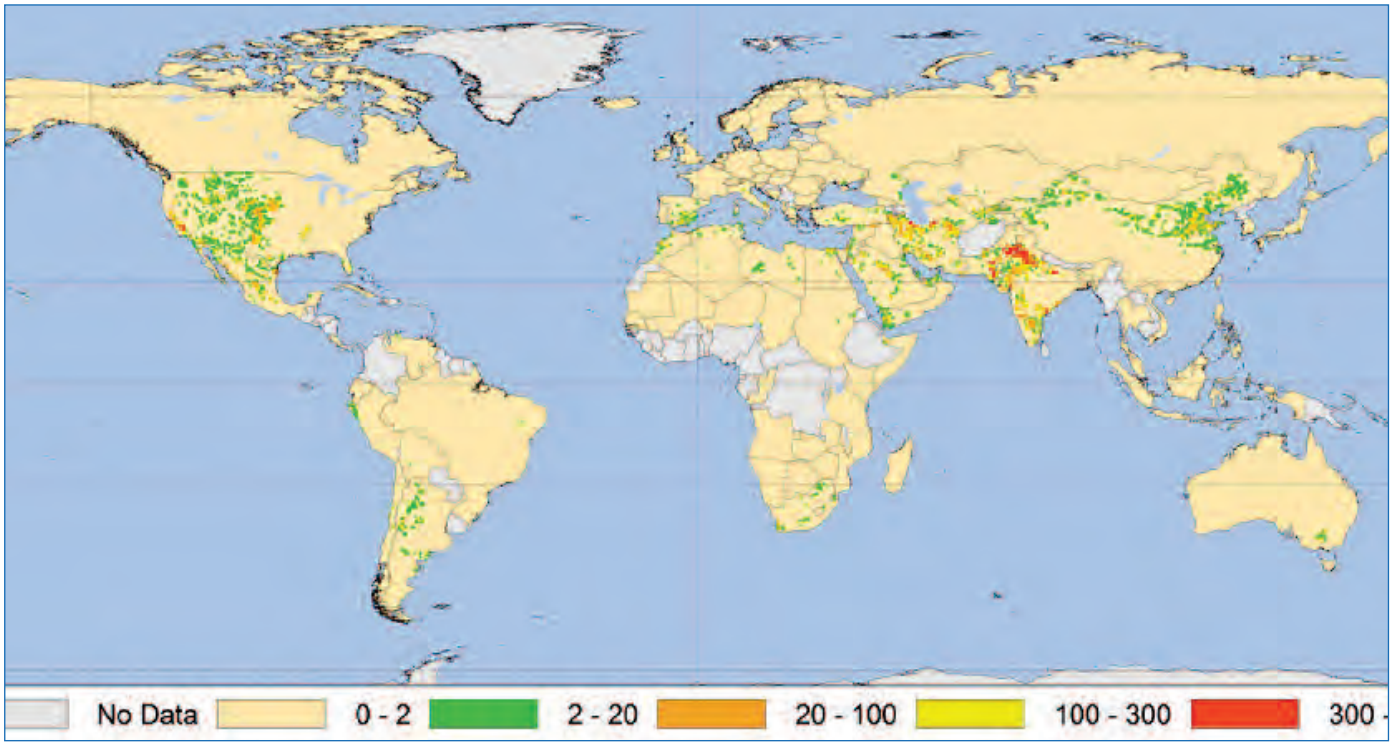
→ *Les gains élevés possibles de productivité* (« more crop per drop ») en irrigué comme en pluvial.

[15]. Le Plan Bleu (centre d'activité régionales du PNUE/Plan d'Action pour la Méditerranée) a évalué par exemple à 34 km3 le volume total d'eau qui, dans les bassins méditerranéens des pays du Sud et de l'Est de la Méditerrannée (du Maroc à la Turquie) pourrait être récupéré par meilleure gestion

→ *La production d'eau « non conventionnelle » par dessalement et réutilisations des eaux grises et eaux de drainage*. Les prospectives disponibles montrent que ce type de ressource peut être localement important, notamment dans les pays très pauvres en eau, mais que, globalement les quantités en jeu resteront limitées, y compris dans ces pays[16].

→ Les possibilités de stockage dans les nappe, la *recharge artificielle des nappes* par inflitration de l'eau à partir de barrages régularisateurs des crues pouvant permettre de transférer une partie des volumes d'eau de surface irrégulière en volumes d'eau régulière dans les aquifères[17].

Carte 7 : Prélèvement à partir d'eaux souterraines non renouvelables pour l'irrigation en 2000 ($10^6 m^3$/an)



Source : Nonsustainable groundwater sustaining irrigation : A global assessment - Yoshihide Wada et al. - 2012



Ouvrages de recharges des nappes en Tunisie

[16]. La production d'eau par dessalement en Méditerranée, importante dans certains pays (Malte, Chypre, Israel, Algérie, Espagne...» pourrait s'élever entre 30 à 40 Mm3/j à l'horizon 2030, soit entre 11 et 14 km3/an représentant seulement 3 à 4 % de la demande totale en eau projetée à cet horizon

[17]. La Tunisie a par exemple prévu de porter le transfert par recharge artificielle dans les aquifères de 65 millions de mètres cubes en 1996 à 200 millions en 2030

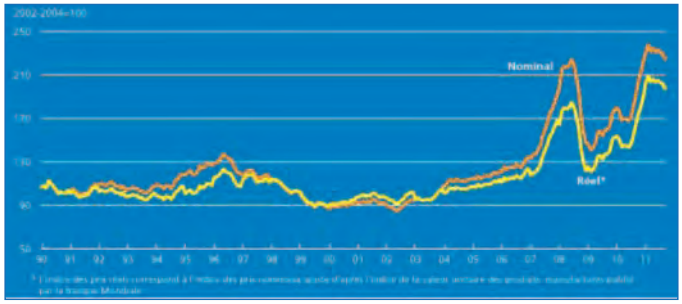
5. DES RISQUES D'INSTABILITÉS SOCIALES ET POLITIQUES EN CASCADES

→ La crise alimentaire de 2007-2008, alerte précoce

La crise alimentaire de 2007-2008 a généré des « *émeutes de la faim* », en réalité des émeutes contre la vie chère, dans 37 pays. Cette crise est considérée par de nombreux experts comme de nature structurelle, la spéculation financière sur les marchés (renforcée par la financiarisation accrue des marchés des dérivés) ou les mesures de restrictions aux exportations n'ayant joué qu'un rôle d'amplification.

Le déséquilibre offre/demande qui a conduit à une forte réduction des stocks et à la forte augmentation des prix alimentaires (figure 5) a plusieurs causes.

Figure 5 : Indice FAO des prix alimentaires 1990-2011



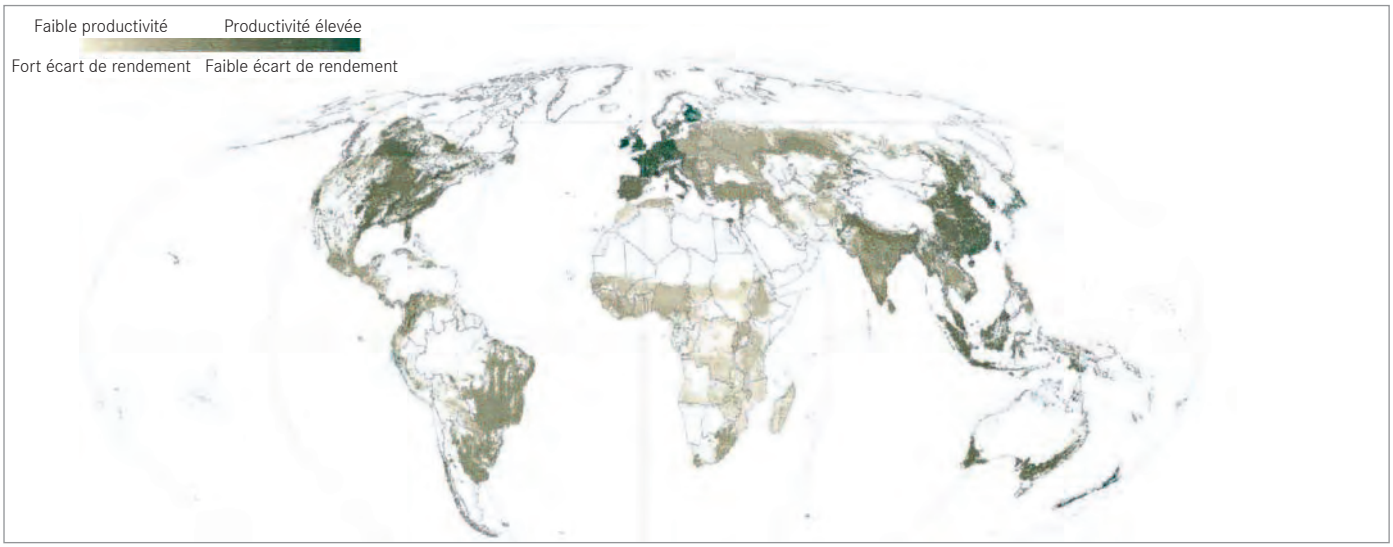
Source : FAO

Du côté de la demande, la croissance démographique, l'urbanisation et l'amélioration des standards de vie dans les pays émergents (la consommation croissante de viande et de produits laitiers entraîne une plu grande consommation de céréales) ont conduit à un très fort accroissement de la demande en produits agricoles. Cependant, la production de biocarburants de première génération est aussi pour partie responsable de la crise. En effet, la demande en carburants est venue en 2008 s'ajouter à une conjoncture de mauvaises conditions climatiques et de stocks de produits agricoles faibles. Dans ce contexte, l'expansion de la production d'éthanol à partir du maïs aux Etats Unis[18] a eu un impact sur le prix des céréales et le développement de la production européenne de biodiesel à partir de colza sur celui des huiles végétales.

Du côté de l'offre,la difficulté de la production à répondre à la demande croissante s'explique par :

- La *désaffection de l'agriculture dans les politiques et des opinions publiques* polarisée par la vie urbaine,
- La faible productivité d'une grande part de l'agriculture mondiale avec des rendements moyens en céréales encore extrêmement bas en Afrique sub-saharienne (13 qtx de blé/ha). Plusieurs causes y contribuent dont la forte baisse des soutiens publics à l'agriculture dont le recul de l'aide publique au développement dédiée à l'agriculture donne une image. Les ressources en eau et en terres n'ont donc pas pu être mobilisées, gérées et valorisées de façon efficace. La carte 8 donne une image des écarts de rendements considérables observés dans les grandes cultures.
- Le ralentissement de la croissance des rendements céréaliers depuis les années 1980 dans les grands pays d'agriculture moderne (Europe, Etats Unis...), lequel peut avoir plusieurs causes : imposition de nou-

Carte 8 : Ecarts de rendements pour un ensemble de grandes cultures



Source : HASA/FAO, 2010

[18]. 8 millions d'hectares de mais sur un total de 35 en 2007-2008.

velles contraintes réglementaires environnementales, mesures de soutien découplées de la production, changement climatique, limite biologique,...

→Les pertes de ressources et de production résultant :

- de l'étalement urbain (pertes de terres et eau agricoles, en irrigué et pluvial) qui affecte surtout les pays industrialisés,
- de l'érosion et de la désertification, qui affecte comme on l'a souligné une part importante de l'Afrique et de l'Asie,
- de l'épuisement des ressources en eau (Asie, Méditerranée, Etats Unis,..) ou des baisses d'allocations pour la production agricole (Asie, Méditerranée)
- des sécheresses et inondations (Asie, Afrique, Australie...)

Si le déséquilibre offre/demande sur les produits alimentaires a joué sur la montée des prix, celle-ci s'explique aussi pour partie par un lien de plus en plus important entre les prix des matières premières agricoles et les prix de l'énergie et des intrants, eux mêmes en hausse structurelle.

Ainsi :

→la crise de 2007-2008 montre qu'après plusieurs décennies d'offre mondiale excédentaire, *l'offre n'est plus structurellement supérieure à la demande*. Cette crise devrait donc être comprise comme une « alerte précoce », c'est à dire le symptôme d'un phénomène structurel préoccupant pour le long terme. Ce sujet a d'ailleurs été traité par les grandes organisations internationales et le G20 qui a pour la première fois en 2011 mis l'agriculture à son agenda et a adopté un « Plan d'action sur la volatilité des prix alimentaires et l'agriculture ».

→le « *facteur eau* », dans ses différentes dimensions -insuffisance d'irrigation et gaspillage de la ressource, faible productivité au m^3 d'eau mobilisé, mauvaises pratiques de conservation de l'eau en agriculture pluviale et érosion hydrique, sécheresses, inondations, pertes de terres et eau par étalement urbain, surexploitation des nappes...-, a une part majeure de responsabilité directe ou indirecte dans le nouveau déséquilibre offre/demande observé.

→ Des conséquences graves pour les ménages et pour les pays vulnérables

Une des grandes spécificités de l'agriculture est la forte volatilité possible des prix, que l'absence de dispositifs de régulation des marchés renforce. On sait en effet (loi de King-Davenant du début XIX[è] siècle sur l'incidence du défaut d'approvisionnement en blé sur le prix du blé) que des récoltes amoindries de 20% entrainent une augmentation des prix de 80%. Les perspectives OCDE-FAO montrent qu'à l'horizon 2020 une diminution de 5% des rendements de blé ou de riz au niveau mondial provoquerait une augmentation de l'ordre de 25% des prix de ces produits.

Le moindre déséquilibre offre/demande peut donc entraîner des changements considérables de prix relatifs. L'évolution des prix alimentaires est aussi à mettre en relation avec celle des prix du pétrole, structurellement à la hausse, l'une et l'autre étant désormais fortement corrélées.

Pour les ménages des classes pauvres et moyennes et pour les pays importateurs, les conséquences peuvent être lourdes. En effet, dans les pays en développement, l'alimentation peut représenter plus de 50% des dépenses des ménages. Toute crise alimentaire peut donc conduire à :

→une forte dégradation des budgets des familles, renforçant la pauvreté et la malnutrition, notamment chez les producteurs des pays pauvres produisant moins que ce que leurs familles ne consomment. Le nombre de personnes sous-alimentées a ainsi crû de 150 millions en 2 ans.

→des « *émeutes de la faim* », notamment dans les villes, et des migrations.

Notamment pour les États des pays vulnérables pauvres en eau et donc importateurs de denrées alimentaires, la situation peut devenir difficile à gérer. Avec la flambée des prix actuelle, le coût des subventions aux produits de base (énergie, céréales, sucre, huile..) justifiées par l'objectif de maintien de la paix sociale peut en effet représenter 5% du PIB et dépasser le budget public d'investissement.

Le paradoxe est que ces politiques de subventions aux produits de base :

→bénéficient souvent davantage aux plus riches (qui consomment plus) qu'aux plus pauvres,
→peuvent inclure des subventions aux importations aux dépens de productions locales,
→peuvent encourager la surexploitation des ressources en eau : exemple des subventions à l'électricité ou au gaz.

D'autres politiques de filets sociaux beaucoup mieux ciblées et intégrant les objectifs du développement durable (production locale, équité, durabilité de la ressource) devront donc être promues.

La question des subventions et leurs conséquences sur les ressources naturelles et sur la société est une préoccupation internationale qui peut concerner nombre de pays et de ménages plus ou moins vulnérables. La FAO indique que « la première chose à faire pour gérer la terre et l'eau avec plus d'efficacité est d'éliminer les distorsions qui encouragent la dégradation de ces ressources, par exemple les subventions à l'énergie qui confortent l'agriculture inefficace à haute consommation d'énergie ou l'exploitation à outrance des eaux souterraines » (FAO, 2011).

→ Les nouveaux besoins à satisfaire d'ici 2050

Les planifications, projections et prospectives récentes permettent de donner quelques ordres de grandeur des nouveaux besoins à satisfaire d'ici 2050 au niveau mondial et donc du défi global à relever par l'agriculture.

Le premier besoin sera naturellement celui de l'alimentation. La FAO a retenu pour sa part la nécessité d'une *croissance de 70% de l'offre alimentaire mondiale d'ici 2050*. D'autres chiffres peuvent être cités. Ils peuvent être inférieurs lorsque les scénarios retiennent pour hypothèse une évolution de la diète dans les pays riches, mais aussi supérieurs, certains experts considérant que la production alimentaire devra au moins doubler.

Relever ce défi nécessitera d'accroître l'efficience des systèmes de production agricoles et d'augmenter les surfaces cultivées et les échanges internationaux.

L'augmentation de l'offre sera principalement (à hauteur de 90% selon la FAO) le fait de *la croissance des rendements* même si celle-ci ralentira. En effet, la *croissance moyenne, de 1,86% sur la période 1980-2000, pourrait baisser à 1% sur 2000-2050*[xxiv], voire à 0,87% d'ici 2030 et 0,5% de 2030 à 2050[xxv]. La plus grande incertitude concerne l'Afrique sub-saharienne car celle-ci, d'un côté, paraît disposer d'un potentiel important de progrès agricole mais va, de l'autre, être lourdement affectée par le changement climatique, comme d'ailleurs l'ensemble des pays en développement. Le potentiel de production agricole de ces pays pourrait en effet baisser de 9 à 21% d'ici 2080, alors que dans les pays industrialisés, il se maintiendra globalement[xxvi].

Le développement de l'irrigation apportera sa contribution à la croissance des rendements. Pour la FAO, la superficie irriguée progresserait de 17 millions (6%) de 2009 à 2050. Cette expansion modérée serait enregistrée intégralement dans les pays en développement. En raison d'une lente amélioration de l'efficience de l'utilisation de l'eau et d'une contraction des surfaces rizicoles, les prélèvements d'eau d'irrigation devraient au total ne progresser que de 10% pour atteindre environ 3000 km^3/an d'ici 2050. Malgré cette expansion limitée, l'irrigation jouera un rôle de plus en plus stratégique et l'on peut notamment s'attendre à un développement important de l'irrigation d'appoint et de l'irrigation sous pression dans les exploitations privés (FAO ; SOLAW, 2011).

Il n'est cependant pas exclu que la progression soit plus forte. En effet, si l'expansion de l'irrigation s'est heurtée ces dernières décennies aux réticences croissantes pour développer de nouveaux ouvrages de stockage, considérés souvent comme coûteux et perturbants pour les écosystèmes aquatiques, la demande sociale vis à vis de l'irrigation pourrait s'accroître significativement dans les régions où le changement climatique viendra altérer les potentialités de l'agriculture, ce qui sera le cas y compris en Europe. Il est cependant probable que l'investissement dans l'irrigation à l'échelle mondiale servira davantage la nécessaire réhabilitation et modernisation des périmètres irrigués vieillissants que de nouveaux aménagements.

La croissance des rendements ne suffira cependant pas à nourrir les 9 milliards d'habitants annoncés. Les nouvelles *mises en cultures* nécessaires (prises donc sur les zones pastorales et forestières) ont été chiffrées à 120 millions ha (12%) par la FAO dans les pays en développement (Afrique sub-saharienne et Amérique latine), ce qui peut paraître modeste par rapport au total mondial de surfaces déjà cultivées (1,5 milliard ha) et de surfaces potentiellement cultivables. Cependant ce chiffre est discuté comme celui des gains de rendements possibles et il n'intègre pas les pertes résultant de l'érosion et de l'artificialisation, qui vont devoir être compensées, ni les extensions qui seront nécessaires pour satisfaire de nouvelles demandes non alimentaires.

Une récente synthèse des projections disponibles[xxvii] montre que les terres à mettre en culture d'ici 2050 pourraient représenter en fait à un total de 301 à 1049 millions ha se répartissant comme suit :

- compensation pour la perte par artificialisation : 72 millions ha (en supposant qu'elles soient aussi productives),
- compensations pour la perte par érosion : 90 à 225 millions ha,
- extensions pour la production alimentaire : 71 à 300 millions ha,
- extensions pour la production de biocarburants : 48 à 313 millions ha,
- extensions pour la production de bio-matériaux : 20 à 139 millions ha.

Un changement d'utilisation des sols de cette ampleur risque cependant d'aller au delà du seuil à ne pas dépasser pour le maintien des grands équilibres planétaires (climat, biodiversité, cycle de l'eau,...). Ainsi, une expertise récente[xxviii] considère que les extensions de surfaces cultivées ne devraient pas dépasser 400 millions ha. Et si l'on prend en compte l'étalement urbain et l'augmentation annoncée de 250 millions ha de terres artificialisées d'ici 2050[xxix], ce total pourrait être bien inférieur.

Face à ces défis, la *meilleure gestion et « maîtrise » de l'eau* s'imposera comme une obligation incontournable. Il est clair en effet que :

- le monde gagnera à faire le choix d'un développement plus durable qui conduira à préserver la base productive de l'agriculture, à améliorer la productivité et à réduire toutes les pertes et mauvaises utilisations : pertes de ressources et de productions par faible productivité, érosion, désertification, artificialisation des terres, et par gaspillages dans les transports, au champ et dans toute la chaîne alimentaire, jusqu'au consommateur lui même. Tout ce qui pourra être gagné ainsi par réduction des pertes ou/et gains d'efficience sera d'autant en moins à prendre sur les forêts et les parcours.

- face au changement climatique, au risque de volatilité croissante des prix et à la montée des risques d'insécurité hydrique et alimentaire, le renforcement du stockage d'eau, en surfaces, dans les sols et dans les nappes, devra aussi être considéré, à l'instar du stockage des grains et des outils de régulation des marchés financiers, comme un moyen indispensable de « gestion des risques ».

Dans le nouveau contexte mondial, deux questions sont considérées comme tout à fait déterminantes au plan international (FAO, rapport SOLAW 2011) :

- la capacité à maintenir la productivité de grandes zones irriguées menacées par la pénurie d'eau (Asie),
- le renforcement de la productivité de la petite agriculture et de son accès à des marchés organisés.

→ Les risques d'un scénario catastrophique d'instabilités en cascades

L'analyse rétrospective et prospective montre clairement la possibilité d'un « scénario noir » d'instabilités en cascades.

Un tel scénario verrait la communauté internationale et les différents acteurs concernés ne pas prendre les mesures nécessaires à une transition réussie.

Faute de politiques, financements et moyens de soutien (recherche et vulgarisation agricole, accès au crédit, subventions..) suffisants et d'institutions et process adaptés pour la professionnalisation et structuration de la petite agriculture et pour la promotion d'une intensification durable, le développement agricole et rural/territorial de l'Afrique sub-saharienne et d'autres régions demeurerait très insuffisant. Les investissements étrangers privés, mal encadrés (phénomène de « land grabbing »), se verraient parallèlement encouragés par la montée des prix et par les inquiétudes des pays riches en argent mais pauvres en ressources naturelles. Ces investissements, négligeant les impératifs de la sécurité alimentaire des pays ou territoires visés, n'apporteraient que fort peu à l'Afrique dont l'insécurité alimentaire se verrait accrue. On pourrait voir aussi, dans ce scénario, la poursuite de pratiques spéculatives sur les marchés et de réponses inappropriées comme les limitations aux exportations ou des accords de libre échange élargis à l'agriculture entre pays de niveau de développement et système agricoles de compétitivité très inégale et ne prenant suffisamment en compte les exigences d'une transition réussie. Ce peut être en effet un facteur de paupérisation des paysanneries à faible productivité et de perte de production et de sécurité alimentaire pour le pays vulnérable en même temps qu'une source d'émigration illégale massive.

Dans les pays industrialisés disposant de ressources importantes, les urbains, aujourd'hui très dominants, continueraient à ne pas prendre suffisamment conscience de leur dépendance du milieu rural, de l'importance de l'irrigation et des interdépendances et nécessaires solidarités planétaires. Le gaspillage des ressources vitales, terres et eau, par artificialisation des sols (voire par désintégration des systèmes irrigués) se poursuivrait aux dépens de la production agricole, accentuant de façon directe et indirecte l'insécurité alimentaire globale, la déforestation en zones tropicales et la dégradation climatique.

De nombreux pays et/ou territoires et « *sites critiques* » ou « en danger » seraient par ailleurs touchés par la pénurie et la dégradation des ressources naturelles et des écosystèmes. Sont notamment concernées plusieurs régions importantes de l'Asie, ainsi que des zones sèches (arides et semi-arides) des pays à forte croissance démographique. Ces dernières risquent en effet d'être confrontées à une forte aggravation des pénuries d'eau, des sécheresses, de la dégradation des sols et de la végétation et d'émigrations incontrôlées. La montée des prix mondiaux mettrait leurs finances publiques et les budgets des ménages dans des situations très difficiles. Il en résulterait de nouvelles émeutes de la faim, et dans les pays ou territoires les plus touchés par les sécheresses, des émigrations massives et donc des instabilités urbaines et politiques en cascades qui se répercuteraient sur les territoires, pays et continents voisins.

6. LA NÉCESSITÉ D'UN NOUVEAU PARADIGME AGRICOLE

→ Le paradigme du progrès agricole requestionné

Tout au long de la 2ème moitié du 20ème siècle, l'agriculture a beaucoup évolué pour pouvoir nourrir à un coût réduit une population en forte croissance. La première révolution verte, par le développement de l'hydraulique et le recours à la chimie, à l'amélioration génétique et à l'énergie, a été décisive. Cependant, ce progrès a laissé de côté de nombreux producteurs et la situation sociale dans le domaine de l'agriculture est souvent catastrophique (travail d'enfants, sous-prolétariat, analphabétisme, maladies, suicides...).

Le système alimentaire « moderne » est par ailleurs réinterrogé sur sa « durabilité » en raison de son impact majeur sur le changement climatique, si on tient compte des empreintes carbone résultant non seulement de la production, mais aussi, des transports et emballages et des changements d'utilisation des sols, de sa faible efficacité énergétique (il nécessite de 5 à 10 calories pour en apporter une dans nos assiettes) et de ses conséquences sur les ressources naturelles, sur les écosystèmes, sur la biodiversité et sur la santé (obésité, certaines maladies).

Plusieurs travaux récents[xxx xxxi] montrent que le modèle d'intensification agricole de ces dernières décennies est de son côté mis en question pour les raisons suivantes :

- → Les ressources naturelles se raréfient et les coûts des intrants (eau ; énergie, engrais minéraux qui reposent essentiellement sur des dépenses d'énergie) sont croissants pour les exploitations agricoles.

- → La recherche de nouvelles molécules chimiques pour faire face aux ravageurs et aux maladies des grandes cultures demande des investissements très élevés et des durées longues. Sous l'influence des consommateurs et des associations environnementales, les procédures d'homologation devraient devenir en outre de plus en plus sévères. Dans le même temps, le risque de voir apparaître des résistances génétiques augmente.

- → La concentration de plus en plus forte des firmes semencières résultant de la mondialisation, des besoins financiers nécessaires à la recherche et des impératifs croissants de rentabilité des capitaux amènent celles-ci à se concentrer sur un nombre restreint d'espèces à large diffusion potentielle. Les réglementations de mise en marché pourraient se durcir et se complexifier.

- → La croissance observée des rendements s'est accompagnée d'une décroissance de la fertilité des sols[19]. Ce point est cependant discuté.

- → L'exploitation minière des nutriments des sols représente un déficit annuel en NPK. Sur les 562 millions ha cultivés en blé, riz, maïs et orge dans le monde, le déficit NPK a été évalué en 2000 à 20 Tg (téragrammes), soit un coût équivalant à 80 milliards $. Ce déficit est considéré par certains experts comme le principal défi pour la sécurité alimentaire future de la planète, surtout du fait de l'épuisement progressif des gisements de minéraux phosphatés et potassiques.

- → La dégradation des sols et l'urbanisation affectent des terres cultivées souvent de haute qualité alors que l'extension des terres cultivées sur les forêts, savanes et parcours affectera des terres marginales ou des terres productrices de nutriments utiles par exemple pour la production de fumiers animaux. Elle représente des coûts et des risques globaux non négligeables (impacts sur la biodiversité, le changement climatique, le cycle de l'eau...). Poursuivre dans cette direction conduirait à un scénario coûteux et risqué de forte déforestation.

La promotion d'une agriculture « raisonnée » et plus encore d'une « *agriculture de précision* » permettant d'accroître l'efficience dans l'utilisation des intrants externes, notamment l'eau, par exemple par pilotage fin et assisté de l'irrigation, est évidemment souhaitable. L'agriculture devra aussi pouvoir bénéficier de plantes sélectionnées pour leur adaptation à la sécheresse.

Cependant, ces progrès ne suffiront pas et ils risquent de ne bénéficier que très inégalement aux agriculteurs du monde, sans apporter de réponse suffisante aux problèmes de « durabilité ». Ainsi, de nombreux experts, institutions, et rapports de prospective internationaux (IIASTD, FAO, PNUE, IWMI, CIRAD,..) plaident pour un *changement de paradigme agricole*. Leurs analyses invitent notamment au nécessaire passage à une *révolution « doublement verte »*, c'est à dire à une agriculture « *écologiquement intensive* » (on parle aussi d' « *agro-écologie* » et d'agriculture de « *conservation* » cf définitions). L'objectif de ce type d'intensification, plus accessible aux petites exploitations que l'agriculture de précision, est de mieux conserver et valoriser les eaux et les sols, d'en restaurer la fertilité, de gérer durablement les ressources et de valoriser la diversité naturelle et culturelle pour accroître les potentialités productives et la résilience des systèmes agro-écologiques. Le dernier rapport d'août 2011 du PNUE/IWMI[xxxii] démontre d'ailleurs, exemples à l'appui, que l'alliance productivité/écosystèmes est la seule façon de nourrir demain la planète. L'intensification écologique ne s'interdit pas pour autant le recours à des intrants externes (semences, engrais minéraux, pesticides..).

Plus globalement encore, l'enjeu devra être le passage à une « *agriculture durable* » (cf définitions et infra).

La révolution doublement verte suppose une nouvelle double rencontre, d'une part, entre agronomie et écologie, et, d'autre part, entre savoirs formels et savoirs locaux. Elle nécessite en outre de pouvoir intervenir à une double échelle :

- → celle de l'*exploitation* et de ses parcelles. Les pratiques de non labour, la réintroduction dans les sols des résidus de cultures, la rotation agriculture/élevage, le semis sous couverture végétale, les cultures associées peuvent par exemple aider à restaurer la fertilité des sols et les autres fonctions liées : eau, captage du carbone.

- → celle du « *terroir* » et des autres échelles pertinentes pour la gestion durable des ressources naturelles (nappes, bassins déversants,...) et des agro-écosystèmes.

[19]. La part des engrais minéraux dans les apports de nutriments permettant la production mondiale, 39% en 1970, est passée à 60% en 2000 et est projetée à 70% en 2020 sans changement de pratiques, contre respectivement 48, 30 et 21% pour les apports directs à partir des sol et 13, 10 et 9% pour la fertilisation organique (Tan 2005)

Un nombre toujours croissant d'agriculteurs dans le monde s'engage d'ailleurs vers ces nouveaux modes d'*intensification durable (agriculture « de précision », agriculture « de conservation »)*. Certains développent aussi des « mix » partiels entre agriculture de conservation et agriculture de précision. En Amérique du sud, on note par exemple un développement de l'agriculture de conservation s'accompagnant largement d'une utilisation d'OGM.

ENCADRÉ 2 : DÉFINITIONS

L' « agriculture de précision » est « un concept de gestion des parcelles agricoles, fondé sur le constat de l'existence de variabilités intra-parcellaires. Elle requiert l'utilisation de nouvelles technologies, telles que la localisation par satellite et l'informatique. L'agriculture de précision a pour but d'optimiser la gestion d'une parcelle d'un point de vue agronomique (ajustement des pratiques culturales au plus près des besoins de la plante), environnemental (réduction des atteintes liées à l'activité agricole (exemple : limitations du lessivage d'azote excédentaire) et économique : augmentation de la compétitivité par une plus grande efficacité des pratiques (exemple : meilleure gestion du coût de l'engrais azoté) ».Atteindre la « précision » souhaitée suppose cependant des investissements couteux et un « encadrement » technique très performant des agriculteurs, notamment sous la forme de système pointu d'avertissements (eau, traitements, fumure, ...) qui n'existent que partiellement dans le pays développés et qui sont en général totalement absents dans les pays en développement. Ce concept prend au contraire toute sa valeur lorsqu'il concerne des parcelles de grandes dimensions.

L' **« agriculture biologique »** est un mode d'agriculture qui se caractérise principalement par son refus d'utiliser des produits « chimiques » et qui cherche à renouer avec des pratiques traditionnelles.

Le concept de **« révolution doublement verte »** fut introduit en 1993 par le CGIAR et le CIRAD (Centre international de recherche agronomique pour le développement, France), le terme "doublement" étant destiné à montrer qu'il fallait à la fois conserver l'ambition productive de la révolution verte et faire de l'écologie la base principale de raisonnement pour opérer les transformations nécessaires aux écosystèmes cultivés et aux politiques d'appui. Le fait de choisir l'écologie comme base des raisonnements était lié à la nécessité de gérer de manière intégrée l'ensemble des ressources naturelles composant un « écosystème cultivé » (eau, sol, nutriments, pathosystème, etc) et non plus seulement le seul « système de production ». Dans cette nouvelle vision de l'agriculture, la distinction traditionnelle entre ager et saltus tend à s'estomper : il n'est plus en effet recherché une optimisation de la production au champ mais sur un « territoire ».

Ce concept a conduit le CIRAD a proposer ensuite celui d'**« intensification écologique »,** lequel vise à « i) concevoir des systèmes de production durables, plus économes en intrants et moins nocifs pour l'environnement, ii) créer des variétés mieux adaptées à leur milieu et inventer de nouvelles techniques de lutte contre les maladies et les ravageurs, iii) comprendre le fonctionnement de la nature pour exploiter ses ressources sans la détruire iv) rompre avec les pratiques fondées sur l'utilisation intensive et massive de pesticides, d'engrais chimiques, d'eau et d'énergie fossile ».

L'**agriculture de conservation (AC),** concept promu notamment par la FAO, vise « des systèmes agricoles durables et rentables qui tendent à améliorer les conditions de vie des exploitants au travers de la mise en œuvre simultanée de trois principes à l'échelle de la parcelle: le travail minimal du sol; les associations et les rotations culturales et la couverture permanente du sol ». « L'AC présente un grand potentiel pour tous les types d'exploitations agricoles et d'environnements agro - écologiques. Elle est d'un grand intérêt pour les petites exploitations ; celles dont les moyens de production limités ne permettent pas de lever la forte contrainte de temps et de main d'œuvre constituent une cible prioritaire. L'AC est aussi un moyen de concilier production agricole, amélioration des conditions de vie et protection de l'environnement. L'AC est mise en œuvre avec succès par différents types de systèmes de production et dans une diversité de zones agro écologiques. Elle est perçue par les utilisateurs comme un outil valable pour la gestion pérenne du terroir ».

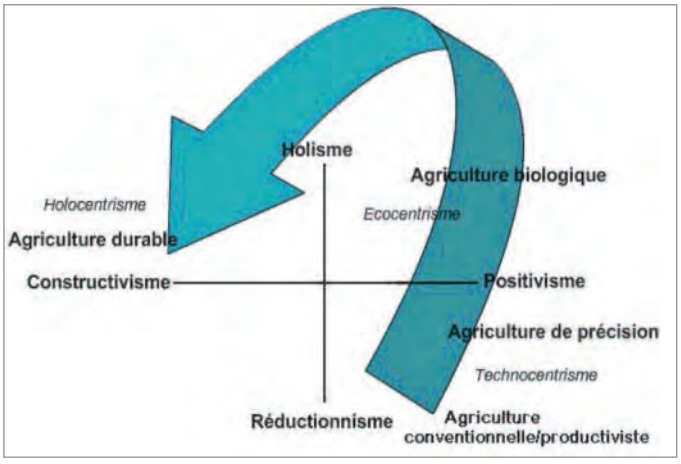
L'**« agroécologie »** peut être à la fois une discipline scientifique, un mouvement ou une pratique. Comme science, l'agroécologie a pour objet l'étude des agro-écosystèmes. Comme pratique, l'agro-écologie promeut notamment un travail du sol qui ne bouleverse pas sa structure et son ordre naturel, une fertilisation à partir d'engrais verts et de compostage, des traitements phyto-sanitaires naturels et biodégradables, le développement des cultures associées, etc.

Il n'y a pas actuellement de définition internationalement reconnue de l' **« agriculture durable »**. Pour le RAD (réseau d'agriculture durable, France), celle-ci est « tout le contraire d'un modèle : elle tente d'apporter des réponses locales aux questions posées dans une perspective globale quant aux fonctions et à la place qu'occupe l'agriculture dans la société. L'agriculture durable s'appuie sur les fondements du développement durable. Cela signifie qu'elle doit répondre aux besoins des générations présentes sans compromettre le développement des générations futures, en leur garantissant les mêmes chances de progrès" ».

→ Nécessité d'approches systémiques : gouvernance territoriale et élaboration de compromis

La figure 6 se propose de résumer de façon schématique le changement de paradigme en cours dans l'agriculture.

Figure 6 : Le déplacement historique en cours (1950-2020) de paradigme vers une agriculture durable [20]



Ce changement consiste au passage de l'approche réductionniste des années 1950 (celle de l'agriculture productiviste conventionnelle), non pas seulement aux approches technocentristes ou écocentristes des années 2000 (celles des agricultures de précision et biologiques), mais bien à une nouvelle approche de type holocentriste ou systémique du progrès, condition d'une « agriculture durable », celle-ci se devant de :

- → Prendre en compte les enjeux locaux, régionaux et inter-régionaux de la sécurité alimentaire (accès, disponibilité, stabilité, aspects nutritionnels). Ceci peut supposer, par exemple de requestionner certaines productions de biocarburants,
- → Contribuer à la lutte contre le changement climatique (réduction des émissions, stockage du carbone,...),
- → Concilier productivité et conservation des ressources naturelles et des milieux,
- → Conserver et valoriser la diversité biologique et culturelle pour une plus grande résilience et adaptation des systèmes agricoles et alimentaires,
- → Développer un dialogue des savoirs entre savoirs locaux et savoirs formels. Systèmes intensifs en connaissances,
- → S'inscrire dans de nouvelles formes d'articulation entre monde rural et monde urbain,
- → Sortir de situations socialement inacceptables, renforcer les capacités des agriculteurs et agricultrices et le capital humain et social,
- → Préserver les équilibres territoriaux.

[20]. Figure reprise de Guilhem Calvo, expert auprès de l'UNESCO

Comme il s'agit au fond de :

- pouvoir satisfaire durablement les besoins fondamentaux de l'humanité, c'est à dire d'abord d'atteindre les 2 premiers Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) que sont la réduction de la pauvreté et de la faim,

- ne pas séparer dans la vision et dans l'action les 4 dimensions du développement durable (l'économie, le social, l'environnement et la gouvernance), mais au contraire de rechercher systématiquement les moyens de synergies positives, ou d'assurer des arbitrages raisonnés,

La sécurité alimentaire, dans sa relation avec l'eau, et donc au territoire, apparaît bien comme un objectif à placer au cœur même du concept du « développement durable ». Celui-ci, rappelons-le, est en effet « *un développement qui réponde aux besoins des générations du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs* » (rapport Brundtland, 1987), et il suppose, comme le souligne l'OCDE, de « *promouvoir un processus qui permette de concilier les objectifs économiques, sociaux et environnementaux de la société ou de procéder, le cas échéant, à des arbitrages* ».

Concilier ces 3 objectifs, s'agissant de l'eau agricole, un « bien commun » par définition, nécessite des progrès qui ne sont pas que agronomiques ou économiques, mais aussi de type organisationnel et institutionnel. L'exploitation durable de biens communs nécessite en effet des systèmes de gouvernance territoriale reposant sur des approches de « coopération » qui peuvent être complexes. Les travaux d'Elinor Ostrom, prix Nobel 2009 d'économie, ont montré que ces systèmes étaient en réalité très nombreux sur le terrain. Elle en a tiré une synthèse théorique stimulante, remettant en cause les théories économiques classiques (encadré 3). Faire face aux défis identifiés et réussir le « changement de paradigme » nécessite de bien comprendre ces acquis scientifiques fondés sur l'observation du réel et d'innover en termes de visions et de coopérations pour réussir des « jeux » à somme positive aux différentes échelles territoriales pertinentes, du local au global, et du global au local.

ENCADRÉ 3 : LES ACQUIS DES TRAVAUX D'ELINOR OSTROM SUR LA GOUVERNANCE DES BIENS COMMUNS

Elinor Ostrom, politologue américaine, a consacré sa carrière aux questions de la gestion des biens communs, comme les ressources renouvelables collectives (systèmes d'irrigation, nappes, prairies de pâturages, sites de pêche, forêts, internet, etc.), ce qui les différencie des biens publics comme des biens privés. Elle s'est attachée à comprendre la diversité et la complexité des situations et les modes d'organisation qui conduisent les hommes à gérer durablement ces ressources de façon responsable, productive et innovante ou, au contraire, de façon minière et destructrice. Elle a reçu, pour ses travaux, le prix Nobel 2009 d'économie.

Ses analyses, qui ont d'abord porté sur les systèmes de gestion de l'eau en Californie, sont fondées sur une somme impressionnante de données de terrain. Revendiquant un retour au réel, ses travaux montrent la nécessité d'accepter pleinement que la gouvernance des systèmes économiques et écologiques repose sur des mécanismes complexes qui mobilisent en permanence l'engagement humain des parties prenantes, tout en identifiant les facteurs structurels qui favorisent ou au contraire réduisent la probabilité d'une coopération sociale accrue. Démontrant que des associations volontaires ou des collectifs d'individus peuvent gérer efficacement et de façon équitable les ressources communes, elle remet fondamentalement en cause l'idée classique et prédominante selon laquelle la propriété commune ne peut être que mal gérée et devrait donc être prise en main par les autorités publiques ou par le marché.

La réalité observée sur le terrain montre en effet que sous réserve de « communication » entre acteurs concernés, des degrés élevés de coopération (action collective) sont possibles, ce qui prend en défaut la théorie conventionnelle de la « tragédie des biens communs », selon laquelle les individus maximisent leur propre intérêt à court terme et que, face à des situations de tension, personne ne coopérera pour obtenir un bénéfice collectif, conduisant irrésistiblement le bien commun vers sa ruine. Des résultats répétés confirment au contraire que i) des participants en situation de dilemme coopèrent efficacement quand ils sont en relation avec les autres participants, prennent ensemble en charge les difficultés et qu'ils ont confiance en un comportement réciproque et responsable de tous ; et que ii) la coopération qui en résulte accroît significativement et durablement les bénéfices mutuels. Inversement, les effets désastreux de la nationalisation de forêts anciennement communales ont été abondamment documentés par la communauté scientifique, par exemple en Thaïlande, au Niger, au Népal ou en Inde.

Malgré les différences substantielles entre les situations des ressources communes (ex : institutions des systèmes d'irrigation de huertas en Espagne, tenures communales des prairies et forêts de haute montagne en Suisse et au Japon, communauté d'irrigation des zanjeras aux Philippines), Elinor Ostrom, a constaté que toutes partageaient des similitudes fondamentales. Ceci l'a conduit à faire ressortir 8 grands principes de conception qui sont communs aux institutions gérant durablement des ressources naturelles :
1/ des limites clairement définies (limites de la ressource commune, individus ou ménages possédant des droits d'accès) ;
2/ l'adaptation des règles concernant l'utilisation des ressources aux conditions locales ;
3/ des dispositifs de choix collectifs locaux (la plupart des individus concernés par les règles opérationnelles peuvent participer à leur modification) ;
4/ la surveillance (les surveillants rendent compte aux utilisateurs/gestionnaires, et/ou sont eux mêmes utilisateurs) ;
5/ des sanctions graduelles (les utilisateurs qui transgresseraient les règles s'exposent à des sanctions graduelles et à la pression morale exercées par les autres utilisateurs et/ou par des agents travaillant pour le compte des utilisateurs) ;
6/ des mécanismes de résolution des conflits au niveau le plus bas, avec un faible coût de transaction ;
7/ une reconnaissance minimale des droits d'organisation (les droits des utilisateurs à élaborer localement leurs propres institutions ne sont pas remis en cause par des autorités gouvernementales ou d'administration supérieure) ;
8/ des entreprises imbriquées et interactives : les activités d'appropriation, de fourniture, de surveillance, d'application des règles, de résolution des conflits et de gouvernance sont organisés par de multiples niveaux d'entreprises imbriquées et permettent un coût bas.

Elinor Ostrom souligne par ailleurs le rôle positif important que les gouvernements régionaux et nationaux peuvent jouer pour renforcer la capacité des gestionnaires locaux des ressources naturelles à s'engager dans des systèmes institutionnels efficaces. Par exemple, on peut douter que les exploitants de l'aquifère Raymond auraient été capables de forger les innovations institutionnelles qu'ils ont mises au point sans l'information fournie par le service géologique des États-Unis et par le ministère californien des ressources naturelles. Ils ont pu aussi bénéficier d'une procédure de justice en équité pour parvenir à un accord négocié, reconnu comme légitime par tous les participants. Enfin, les agents locaux de l'État ont pu assurer des responsabilités dans la supervision et renforcer le dispositif de contrôle pour que les solutions décidées localement demeurent équitables et ne génèrent pas de dérives.



2 - QUE VISER, QUELLES PRIORITÉS POUR UN AUTRE SCENARIO ?

Les tendances mises en évidence dans la première partie, si elles ne sont pas rapidement corrigées, conduiront à des risques systémiques croissants d'impasses environnementales, sociales, économiques et géopolitiques, à des échelles qui seront d'abord locales et régionales avant de devenir plus globales. Le tableau ci dessous propose une lecture résumée des défis mis en évidence et des axes de solutions possibles.

Défis	Situation, tendance actuelle et risques	Axes de solutions possibles (articulation eau et sécurité alimentaire)
Surexploitation des nappes (et autres sites critiques : pollutions, zones humides)	Surexploitation élevée (150 km3/an), en forte croissance. Montée des problèmes ; risques de crises économiques et sociales locales /régionales Subventions (énergie) encourageant la surexploitation	Approches territoriales (gouvernance, gains d'efficience, contrôles, transferts...) adaptées à chaque site / région critique : réconcilier l'agriculture et la sécurité hydrique Réforme des politiques de subventions
Érosion des sols	Pertes de 2 à 5 millions ha/an (Afrique, Chine, Inde, MENA,...) Perte de rendements de 27%	Intensification écologique (agriculture de conservation), gouvernance territoriale pour la gestion durable des ressources pastorales; conservation agricole des eaux et des sols Réponses adaptées à chaque territoire
Envasement des retenues des barrages	Pertes de 2%/an et + (MENA, Chine...). Comblement avant la fin du siècle de nombreuses retenues, alors que absence d'autres sites disponibles (MENA)	
Artificialisation des terres	Pertes de 1,6 million ha/an d'excellentes terres agricoles, y compris irriguées	Protection des terres agricoles péri-urbaines. Densification urbaine (couplage transports/densification)
Pertes alimentaires **Pertes d'eau (IAA)**	30% de pertes alimentaires Pertes d'eau dans les industries agro-alimentaires	Réduction des pertes de la fourche à la fourchette
Systèmes irrigués existant	Vieillissement de nombreux systèmes. Faible efficience. Gaspillages d'eau. Faible recouvrement des coûts. Concurrence croissante avec les autres secteurs d'utilisation avec baisses d'allocations à l'agriculture Salinisation (eau et sols)	Accroissement de l'efficience (productivité de la ressource). Gouvernance territoriale adaptée à chaque territoire et responsabilisation des irrigants Drainage
Stockage et mobilisation de nouvelles ressources en eau	Potentiel de ressources non mobilisées en Afrique (rareté économique), Europe,.... Croissance faible des surfaces irriguées (17 millions ha d'ici 2050). Développement des réutilisations (eaux grises). Peu de stockages dans les nappes	Renforcement du stockage (outil de gestion des risques en adaptation au changement climatique), y compris dans les nappes. Réponse adaptées à chaque territoire, valorisation du potentiel dans les territoires qui le justifient, notamment africains
Croissance des rendements agricoles	1,86% sur la période 1980-2000, en baisse (1% voire 0,5% sur 2030-2050)	Intensification durable : accès eau, semences et engrais; intensification écologique. Développement de l'irrigation
Changement climatique	Impacts élevés et croissants du CC sur l'agriculture en Afrique, MENA, Asie du sud et du sud-est. Sécheresses et inondations accrues. Baisses d'hydraulicité (Maghreb...)	Intensification écologique (stockage carbone, adaptation au cc : résilience accrue). Renforcement du stockage et Irrigation de complément. Nouvelles variétés. Réponses adaptées à chaque territoire
Investissements et "accaparements" (foncier et eau)	Très faible accès de la "petite agriculture" au marché, à la technologie, au crédit et aux subventions. Grands investissements privés remettant en cause les droits d'accès aux ressources en eau de la "petite agriculture" ou/ et pour des productions n'améliorant en rien la sécurité alimentaire et énergétique de régions qui en ont pourtant tragiquement besoin	Politiques d'appui à la petite agriculture Reconnaissance des droits fonciers traditionnels Encadrement des investissements Stratégies adaptées à chaque région
Petite agriculture	Faiblesse et recul des politiques agricoles et rurales. 1/3 de l'humanité laissés de côté. Faiblesse du capital humain, social, technologique et financier. Ressources en eau peu valorisées, faible productivité, cercles vicieux de développement non durable (faim, pauvreté, érosion. et désertification..). Risques d'exodes massifs vers des bidonvilles accroissant la pauvreté et les problèmes urbains ainsi que l'émigration illégale	Politiques de développement agricole et rural durable pour améliorer les conditions de vie, la productivité et les revenus. Vulgarisation agricole, accès au crédit et à l'information, renforcement du capital social, agrégations pour l'accès au marché. Intensification écologique (technologies à faibles coûts). Adaptation à chaque contexte local. Politiques de "terroirs" pour valoriser les savoir-faire et ressources locales. Paiements pour services environnementaux

Défis	Situation, tendance actuelle et risques	Axes de solutions possibles (articulation eau et sécurité alimentaire)
Disponibilité globale	Forte croissance des demandes alimentaires et non alimentaires. Offre qui n'est plus structurellement supérieure à la demande. Risque d'extension des cultures aux dépens des forêts, savanes et parcours, allant au delà des seuils à ne pas dépasser (climat, biodiversité, eau)	Réduction de toutes les pertes et gaspillages. Accroissement de l'efficience (productivité de la ressource et des écosystèmes) dans toutes les agricultures (et donc y compris appui à la petite agriculture et à l'Afrique) et dans toute la chaîne alimentaire Mobilisation de nouvelles ressources en eau et développement du stockage (en surface ou non)
Prix alimentaires	Volatilité accrue et forte croissance structurelle	
Accès des pauvres à l'alimentation (accès physique et économique)	Aggravation des difficultés d'accès avec la hausse des prix, l'accaparement et la dégradation des ressources en eau, la dégradation des agro-écosystèmes et le changement climatique (régions vulnérables) Politiques de filets sociaux	Développement agricole et rural durable Politiques de filets sociaux mieux ciblées Paiements pour services environnementaux
Aspects régionaux	De grandes régions sans politiques agricoles régulant les marchés et sécurisant les revenus Forte croissance démographique et conjonction des problèmes dans les « *zones sèches* » Aggravation de la situation dans plusieurs régions critiques (MENA, Asie du sud, Afrique sub-saharienne) Creusement des dépendances alimentaires (importations eau virtuelles multipliées par 3 à 4 d'ici 2050) et prise de conscience insuffisante des interdépendances régionales croissantes	Prise de conscience des grands enjeux régionaux et inter-régionaux Visions et stratégies régionales pour l'eau et la sécurité alimentaire 'New deals' régionaux (entre pays riches et pauvres en eau) pour sécuriser les approvisionnements

Cette lecture montre que l'enjeu ne consiste pas seulement à *redonner une priorité politique à l'agriculture* ni à se donner pour seul objectif celui du « *more crop per drop* » (efficience, productivité de la ressource) et d'une croissance du stockage ou la mobilisation de nouvelles ressources en eau. Les défis et réponses à apporter sont beaucoup plus larges. Ils obligent à se donner l'*ambition fondamentale de réconcilier l'agriculture (et son amont et aval) avec les enjeux territoriaux de l'eau et de la sécurité alimentaire* dans toutes leurs dimensions, les niveaux de territoires et d'écosystèmes à prendre en compte étant eux-mêmes pluriels.

Il s'agit notamment de faire aller de pair la sécurité hydrique et la sécurité alimentaire et de réussir un développement inclusif permettant d'arrimer la petite agriculture, la meilleure gestion de l'eau par cette petite agriculture devant permettre d'accroître non seulement la disponibilité (« *more crop per drop* ») mais aussi les revenus (« *more income per drop* ») et donc l'accès à l'alimentation, ainsi que les emplois (« *more jobs per drop* ») dans les pays à ressources rares et forte croissance démographique. Le double défi croisé de l'eau et de la sécurité alimentaire doit aussi inviter à une évolution des stratégies des grands acteurs, la question du « *what crop ?* » devant notamment être posée, le choix des cultures devant être compatible avec les enjeux locaux, régionaux et mondiaux de la triple sécurité énergétique, hydrique et alimentaire.

La lecture du tableau permet de proposer les 7 grands priorités suivantes :

1. l'accroissement de la productivité et l'amélioration de l'économie des systèmes irrigués,
2. le renforcement du stockage et la mobilisation de nouvelles ressources en eau en veillant à la prise en compte des aspects environnementaux et sociaux,
3. l'intensification durable du secteur pluvial: accroissement de la productivité, agriculture de conservation,
4. l'appui à la petite agriculture, notamment dans les pays en développement, pour sécuriser, conserver, gérer et valoriser les eaux agricoles et pastorales / promouvoir un développement rural durable,
5. la réconciliation du développement agricole et de l'objectif de protection des ressources et milieux dans les « sites critiques » (nappes surexploitées, captages prioritaires,..),
6. l'action pour la ressource en amont et en aval de la production : réduction des pertes par étalement urbain et dans la chaîne alimentaire, évolution des politiques de filets sociaux,
7. l'élaboration de visions et de stratégies d'agriculture durable aux échelles infra-nationales (régions) et supra-nationales (grandes régions),

étant entendu que, les aspects institutionnels y sont examinés au même titre que les aspects techniques et économiques.

Le chapitre III qui suit présente les 40 exemples de solutions proposés par le groupe « eau et sécurité alimentaire » du Partenariat Français pour l'Eau. La matrice qui figure au début du rapport (dans le résumé) permet de donner une lecture synthétique des 7 priorités et 40 exemples de solutions documentés par le groupe, en signalant en correspondance les 9 cibles retenues pour le thème 2.2 du 6e Forum mondial de l'eau. Parmi les 40 exemples documentés, 17 portent sur la France ou l'Europe, 8 sur la Méditerranée et sa rive Sud (Bassin méditerranéen, Maghreb, Tunisie, Maroc), 7 sur l'Afrique sub-saharienne (Mali, Niger, Sénégal, Guinée, Éthiopie), 6 sur l'Asie (Asie du sud et de l'est, Vietnam, Cambodge, Philippines) et 2 sur l'Amérique latine.

Ces 40 exemples documentés montrent que des progrès concrets dans ces 7 directions sont à la fois possibles et nécessaires à différentes échelles de territoires (local, sub-national, national, régional). Il est cependant important de souligner que :

→ le passage à un scénario de développement durable nécessitera des progrès concomitants dans les 7 directions identifiées (et dans d'autres directions non traitées ici comme l'efficacité énergétique) et d'agir à différentes échelles de territoires,

→ agir en même temps dans les 7 directions permettra le plus souvent d'accroître fortement les chances de succès dans chacune d'entre elles.

Par exemple :

→ Territorialiser les politiques en élaborant des visions et plans d'agriculture durable aux échelles régionales NUTS 2 permet de se donner plus de chances d'accroître la productivité, d'améliorer la résilience des cultures en irrigué et en pluvial et de rechercher des moyens adaptés de combiner efficacement efficience et durabilité.

→ Agir en amont, dans les montagnes, pour appuyer la petite agriculture à mieux conserver et gérer les ressources naturelles (eau d'irrigation, eau pluviale, eau pastorale et parcours) permet d'accroître la productivité et la durabilité économique des grands systèmes irrigués d'aval en même temps que la productivité globale de l'eau agricole.

→ Faire évoluer les politiques de filets sociaux pour en accroître l'efficacité, en réduire le coût public et servir la « durabilité » en passant d'aides à la consommation d'électricité non ciblées à des paiements pour services environnementaux peut être une condition importante pour réduire les surexploitations des nappes dans les sites critiques (arrêt des subventions à la surexploitation, meilleure recharge des nappes).

→ Etc.

3 - LES 7 PRIORITÉS ET 40 EXEMPLES DE SOLUTIONS

1. ACCROÎTRE LA PRODUCTIVITÉ (EFFICIENCE) DES SYSTÈMES IRRIGUÉS, LES REVENUS ET LA DURABILITÉ

Dans un contexte de demandes alimentaires et non alimentaires en forte croissance et de ressources naturelles qui se raréfient et sont déjà souvent surexploitées, les progrès d'efficience dans la gestion de l'eau (en cultures irriguées et pluviales) sont indispensables. L'objectif doit être d'accroître la productivité de l'eau (« *more crop per drop* ») et les revenus ruraux (« *more income per drop* »). Le changement climatique impose par ailleurs la recherche d'une meilleure résilience, notamment aux sécheresses.

Le progrès agricole par une gestion efficace et économe de l'eau constitue une priorité absolue dans les pays en pénurie ou risques de pénurie d'eau. Ceci suppose des changements importants de politiques par passage à des politiques de « *gestion de la demande en eau* ». Celles-ci peuvent avoir aussi le mérite de sécuriser à moindre coût les besoins des autres secteurs d'utilisation, démontrant que l'agriculture, parfois considérée comme une source de problèmes, est souvent la « solution ».

Les 8 études de cas présentées ci-après montrent que des progrès importants sont possibles dans les cultures irriguées (productivité et revenus) selon 3 voies qui peuvent être complémentaires :

- Le *progrès agronomique* par la sélection de nouvelles variétés consommant moins d'eau et plus résistantes à la sécheresse, par le pilotage fin de l'irrigation, ou par de nouvelles méthodes d'intensification écologique.
- La *mise en place d'institutions, d'organisations professionnelles et de « process » d'action aux bonnes échelles territoriales*. Quatre exemples de réussites sont présentés (1 en France, 2 en Afrique et 1 en Asie), lesquels démontrent l'importance centrale des questions organisationnelles et institutionnelles pour donner aux systèmes irrigués une bonne productivité et une bonne durabilité économique.
- La mise en œuvre de *coopérations régionales* et de *politiques nationales pour l'économie d'eau en irrigation (gestion de la demande en eau)*. Les 2 exemples de solution présentés concernent la Méditerranée où la pénurie d'eau croissante impose l'émergence de nouvelles visions, de nouvelles politiques et de nouvelles pratiques. L'exemple remarquable de la Tunisie montre l'importance de savoir dépasser l'échelle du « projet » pour mettre en place des politiques nationales d'eau agricole adaptées aux enjeux.

→ Des progrès agronomiques

Plusieurs voies de progrès agronomique sont possibles pour une meilleure efficience de l'eau d'irrigation.
L'amélioration des plantes pour valoriser au mieux les ressources hydriques disponibles et permettre une meilleure résilience des cultures aux sécheresses en est une, aussi ancienne que l'agriculture : elle fait actuellement l'objet de plusieurs programmes importants de recherche et développement (encadré 4).

ENCADRÉ 4 : PROGRAMMES DE SÉLECTION DE PLANTES PLUS ÉCONOMES EN EAU ET PLUS RÉSISTANTES À LA SÉCHERESSE[XXXIV]

L'amélioration des plantes s'est efforcée depuis l'avènement de l'agriculture de sélectionner des plantes valorisant au mieux les ressources hydriques disponibles. Cela a conduit en particulier, au cours des années 1970, à mettre au point des méthodes de sélection des plantes par les racines. Il a alors été possible de créer des variétés de riz pluvial qui se sont révélées aussi productives que les variétés irriguées tout en ayant des besoins en eau beaucoup plus limités. Aujourd'hui les recherches se concentrent sur l'utilisation des nouveaux outils issus de la biotechnologie.

Le maïs est la plante pour laquelle les recherches sont les plus importantes. Plusieurs entreprises semencières américaines annoncent la sortie d'ici 2012 de variétés produisant plus en condition de sécheresse (gain de rendement de 6 à 15%), obtnues soit par sélecton classique soit par transgénèse (OGM). Par ailleurs, le projet Wema (water efficient maize for Africa) financé par la fondation Bill Gates et mené par la recherche agronomique internationale (GCRAI), des instituts de recherche publique africains et des entreprises semencières souhaite pouvoir proposer d'ici à 2017 des variétés améliorées permettant une augmentation de 20 à 35% des rendements en condition de sécheresse. Ces variétés pourront être obtenues par sélection classique et sélection assistée par marqueurs. La voie transgénique sera aussi explorée.

Le riz fait également l'objet de nombreuses recherches, mais les critères génétiques à cibler pour améliorer sa tolérance au stess hydrique ne sont pas encore clairement définis. Depuis plusieurs années, Africa Rice Center (recherche agronomique internationale GCRAI IRRI) a mis au point par sélection classique la variété Nerica, qui permet d'obtenir des gains de rendement de 50 à 200%. Un projet financé par la fondation Gates et mis en oeuvre par la recherche agronomique internationale (Africa Rice Center) vise à développer en Afique et en Asie du Sud, grâce à la sélection assistée par marqueurs et/ou la transgénèse, des variétés de riz compilant une résistance à plusieurs stress environnementaux majeurs, dont la sécheresse et la salinité des sols, problématque tout aussi importante que la tolérance au stress hydrique, pour le riz. Il fait appel à la diversité variétale locale recensée dans chacun des pays partcipant.

Les perspectves de variétés plus tolérantes à la sécheresse sont plus lointaines pour le blé. Du fait de sa taille très importante en comparaison à d'autres espèces végétales cultivées, le génome du blé n'a pas encore été complètement séquencé et l'obtention de marqueurs moléculaires est difficile. Les travaux ne portent pas spécifiquement sur la tolérance à la sécheresse, et sur ce point-là des avancées pourraient être visibles dans 10 ans.

Le sorgho et le mil font l'objet de recherches mais il n'y a pas encore d'annonces à ce jour de sortie de variétés plus tolérantes à la sécheresse.

Aussi, les avancées seront progressives et les nouvelles variétés n'apporteront pas de solutions miracles. Le caractère local, multiforme et aléatoire de la sécheresse nécessite d'ailleurs de trouver des solutions adaptées à chaque région.
En outre, l'exploitation du potentiel de semences améliorées ne pourra se passer d'une amélioration conjointe des pratiques agronomiques associées et des financements.

Des progrès très importants sont aussi possibles par un pilotage plus fin de l'irrigation (étude de cas n°1) ou par de nouvelles approches d'intensification écologique (étude de cas n°2 consacrée au « système de riziculture intensive » - SRI).

Étude de cas n°1 : capteurs et modélisation pour une utilisation optimale de l'eau d'irrigation en France, exemple de l'entreprise « Pot au pin » (Gironde)[21]



Sonde capacitive pour mesurer l'humidité du sol : pilotage fin d'irrigation - Gironde (France)

Si, dans le passé, la disponibilité de l'eau en France n'a pas posé de problème, aujourd'hui, la concurrence avec les besoins en eau des zones urbaines, les contraintes réglementaires croissantes et le changement climatique avec l'augmentation de la fréquence et de l'amplitude des sécheresses et des inondations, font qu'il n'est plus possible de gérer l'eau d'une manière aléatoire.

Les agriculteurs français irrigants des grandes cultures souhaitent ainsi s'équiper d'outils et de méthodes permettant une valorisation optimale de l'eau. A cette fin, ARVALIS avec les chambres d'agriculture et l'INRA (recherche agronomique) a mis au point IRRINOV®, méthode de pilotage de l'irrigation du pois protéagineux, des céréales à paille, des pommes de terre et du maïs. L'outil permet de piloter l'irrigation en proposant des règles de décision pour le démarrage, la reprise et la fin des irrigations, et ce, sur la base d'indicateurs portant sur l'état hydrique du sol (mesure de tension), le climat (pluie) et la culture (stades, niveau de croissance), mesurés sur des sites pilotes équipés de sondes tensiométriques et de pluviomètres. Les seuils tensiométriques et les rythmes « doses - fréquences » sont calés par milieux pédo-climatiques sur la base de références expérimentales. Ils ont été également ajustés à l'aide d'outils de simulation (IRMA, MODERATO) pour améliorer la robustesse des règles de décision dans des scénarios climatiques variés. Les tests réalisés chez 30 à 50 agriculteurs irrigants dans l'ensemble des régions concernées avant diffusion, ont confirmé que cet outil pouvait être utilisé par les agriculteurs.

Le Sud-Ouest de la France est particulièrement concerné par la concurrence croissante entre les divers usagers de l'eau et par l'impact du changement climatique sur la ressource en eau. Si, dans la vallée de la Garonne, les agriculteurs se sont tournés vers des cultures d'hiver non irriguées au détriment du maïs, dans les Landes, le choix fait a été au contraire celui d'une gestion fine de l'utilisation de la ressource en eau, au plus près des besoins de la plante.

L'entreprise agricole POT AU PIN, qui produit des carottes sur une surface de 400 ha au sud de Bordeaux, illustre cette évolution vers une « agriculture de précision ». Celle-ci consiste à placer des sondes dans le sol à -10, -20, - 30, -40 et -50 cm pour mesurer 2 fois par jour son profil d'humidité et de température, puis à faire en sorte que le système d'irrigation automatisé apporte aux plantes la quantité d'eau répondant exactement à ses besoins croissants, en fonction de leur stade de développement. L'eau apportée permet aussi de limiter l'élévation de la température du sol, les sols noirs des Landes pouvant devenir très chauds, ce qui peut engendrer des pertes.

Pour l'entreprise, le système de capteurs et de modélisation de la croissance des plants a permis une réduction de -20% de la demande en eau et un accroissement de la taille moyenne des carottes de 1,5 cm. La technologie utilisée peut être appliquée à n'importe quelle culture irriguée (maïs, asperges...). D'autres pays, y compris la Chine et les États Unis, sont aujourd'hui intéressés par cette technologie.

Étude de cas n°2. Le SRI, système de riziculture intensive, de Madagascar à l'Asie et à l'Afrique[22]



Sarclage manuel en riziculture intensive (North Rakhine State, Birmanie)

Le SRI « *Système de riziculture intensive* » est une méthode d'intensification écologique en culture irriguée découverte « par accident » en 1983 à Madagascar[23]. L'année était peu pluvieuse et l'insuffisance de production de la pépinière locale pour une surface de rizière qui avait fortement augmenté avait obligé à des repiquages avec des plants beaucoup plus jeunes.

La méthode, découverte en cette circonstance exceptionnelle (elle était en fait déjà pratiquée au Japon) et ensuite affinée, consiste à repiquer des plants de 15 à 10 voire 8 jours au lieu de 20 à 60, un par un et non par touffes, et de façon beaucoup plus espacée (écarts de 30 cm au lieu de 10 ou 20) et « au carré », puis à irriguer avec un minimum d'eau. Cette méthode[xxxv] évite de traumatiser les jeunes plants et elle permet à l'oxygène de l'air d'être transporté des parties aérienne jusqu'à la rhizosphère. Les jeunes plants peuvent ainsi exprimer tout leur potentiel conduisant à un tallage du riz, c'est à dire à la multiplication des tiges ou talles, se faisant de manière exponentielle[24]. La méthode évite les coûts d'intrants externes (engrais, pesticides, semences) des systèmes de riziculture améliorée (SRA). Elle demande cependant des soins, notamment un planage méticuleux, le transfert en moins d'une heure des jeunes plants dans la rizière avec la terre autour des racines, une aération du sol par assecs réguliers, 4 à 6 sarclages et une fumure organique. Pour les promoteurs du SRI, le riz est donc une plante qui doit être respectée et entretenue comme un être vivant ayant une forte potentialité.

Les gains de productivité observés à Madagascar sont considérables : le SRI, lorsque mis en œuvre selon le référentiel technique mis au point, permet en effet des rendements de 6 à 17t/ha (moyenne d'environ 8t/ha) contre une moyenne nationale de 2t/ha, soit un gain de 400%. Environ

[21]. Etude de cas présentée par Arvalis (Institut du végétal) pour la partie capteurs et mobilisation, et par la SAF (Société des agriculteurs de France) pour l'exemple de Pot au Pin
[22]. Etude de cas documentée par le CGAAER à partir de diverses sources
[23]. par Henri de Laulanié, père jésuite et agronome français qui a consacré les 34 dernières années de sa vie à aider les paysans malgaches
[24]. conformément au modèle décrit par le chercheur japonais Katayama

100.000 agriculteurs malgaches l'ont aujourd'hui adopté, souvent seulement de façon partielle.

Plusieurs études ont aussi montré que le SRI avec compost et semences locales permettait des meilleurs résultats que la technique SRA avec recours aux engrais minéraux, tant en termes de rendement que surtout en termes de revenu net et de productivité du travail. Des essais déjà prometteurs (rendements de 4t/ha) sont par ailleurs en cours pour adapter le concept de SRI à la culture pluviale du riz sur collines avec utilisation du compost à la place du brûlis et coupes de légumineuses (tephrosia et crotalaria) employées comme couche épaisse de paillage pour supprimer les mauvaises herbes.

La méthode SRI, testée au Cambodge à partir de 1999 grâce à un agronome[25] qui avait lu un article d'un collègue malgache, s'est depuis rapidement diffusée dans ce pays, le CEDAC, créé à son initiative avec le soutien du GRET, ayant réussi à fédérer des énergies et à organiser de nombreuses formations. En 2007-2008, 100.000 paysans (5% des fermiers du pays) l'avaient déjà adopté au moins en partie, pour une surface cultivée totale d'environ 20.000 ha[xxxvi].

Le développement du SRI, appliqué en général de façon seulement partielle, est aujourd'hui aussi significatif en Inde, au Vietnam, au Mali et en Chine. Une évaluation récente qui a porté sur 8 pays d'Asie[xxxvii] a permis de chiffrer ses bénéfices : rendements accrus en moyenne de 47%, 40% de quantité d'eau économisée, réduction des coûts de cultures par hectare de 23%, accroissement du revenu par hectare de 68%. Le gain en terme d'efficience dans la gestion de l'eau d'irrigation et de sécurité alimentaire est donc considérable. Pour des pays comme l'Inde où, d'ici 20 ans, peut être 60% des aquifères seront en situation critique, la promotion du SRI pourrait donc être un enjeu d'importance stratégique. Le SRI permet aussi de capter du carbone, de réduire les émissions de méthane, de s'affranchir de la consommation d'engrais minéraux, pesticides et semences du commerce et d'accroître la résistance à la sécheresse et aux maladies.

Malgré tous ses mérites, le développement mondial du SRI a été plus lent qu'imaginé par son découvreur. Outre les freins sociologiques, culturels et psychologiques des paysans, celui-ci, en effet, a pâti du dédain ou de l'indifférence longtemps affichés par les institutions internationales de recherche et les bailleurs de fonds. L'absence des États sur le terrain (démantèlement de la vulgarisation) et l'insuffisance générale de formation des ruraux et de financements constituent aussi, dans nombre de pays, des obstacles majeurs à une diffusion rapide.

→ Des progrès organisationnels et institutionnels aux bonnes échelles territoriales

Les *aspects organisationnels et institutionnels sont souvent les plus déterminants du progrès* comme le montrent les 4 exemples de solution présentés ci-dessous. La bonne gestion de l'eau d'irrigation nécessite en effet l'établissement de règles collectives partagées à de bonnes échelles territoriales et, souvent, des innovations de « *gouvernance territoriale* ». Si, dans certains pays, des institutions de gestion très anciennes ont fait leurs preuves et disposent aujourd'hui des reconnaissances et des pouvoirs nécessaires, dans d'autres pays, beaucoup reste encore à faire dans cette direction.

Étude de cas n°3. Associations syndicales autorisées (ASA) et société d'aménagement régional (SAR) en Provence[26]

En Provence, comme dans les autres régions méditerranéennes, la sécurité de l'alimentation en eau pour l'agriculture a toujours été et demeure une question vitale et les efforts collectifs déployés pour l'assurer ont constitué un élément fédérateur de l'identité de ses territoires. Deux grands types d'institutions ont été successivement créés pour construire puis entretenir et gérer canaux et ouvrages hydrauliques des territoires : les ASA (associations syndicales autorisées) devenues aujourd'hui associations syndicales de propriétaires (ASP) et la SCP - Société du canal de Provence - qui a le statut de SAR (société d'aménagement régional).

Les ASA, associations syndicales autorisées, permettent d'engager dans une action collective le foncier de tous les propriétaires d'un périmètre bien défini. Ces organisations, issues du droit coutumier, datent pour certaines d'entre elles du Moyen Age. Les périmètres concernés sont de taille relativement réduite, à échelle humaine (infra-départementale), ce qui a rendu plus aisée l'adoption collective de règles de gestion ou l'adaptation des comportements en cas de baisse de la ressource en eau et de gestion de crise. Les usages, souvent principalement agricoles à l'origine, sont maintenant davantage de type « multi-usages », le ou les objets des associations et leurs missions pouvant être très différenciés d'un territoire à l'autre. Les ASA qui jouissent d'une forte autonomie sont aujourd'hui juridiquement des établissements publics porteurs d'une utilité publique avec tous les droits et obligations liés. Une ASA peut être créée après enquête publique sur demande d'au moins 2/3 des propriétaire représentant au moins la moitié des surfaces du périmètre, ou d'au moins la moitié des propriétaires représentant au moins 2/3 des surfaces. Le périmètre est officiellement reconnu par l'État, lequel exerce un rôle de tutelle et de contrôle. Les règles de gestion, décidées de façon démocratique par l'ASA, s'imposent à tous les propriétaires du périmètre. Si l'État veille à la prise en compte de l'intérêt général et à la protection des faibles contre l'abus de force, il n'intervient cependant pas dans la gestion ordinaire.

Les ASA, par leurs statuts, sont bien adaptées pour créer des ouvrages et en assurer la gestion et l'entretien au sein d'un territoire homogène. Elles ne peuvent cependant pas être une réponse au partage de l'eau au delà de leur territoire ou à la mise en œuvre d'investissements d'envergure régionale. C'est pourquoi ont été créées successivement en 1907 la « Commission exécutive de la Durance » chargée par l'Etat de réglementer au mieux les affectations de volumes entre les différentes prises d'eau en cas de pénurie, puis, dans les années 1950, la SAR « Société du Canal de Provence », société de droit privé avec actionnariat public, concessionnaire de la Région après avoir été celle de l'État (ministère de l'agriculture). Les ouvrages créés, de plus grande dimension, permettent l'accès à l'eau sous pression pour des territoires où les ouvrages traditionnels n'avaient pu aller ou lui donnent la possibilité de compléter ou substituer des ressources locales déficitaires. La tarification de l'eau incite par ailleurs à l'économie d'eau par le passage à des modes d'irrigation économes et à une évolution vers des cultures à plus forte valeur ajoutée.

Avec le temps, la complémentarité dans l'espace régional de la SCP et des ASA, aux caractéristiques socio-économiques et techniques bien distinctes, mais liées par des enjeux communs, s'avère constituer une précieuse opportunité d'échange, de collaboration, de recherche, et de mise en œuvre concertée de solutions en vue de renforcer l'efficacité et la fiabilité durable du service de l'eau.

La réflexion conjointe sur les risques futurs de défaillance des réserves dans le contexte du changement climatique a ainsi conduit à concevoir un partenariat technique et financier original pour conforter la sécurité globale d'approvisionnement et concilier l'ensemble des usages de la région avec les ressources disponibles à travers la réalisation d'importantes économies d'eau dans les périmètres traditionnels des ASA pour les mobiliser pour d'autres usages. L'objectif du partenariat était de réaliser ces économies d'eau sans préjudice financier pour les associations de propriétaires irrigants. En effet, si les adaptations techniques nécessaires, beaucoup moins onéreuses que la mobilisation de nouvelles ressources, sont d'intérêt général et profiteront à tous les usagers de l'eau, elles représentent cependant pour les ASA un investissement non négligeable et sans retour économique direct. Les aides publiques restant limitées, le partenariat se devait donc de limiter l'auto-financement des ASA en mettant à contribution toutes les parties intéressées à l'amélioration de la sécurité globale d'approvisionnement : villes, producteurs d'énergie (EDF) et industriels ainsi que l'Agence de l'eau.

[25]. Yang Seng Koma

[26]. Etude de cas documentée par Jacques Plantey (AFEID) et Denis Baudequin (CGAAER)

La première opération pilote engagée sur ces principes a porté sur l'ASA du canal Saint Julien qui a 700 ans d'existence. L'objectif est de réduire les prélèvements annuels de 20 millions m^3 pour un coût total d'investissement de 2,5 M€, l'ASA s'engageant à exploiter et maintenir durablement les ouvrages réalisés.

Cet exemple comme celui de la Tunisie décrit plus loin, démontre que l'engagement du secteur agricole peut permettre d'apporter des solutions de grand intérêt pour l'ensemble des usagers de l'eau, et donc justifier du montage de partenariats innovants avec les usagers non agricoles ou de financements publics spécifiques.

Étude de cas n°4. Gains d'efficience dans les périmètres irrigués du fleuve Sénégal[27]

Pendant 40 ans, 90 milliards de francs CFA ont été investis par l'État sénégalais pour aménager 95.000 ha sur les 240.000 potentiellement irrigables de le Vallée du Fleuve Sénégal. Cependant, dans les années 1990, le constat est décourageant : 1/3 des surfaces aménagées ne sont pas exploitées, 20 000 ha étant abandonnées, et 15 000 ha exploités dans des conditions précaires ; les rendements sont mauvais et le riz produit n'est pas compétitif, alors que le Sénégal importe 80% de ses besoins. En 1997, les bailleurs de fonds décident qu'aucun nouvel investissement dans les infrastructures ne sera financé tant que les 4 points du « *plan Ndiaye* » ne seront pas réalisés : bonne gestion des eaux, sécurisation foncière, politique de maintenance et de pérennisation des infrastructures, diversification et intensification agricole.

L'AFD (Agence française du développement) décide par suite d'appuyer le programme pilote d'appui au Communautés Rurales (PACR) lancé en 2006, par une subvention de 7 millions €. Il s'agit d'accompagner les évolutions institutionnelles nécessaires pour pérenniser l'investissement et la production en appuyant les Communautés Rurales (CR) du delta du fleuve dans la valorisation de leur potentiel économique et foncier.

Les mesures prises concernent 4 volets :

- *La gestion de l'eau* : une charte de l'eau et une Charte du Domaine Irrigué sont définies pour donner un cadre institutionnel et technique de gestion à long terme de la ressource et pour renforcer les acteurs locaux pour que la concertation fonctionne bien dans la répartition entre usages et usagers.

- Le *foncier*, pilier principal du programme : la responsabilité de la réaffectation des terres non mises en valeur est confiée aux Communautés Rurales et des documents et titres de sécurisation foncière transmissibles et ayant une reconnaissance administrative et juridique, ainsi qu'un cadastre et un registre foncier, sont établis.

- Le *développement local* par le renforcement des capacités de maîtrise d'ouvrage des communautés rurales pour un plan coordonné de développement local et pour la maintenance des infrastructures.

- La consolidation des Centres de Gestion et d'Économie Rurale et l'établissement de *relations contractuelles* et transparentes entre irrigants et fournisseurs de l'eau (SAED) et de la terre (CR).

Les résultats obtenus, encore difficiles à chiffrer, sont fondamentaux pour l'accroissement et la sécurisation de la production. En effet, la plus grande concertation entre acteurs, la sécurisation de l'eau et de la terre et le renforcement des capacités ont déjà permis un accroissement des surfaces aménagées et cultivées, centrées sur une diversification des productions, y compris des cultures pérennes (bananes, mangues...), l'accroissement de l'investissement agricole, une augmentation de l'intensité culturale et une stabilisation et professionnalisation des producteurs.

La reprise des investissements dans les infrastructures par les bailleurs de fonds, rendue possible par l'amélioration de la situation institutionnelle, constitue d'ailleurs un bon indicateur du succès. Chaque acteur ayant maintenant un rôle bien défini, on peut étendre de nouveau le domaine irrigué. C'est ce que prévoit le Programme de Promotion du Partenariat Rizicole dans le Delta, lancé en 2008, qui compte aménager 2500 ha supplémentaires pour développer la filière rizicole et renforcer la sécurité alimentaire, en veillant à une bonne intégration de la filière (relation producteurs/transformateurs) ainsi qu'à son financement autonome (relation avec la Caisse Nationale du Crédit Agricole du Sénégal).

Étude de cas n°5. Le périmètre Prey Nup au Cambodge : une gestion démocratique de la ressource qui redonne cohésion sociale et efficience dans l'utilisation de l'eau[28]

Le Cambodge est un pays meurtri par l'épisode collectiviste des Khmers Rouges qui a dévasté la population et détruit le lien social. Dans le domaine de l'agriculture, une grande partie de la population a été mise au travail forcé dans des coopératives pour construire barrages et canaux de piètre qualité dans des conditions désastreuses. Après 1985 et le rejet du collectivisme, les périmètres irrigués, déjà peu efficaces, sont encore plus difficiles à gérer car ils demandent une gestion collective de la ressource que la population n'est pas prête à accepter. Il faudra encore 10 ans pour qu'émerge, en 1995, le projet de réhabiliter le périmètre de Prey Nup en insistant sur la structuration associative de la gestion de l'eau et des polders.

Le projet bénéficiera sur 3 ans de subventions de l'AFD pour un total de 10,8 millions €. Il comporte 5 piliers : réhabilitation de 11000 ha de polders en empêchant la salinisation des terres par une digue ; accès au crédit ; régularisation foncière ; mise en valeur de la production ; transfert de gestion par la structuration associative.

Le transfert de gestion a commencé par l'élection de représentants des villages pour élaborer la future association d'usagers, la réflexion étant orientée sur 3 thèmes : les règles et les sanctions, la gestion de l'eau, et la maintenance. Ceci aboutira à la création de la CUP (Communauté d'usagers des polders) pour la gestion de l'eau et des polders. Celle-ci, chargée de collecter la redevance votée chaque année par ses membres, noue une relation étroite avec les autorités locales (police) pour l'application des sanctions, l'entretien des polders reposant sur le respect des règles pour empêcher la détérioration des digues. Après des débuts chaotiques qui l'ont fragilisée, la CUP a acquis aujourd'hui une bonne légitimité et une bonne connaissance des besoins, en prenant en compte tous les usagers, situés à des altitudes différentes.

Les résultats obtenus sont déjà excellents : i) sécurisation foncière avec 22000 titres fonciers sur 24000 parcelles délivrés, ii) accès au crédit, individuel ou solidaire, iii) augmentation des surfaces cultivées de 14% avec 2700 ha remis en culture, alors qu'un tiers des terres n'était pas cultivé, iv) production passée de 12000 à 27000 tonnes, soit une augmentation de 165% en 8 ans avec des rendements passés de 1,3t/ha en 1998 à 3t/ha en 2003, v) augmentation des revenus, vi) 74% des ménages devenus auto-suffisants ou excédentaires contre 44% avant le projet et vi) une CUP de 15000 adhérents élisant leurs représentants au suffrage direct, reconnue par l'État et par les autorités locales et qui assure la gestion de l'eau de façon opérationnelle, prélève la redevance de l'eau à hauteur de 83% en 2003 et est de plus en plus autonome au plan financier.

Le projet Prey Nup, et les autres projets comparables mis en œuvre depuis avec l'appui de l'AFD (projet Stung Chinit, North West Irrigation Sector Project) ont montré que les investissements dans la maîtrise de l'eau ont permis non seulement des gains d'efficience et une hausse sensible de la production mais qu'ils participent aussi au développement d'un nouveau mode de gouvernance par l'émergence d'un tissu associatif vivant et démocratique, contribuant ainsi à redonner une cohésion à une société explosée.

---

[27]. Etude de cas documentée par l'AFD

[28]. Etude de cas documentée par l'AFD

Étude de cas n° 6. Modernisation et extension du périmètre d'Alifif (Ethiopie)[29]



Périmètre Alifif (Ethiopie)

Pour faire face aux problèmes d'insécurité alimentaire chronique et de pauvreté rurale extrême, l'Éthiopie a mis en place une politique de développement de l'irrigation visant à la fois l'extension des surfaces irriguées et l'augmentation de la productivité par la modernisation des ouvrages. L'exemple du périmètre d'Alifif montre cependant que la durabilité des systèmes irrigués ainsi modernisés, suppose d'appuyer les communautés rurales au plan organisationnel et institutionnel.

Le petit périmètre irrigué d'Alifif (440 ha), situé au piémont des montagnes de l'Hararghe, à l'est de l'Éthiopie, dans une zone semi-aride soumise à des sécheresses récurrentes, existe depuis plus d'un siècle. La gestion traditionnelle de l'eau est basée sur des droits construits historiquement. Le système local organise le partage de l'eau, l'organisation de la maintenance et la résolution des conflits. Toutefois, confronté à la forte croissance démographique, le système atteint des limites et la demande d'amélioration technique est réelle. Afin de réduire les pertes par infiltration, le projet défini par le « Bureau de l'eau » s'est donné pour objectif de protéger la source, de cimenter des canaux et de construire des aqueducs qui permettent de traverser les cours d'eau naturels. Si le projet a effectivement permis une disponibilité en eau accrue, il a aussi bouleversé la gestion traditionnelle, obligeant à de conséquentes renégociations des droits d'eau et à une redéfinition des règles du système de gestion.

C'est dans ce contexte qu'une ONG éthiopienne, ODA (Oromyia Development Association), a, avec l'appui d'une ONG française (le GRET), appuyé le processus de restructuration organisationnelle et institutionnelle auprès à la fois de la communauté rurale que des ingénieurs et techniciens du bureau de l'eau. Ceci a conduit à la constitution d'une association d'usagers formée à partir des comités de l'eau traditionnels mais officiellement reconnue par l'État, ainsi qu'à une reformulation des règles de partage de l'eau mêlant principes traditionnels et nouveaux. Le processus mis en œuvre a également permis une adhésion locale très positive, politique et sociale, au nouveau système. S'il reste encore des défis à relever, notamment pour la perception des redevances, le processus suit son cours.

La réhabilitation du périmètre irrigué a permis des gains de productivité conséquents, une diversification agricole et une plus grande résilience des populations face aux phénomènes de sècheresse. Ce projet a donc démontré que, pour peu qu'on reconnaisse les savoir-faire locaux et qu'on accompagne les communautés pour en renforcer les capacités, l'irrigation est un formidable garant de la sécurité alimentaire. Il montre aussi que les services techniques de l'eau et de l'agriculture doivent être formés aux méthodes participatives de la gestion sociale de l'eau, et à accompagner les paysans dans le processus d'adaptation.

➔ Des politiques nationales de gestion de la demande en eau et des coopérations régionales

Étude de cas n° 7. Les scénarios 2025 du Plan Bleu pour la Méditerranée et la stratégie tunisienne d'économie d'eau en irrigation[30]

Dans de nombreux pays, les politiques de l'eau, héritées d'une longue tradition, demeurent encore principalement des « *politiques d'offre* », c'est à dire des politiques de « *travaux publics* » (barrages, transferts) et de grands aménagements hydro-agricoles.

C'est particulièrement vrai dans les régions à climat sec où le développement de l'irrigation a été considéré comme une priorité. C'est le cas notamment du *bassin méditerranéen* où plus de 500 grands barrages ont été construits durant le 20ème siècle, totalisant plus de 230 km^3 de stockage. Cependant, une grande partie des pays riverains sont aujourd'hui confrontés à la limite de leurs ressources naturelles exploitables. Malte, Chypre, Israël, la Syrie, les territoires palestiniens, tous les pays d'Afrique du Nord et les versants méditerranéens de l'Espagne sont concernés, l' « indice de production non durable » du Plan Bleu étant déjà chiffré à plus de 10% en Israël et à Chypre, plus de 20% dans les Territoires palestiniens et plus de 30% à Malte en en Libye.

La population étant encore fortement croissante au Sud et à l'Est de la Méditerranée (+ 92 millions habitants annoncés entre 2000 et 2025), les travaux prospectifs du Plan Bleu (scénarios de 1985/1989 puis de 2005)[xxxviii] ont :

- ➔ alerté sur les risques d'impasses des scénarios tendanciels construits à partir des documents de planification des pays, lesquels tendent toujours à donner priorité à la politique d'offre sans suffisamment prendre en compte les possibilités de gains d'efficience, les exigences de la durabilité et la demande environnementale,

[29]. Etude de cas documentée par Coordination Sud/GRET

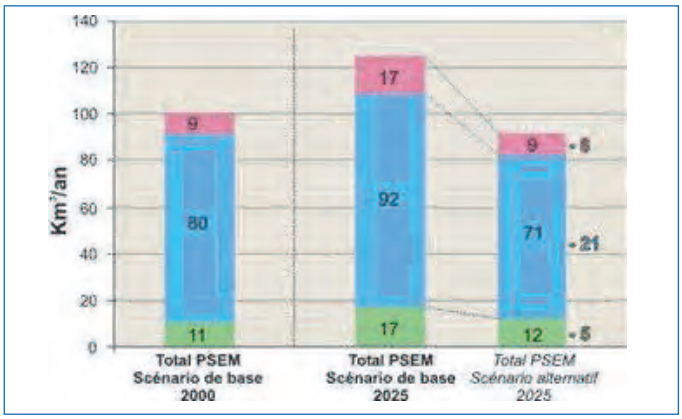
[30]. Etude de cas documentée par A. Hamdane (INAT Tunis), G. Benoit (CGAAER) et G. Thivet (Plan Bleu)

→tenté de mesurer l'ampleur des pertes et « mauvais usages » de l'eau dans chaque secteur et pour chaque pays,

→exploré une variante au scénario tendanciel, selon laquelle ces pertes seraient progressivement réduites d'ici 2025 grâce à une gestion plus efficace et économe,

→chiffré à 34 km^3 d'eau/an le total d'économie possible à l'horizon 2025 pour le bassin versant des pays du sud et de l'est de la Méditerranée (du Maroc à la Turquie) par rapport au scénario tendanciel (figure 7), les plus grands gisements de ressources récupérables résidant dans le secteur agricole,

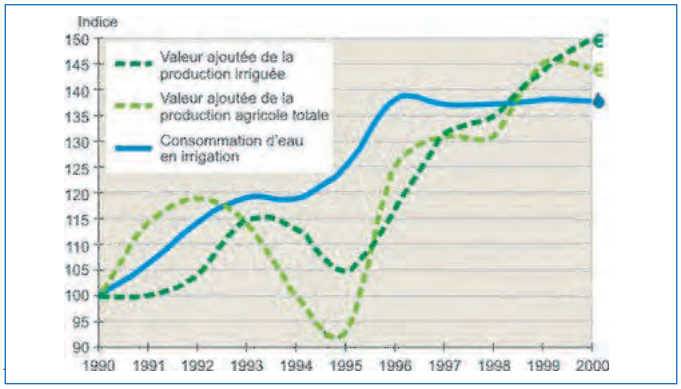
Figure 7 : Demandes en eau des bassins versants des pays du sud et de l'est de la Méditerranée (PSEM)
Les 2 scénarios 2025 du Plan Bleu (source Plan bleu, 2005)



→conduit la CMDD (commission méditerranéenne du développement durable) à inviter dès 1997 les pays riverains à une évolution en profondeur de leurs politiques de l'eau (et donc de leurs politiques agricoles, urbaines, industrielles et touristiques) vers des politiques de « *gestion de la demande en eau* » (GDE), concept équivalant pour l'eau à ce que représente l'efficacité énergétique pour l'énergie, la « demande en eau » étant ici comprise comme le total des utilisations et des pertes.

Plusieurs pays se sont d'ailleurs engagés dans cette nouvelle voie, ce qui les a conduit à mettre en place d'importantes politiques agricoles de gestion de la demande en eau d'irrigation, pilotées par les Ministères de l'agriculture. C'est le cas notamment de la Tunisie, engagée précocement (dès 1993) dans une stratégie nationale d'économie d'eau tant pour les besoins urbains qu'agricoles. Grâce à cette politique, la demande en eau d'irrigation a pu être stabilisée à partir de 1996 alors que la valeur ajoutée de la production a continué à augmenter (figure 8). Ainsi, la demande en eau d'irrigation, rapportée au PIB irrigué, a baissé de 23% de 1990 à 2003 alors que la valeur ajoutée de la production irriguée, rapportée à la demande en eau d'irrigation, s'est accrue sur la même période de + 29%. Outre le bénéfice de production agricole, cette politique a aussi permis de sécuriser les besoins en eau du secteur touristique, source de devises, et ceux des villes, source de paix sociale.

Figure 8 : Evolution de la demande en eau et de la valeur ajoutée de la production agricole en Tunisie



source : Hamdane

La réussite de la stratégie[xxxix] a reposé sur :

→Un vaste programme de sensibilisation des agriculteurs, la formation spécifique de techniciens-vulgarisateurs et d'ingénieurs, l'organisation de programmes radio quotidiens, spots TV, etc.

→La promotion d'équipements et de technologies économes en eau avec passage de mesures techniques isolées à une approche intégrée appuyée de subventions pour des équipements d'irrigation modernes à hauteur de 40, 50 et 60% pour les grandes, moyennes et petites exploitations. Le taux d'équipement de procédés d'économie d'eau à la parcelle est ainsi passé de 20% du total irrigué en 1990 à 80% en 2007, avec des équipements pour l'irrigation par aspersion et l'irrigation localisée (goutte à goutte) étendus sur 68% de la superficie irriguée. L'amélioration de l'efficience de l'irrigation qui en a résulté est estimée à 20%, avec une diminution des apports d'eau aux cultures variant de 9% pour l'arboriculture à plus de 30% pour le maraîchage.

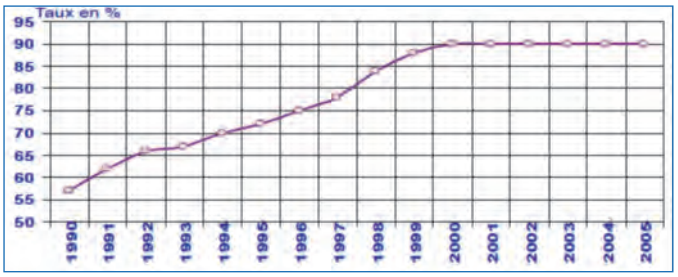
→La progressivité des différentes réformes et l'adaptation aux contextes locaux.

→La décentralisation et la gestion locale de l'eau par la promotion d'une démarche participative et responsabilisante des organisations d'irrigants. C'est ainsi que le nombre de GDA (groupements de développement agricole) pour l'irrigation est passé de 178 en 1990 à 1200 en 2007; lesquels géraient à cette date 68% de la superficie des périmètres publics irrigués. Les GDA sont des structures autogérées qui ont toute compétence pour réaliser et gérer collectivement leurs aménagements.

→Des mesures de soutien du revenu des agriculteurs permettant l'anticipation et sécurisant l'investissement et le travail agricoles.

→Un système de tarification alliant transparence et souplesse, articulé avec les objectifs nationaux de sécurité alimentaire, ce qui a permis un rattrapage progressif du recouvrement des coûts (figure 9). De 1990 à 2000, l'augmentation régulière des tarifs de l'eau a été réalisée au rythme de 9% par an en termes réels. Un effort considérable a été consenti parallèlement pour généraliser les systèmes de comptage au niveau des exploitations irriguées.

Figure 9 : La tarification de l'eau d'irrigation en Tunisie : taux en pourcentage



L'expérience tunisienne montre que la réussite nécessite de remettre l'homme, et d'abord l'agriculteur, au cœur des préoccupations, lui qui n'est pas seulement un usager mais aussi un acteur responsable d'une gestion patrimoniale de l'eau. Elle montre aussi l'importance stratégique de politiques agricoles de gestion de la demande en eau complexes car devant combiner de façon efficace une diversité d'outils d'ordre à la fois économique (subventions, tarification), d'information et sensibilisation, technique et organisationnel. La GDE, qui est donc un « art », invite ainsi à un changement en profondeur de la politique agricole et de la façon de l'administrer, l'Etat devant passer d'un rôle d'état bâtisseur qui commande et contrôle à celui d'un état qui mobilise et responsabilise l'ensemble des agriculteurs en encourageant leur regroupement et autonomisation et la prise en compte de l'impératif de la durabilité.

Dans le futur, des réformes plus radicales du secteur de l'eau seront nécessaires en Méditerranée. Malgré les progrès enregistrés par la GDE, celle-ci ne constitue pas encore un élément privilégié de la politique de l'eau dans beaucoup de pays à ressources rares et la tarification de l'eau

est encore un tabou dans plusieurs d'entre eux. Il conviendra par conséquent d'élargir les nouvelles approches de la GDE à l'ensemble des pays en situation ou risques de pénuries, et de renforcer encore les capacités de tous les acteurs concernés : sensibilisation à l'intérêt de la GDE, évolution des programmes de formation des ingénieurs, renforcement des capacités locales de gestion et de l'autonomie des groupes tout en veillant à la prise en compte de l'impératif de la durabilité.

Il s'agira aussi de viser et d'atteindre un deuxième stade de la GDE pour *augmenter l'efficacité inter-sectorielle de l'utilisation de l'eau*. Ce 2e stade, celui de « *la gestion de la demande en eau au sens fort* » devra viser à déconnecter la courbe de la demande en eau de celle de la croissance économique et de la croissance démographique. Cette déconnexion nécessitera des mesures qui joueront sur la ré-allocation de l'eau entre différents secteurs d'usage pour privilégier des secteurs à haute performance économique, sociale et environnementale avec des mécanismes permettant un partage de la ressource sur des bases mieux raisonnées.

L'agriculture irriguée devant laisser davantage d'eau aux autres usages, il s'agira enfin de redonner une priorité politique majeure à l'agriculture pluviale dont le développement durable est la condition première, dans la plupart de ces pays, de la sécurité alimentaire et de la production d'externalités positives pour le cycle de l'eau.

Étude de cas n°8 . Le projet RIM (Réseau des Irrigants Méditerranéens) : coopération et formation pour une plus grande efficience de l'eau d'irrigation[31]



Débats sur les règles de gestion de l'eau dans une association d'irrigants (Maroc)

La reconversion de l'irrigation gravitaire vers l'irrigation localisée au goutte à goutte peut permettre de réduire jusqu'à 50% la demande en eau agricole : elle est une voie privilégiée dans nombre de périmètres irrigués de la rive Sud de la Méditerranée. Option coûteuse pour les agriculteurs, elle exige cependant une intensification des cultures existantes voire l'introduction de cultures à plus forte valeur ajoutée. Les petites et moyennes exploitations familiales ne disposant pas des atouts des grandes exploitations doivent être accompagnées dans cette mutation pour développer à la fois les économies d'eau et les filières.

Le projet RIM y contribue en organisant des formations/actions destinées aux groupements locaux (coopératives agricoles et associations d'irrigants) en les fondant sur 3 principes : le diagnostic participatif permettant d'identifier et appuyer le besoin de formation des agriculteurs, la mobilisation de formateurs d'horizons variés (chercheurs, secteur privé, bureau d'études), y compris des agriculteurs (formation par les pairs), la prise en charge progressive de l'organisation des formations directement par les organisations de producteurs.

Les formations conduites depuis 2011 ont concerné 5 grandes régions irriguées du Maroc et 2 régions d'Algérie pour un total d'environ 400 agriculteurs. Le projet a l'avantage de mobiliser de nombreux partenaires[32] et de permettre le développement de réseaux de coopératives et d'associations d'irrigants au niveau national (Maroc et Algérie) et régional (échanges Maroc-Algérie).

[31]. Etude de cas documentée par Billy Troy de la fondation FARM et Marcel Kuper du CIRAD

[32].Organisations professionnelles agricoles au Maroc (association Raccord), en Algérie et en France (chambre d'agriculture du Lot), FARM, AFEID, bureaux de conseil spécialisés dans les approches participatives (Cap Rural Maroc, El Itkane Alger, Lisode France) et instituts de recherche et formation agronomique du nord et du sud de la Méditerranée (CIRAD, ENA Meknès, ENSA d'Alger, Cemagref, Montpellier SupAgro, Institut des régions chaudes UMR G-eau).

2. ACCROÎTRE LE STOCKAGE ET MOBILISER DE NOUVELLES RESSOURCES EN VEILLANT AUX ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIAUX

Relever le défi de la sécurité alimentaire suppose aussi de développer le stockage de l'eau (en surface et dans les nappes) et de mobiliser de nouvelles ressources, y compris des ressources non conventionnelles (réutilisation d'eaux grises, et d'eaux de drainage...) tout en veillant à la prise en compte des aspects environnementaux et sociaux. L'enjeu est crucial pour l'Afrique qui dispose de ressources non mobilisées et qui doit faire face à des besoins croissants considérables. Il l'est aussi pour toutes les autres régions qui vont devenir plus sèches avec le changement climatique et pour lesquelles le stockage va devoir être considéré comme un outil de gestion des risques.

Les 5 exemples de solution présentés ci après en démontrent l'importance stratégique et multi-fonctionnelle.

Étude de cas n°9. Irrigation de complément dans la vallée du Sourou (Burkina Faso)[33]

L'agriculture du Sahel reste essentiellement pluviale : au Burkina Faso, on compte par exemple 3 millions ha en pluvial contre seulement 40.000 ha en culture irriguée. Pourtant, la forte variabilité spatio-temporelle des pluies, qui pourrait se renforcer avec le changement climatique, contraint les performances et les perspectives de l'agriculture.

Dans ce contexte, le Comité national des irrigations et du drainage du Burkina et la fondation FARM se sont associés pour appuyer la coopérative Socadi de la vallée du Sourou, avec pour objectif un accès au crédit et à la formation afin de mettre en œuvre une irrigation de complément pour le maïs en saison des pluies. L'irrigation de complément, développée avec le soutien de l'autorité de mise en valeur de la vallée du Sourou, a concerné respectivement 63, puis 151, puis 227 ha sur les 3 campagnes 2008-2010.

Le projet a permis une augmentation des rendements avec une moyenne entre 3,3 et 4 t/ha contre 1 t/ha en pluvial, le maintien des performances en année sèche, et une forte augmentation de la productivité de l'eau avec une moyenne de 0,43 à 0,64 kg/m^3 contre 0,10 à 0,15 en maïs pluvial. Les marges moyennes, assez bonnes, pourraient être encore accrues par une meilleure commercialisation en commun.

Étude de cas n° 10. Construction de barrages et riziculture intensive dans le North Rakhine State (Myanmar / Birmanie)[34]

En 1992, chassés par la pauvreté et par les discriminations des autorités, 250.000 personnes de la communauté ethnique musulmane des Rohingas émigrent au Bengladesh. Sous l'égide du HCR, le GRET, une ONG française, facilite à partir de 1996 la réinsertion des rapatriés par des actions d'appui à l'agriculture.

Le programme s'intensifie en 2003 avec le soutien financier de l'UE. Il se traduit par la construction de 11 « barrages » entre 2004 et 2008 permettant la mise en culture irriguée de 164 ha au profit de 1200 agriculteurs, parmi lesquels 40% de sans terres. La construction s'opère à travers un programme « travail contre nourriture ». Chaque barrage coûte environ 200.000 $ et permet en moyenne l'irrigation de 12 ha par une centaine d'exploitants. La création de chaque barrage s'accompagne de celle d'un *comité de gestion* chargé du fonctionnement et de la maintenance ainsi que de l'introduction et diffusion du SRI (système de riziculture intensive) au travers de « farmer field schools » et de « farmer led experiments ».



Rizières (Birmanie)

Les résultats mesurés après la saison 2008 sur 8 barrages sont les suivants : acquisition de la technique du SRI parfaitement adaptée à cette région où les ressources en eau et en terres sont limitées, rendements moyens de 3,8 t/ha, dont 1,4 t/ha permis par la pratique SRI, et production totale de 1034 Mt de paddy permettant aux 840 foyers concernés (7900 personnes) de se nourrir pendant 4 mois, un apport crucial car donnant aux familles pauvres la possibilité de traverser la période de soudure alimentaire.

[33]. Etude de cas documentée par la fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde (FARM)
[34]. Etude de cas documentée par le GRET

Étude de cas n° 11. La Limagne noire (Puy de Dôme, France) ou comment l'irrigation peut recycler les eaux urbaines[35]

La Limagne Noire, située au nord de la ville de Clermont Ferrand, est une terre de production de céréales et de betteraves sucrières. Les producteurs, engagés dans des productions contractualisées de grande qualité, devaient trouver une ressource en eau pour réduire les aléas climatiques préjudiciables à la production et pour honorer leurs contrats. Éloignés de toute ressource en eau classique suffisante, ils ont eu l'idée, avec l'appui de la SOMIVAL (société de mise en valeur de l'Auvergne et du Limousin), de proposer de mobiliser une partie des effluents épurés de l'agglomération voisine. A cette fin, les exploitants créèrent en 1989 une association d'irrigants sous forme d'ASL (association syndicale libre) devenue ensuite, en 1992, une ASA, association syndicale autorisée dont les règlements s'appliquent donc à tous les propriétaires du périmètre fixé. Le projet, déposé en 1989, était le premier du genre en France et il n'existait pas alors de références techniques et réglementaires. Ceci conduisit les facultés de médecine et de pharmacie de Clermont-Ferrand à préciser les modalités de réalisation, et les instances nationales de santé à élaborer en 1992 leurs recommandations.

Le périmètre de l'ASA représente aujourd'hui une surface équipée de 1.400 ha, dont 700 ha irrigués tous les ans et il concerne 51 exploitations. Le besoin en irrigation en période de pointe est de 18.000 à 24.000 m^3/jour alors que la station en août rejette 50.000 m^3/jour. L'eau en sortie de station doit séjourner dans 12 ha de lagunes peu profondes pendant au moins 13 jours. Le coût de l'opération, 5.3 millions €, a été financé à 35% par l'ASA, 6% par les Sucreries de Bourdon, 14% par l'UE (programme Life), 13% par l'Agence de l'eau, 13% par le Département du Puy de Dôme et 17% par l'État.

Depuis 1996, un comité de suivi composé de représentants des communes, d'experts du conseil départemental d'hygiène, de l'administration et des autres partenaires concernés se réunit 2 à 3 fois par an pour suivre et orienter la gestion. L'eau utilisée pour l'irrigation est contrôlée tous les 15 jours. Depuis 1996, elle est conforme à la qualité « A » recommandée par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France. Un suivi épidémiologique a été en outre mis en place pour vérifier l'efficacité du système pour la santé de la population environnante (17.000 personnes).

Ce projet, appuyé depuis par le programme européen Life, le premier projet européen de cette nature, par son ampleur, les techniques mises en œuvre et le partenariat instauré, sert d'exemple en France et à l'étranger. Il participe de façon directe au maintien d'exploitations agricoles de taille moyenne et à la vitalité des opérateurs agro-industriels régionaux qui représentent 2.000 emplois dans la région. Il contribue aussi à lutter contre la dégradation des cours d'eau puisque les matières fertilisantes, jusqu'à 15 tonnes d'azote et 1 tonne de phosphore, sont valorisées par les cultures et ne rejoignent plus la rivière Allier.

Étude de cas n° 12. Les « puits du désert » dans la vallée de Tidène (Niger)[36]



La vallée de Tidène, une des 13 vallées principales du massif de l'Aïr, est située dans le nord Niger. La vallée, longue de plus de 100 km et large de 40, est peu peuplée. La ressource en eau souterraine, relativement abondante, est considérée comme « sous exploitée » par la direction régionale de l'hydraulique. La nappe, peu profonde (les puits font au maximum 15 m), est rechargée par les pluies (pluviométrie de 50 à 200 mm). L'activité traditionnelle principale est l'élevage itinérant. La création des premiers puits maraichers ne date que des années 90-2000.

Lors d'un raid aérien humanitaire, la présidente d'une ONG française intervenant dans le domaine de la santé, est amenée en 2002 à rencontrer des touaregs de la vallée. Cette rencontre par accident et les discussions qui s'en suivirent conduiront l'ONG à changer de nom pour devenir l'association « Les Puits du désert » et un groupe de touaregs, hommes et femmes qui ont décidé à prendre leur avenir en main, à créer l'association « Tidène » reconnue par le gouvernement nigérien. Les 2 associations se donnent pour objectifs de soutenir le développement rural des populations du nord Niger par l'accès à l'eau et à la santé et elles travaillent depuis 2004 en total partenariat pour une plus grande efficacité sur le terrain. L'ONG française a pour objet la recherche de partenaires et elle est garante de la bonne utilisation et affectation des fonds. L'association Tidène recueille les demandes des populations, les transmets et assure l'exécution et le suivi des projets. Une ingénieure française du génie rural et des eaux et forêts, expatriée, l'assiste, rédige les rapports et appuie son président dans ses relations avec les autorités et les grandes fondations au Niger. Les comptes de l'ONG Tidène sont vérifiés et validés par un expert comptable. Grâce à ce partenariat exemplaire, plus de 170 puits, dont 90 puits maraîchers, ont été créés à ce jour ainsi qu'une école et un dispensaire. Les 90 puits maraîchers permettent de couvrir les besoins de 270 familles représentant 2.300 personnes.

La création des puits a de nombreux mérites. Étant réalisée dans des terrains agricoles clôturés (des « jardins ») non accessibles aux animaux, elle permet aux familles d'avoir accès à une eau de boisson et domestique de qualité. Elle permet également des cultures irriguées pour une production maraîchère, arboricole et céréalière très diversifiée selon les saisons. Les revenus et la sécurité alimentaire sont sécurisés par la vente de produits (notamment l'oignon). Il existe peu de chiffres sur les revenus. On estime cependant qu'un jardin vivrier de taille moyenne (0,5 ha) peut fournir à une famille l'équivalent de 2 salaires minimum, soit 70.000 FCFA/mois. Les exploitants de la vallée de Tidène qui ont pu installer un puits et développer un jardin considèrent que leurs revenus ont été multipliés par 10 et les jardins plus grands, consacrés aux cultures de rente, rapportent facilement plusieurs millions FCFA par an à leurs propriétaires. Pour l'ensemble de la vallée, on dénombre aujourd'hui 771 familles disposant d'un jardin, sur un total de 1162, les revenus issus des jardins contribuant à 70% des revenus des ménages. La filière maraîchère qui s'est structurée à travers des coopératives contribue plus largement à la vie socio-économique de la région. Elle favorise en effet toute une série de nouveaux métiers et activités génératrices de revenus : petits détaillants, puisatiers, transporteurs ; et elle a permis le développement d'un commerce vers les autres régions du pays.

Le développement du maraichage a permis aux éleveurs de diversifier leurs activités afin de jouir d'un revenu de base moins soumis aux aléas climatiques et à des anciens combattants des rébellions du Nord de s'installer comme agriculteurs. Il permet aussi d'accompagner la sédentarisation de la population en l'organisant autour de centres de santé et d'écoles : les enfants, soulagés des corvée d'eau, peuvent y aller plus facilement et diversifier leurs orientations et leur avenir.



[35]. Etude de cas documentée par la FNSEA

[36]. Etude de cas documentée par Christel Pernet, Présidente de l'ONG «Les Puits du désert»

Étude de cas n° 13. L'importance multifonctionnelle de l'irrigation en France, l'exemple du bassin de stockage du Juanon (Drôme, France méditerranéenne)[37]

Les productions irriguées représentent un chiffre d'affaires total de 3,8 milliards € en France. L'irrigation assure une productivité élevée et une meilleure utilisation des intrants, entraînant une réduction des risques de pollution et une meilleure résistance des plantes aux divers stress. Elle permet aussi de répondre aux exigences des marchés (qualité, régularité) et elle favorise la diversification sur l'exploitation agricole avec des productions à valeur ajoutée. Elle génère ainsi des emplois plus nombreux : pour 100 ha irrigués dans les régions méditerranéennes françaises, ce sont en moyenne 13 ETP (équivalents temps plein) directs supplémentaires sur les exploitations et 9 ETP indirects supplémentaires qui sont générés à l'amont et à l'aval[xi].

Le stockage de la ressource permet de mobiliser l'eau quand elle est abondante pour l'utiliser lorsqu'elle manque, à la fois pour les populations, pour les milieux naturels et pour les diverses activités économiques. Elle est vitale dans la partie méditerranéenne de la France. Elle représente aussi un enjeu pour l'adaptation au changement climatique : le stockage de la ressource permettra en effet de faire face à ces conditions nouvelles, tout en exploitant les conditions favorables de la France, pays où l'eau n'est pas rare.

La réserve du Juanon, créée en 2005 avec une capacité de 700.000 m^3 sur 10 ha, est un bon exemple de l'intérêt multifonctionnel possible de l'irrigation en climat méditerranéen. Les agriculteurs de la basse vallée de la Drôme, réunis en 2 syndicats de 600 ha chacun, produisent des céréales, des semences de maïs, tournesol et ail, des fruits et des plantes aromatiques et ils ont tous besoin d'eau. Jusqu'à la création du bassin de stockage, les agriculteurs pompaient dans la rivière Drôme, ce qui n'était vraiment satisfaisant ni pour eux ni pour la rivière. En effet, 3 années sur 4 en période d'étiage (juillet et août), lorsque la demande en eau est maximale et la ressource en eau mobilisable minimale, le débit de la rivière était inférieur au « débit réservé », c'est à dire le débit défini par la loi comme le débit minimal à maintenir dans le lit naturel de la rivière pour garantir en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces vivant dans les eaux concernées. Ceci était néfaste pour la vie aquatique et pour l'agriculture, le Préfet étant dans ce contexte souvent amené à interdire l'irrigation 4 jours sur 7.

Comme aucune connexion avec d'autres réseaux d'irrigation à ressources en eau abondantes n'était possible, la seule solution était dans le stockage. Il se trouve qu'en amont des 2 syndicats déficitaires en eau, le syndicat du sud est valentinois (SISEV), irriguant 1.600 ha, avait accès à une ressource beaucoup plus abondante, celle de la rivière Bourne, dont une partie pouvait être facilement stockée et transférée en aval. La solidarité entre bassins et entre agriculteurs de l'amont et de l'aval pouvait et devait donc s'exercer, au bénéfice aussi du milieu naturel.

La rivière Drôme faisant l'objet d'un SAGE (schéma de gestion et d'aménagement des eaux), le président du SAGE demanda donc en 1996 au SISEV d'étudier une solution qui permettrait d'une part de répondre aux besoins des 2 syndicats déficitaires situés en aval, et, d'autre part, de soutenir l'étiage de la rivière. Il faudra à l'équipe du projet - un ingénieur compétent entouré d'un noyau d'élus très motivés - 10 années de lutte et de travail pour y parvenir. Le premier combat sera celui de l'information, la première action déterminante étant la réalisation d'un film de 45 minutes, qui, projeté dans tous les villages et les villes du territoire concerné, permettra d'expliquer les enjeux du projet. Ceci évitera ensuite des contestations qui auraient bloqué le projet, comme cela a été trop souvent le cas ces dernières années en France. L'autre combat sera celui du financement, le coût total du projet s'élevant à 3,3 millions €, soit 5 € par m^3. C'est l'appui de l'Agence de l'eau (pour 60%), de la région, du département et de l'État, 22% du montant total restant à la charge des agriculteurs, qui en permit la réalisation.

Depuis la mise en eau de la réserve en 2006, les agriculteurs des 2 syndicats autrefois déficitaires peuvent arroser 7 jours sur 7 en été, même en périodes de restrictions imposées par les arrêtés départementaux sécheresse. Grâce à l'irrigation et à la solidarité entre les syndicats d'agriculteurs, l'agriculture du secteur a pu être sauvegardée et l'engagement passé dans le cadre du SAGE, de soutenir le débit d'étiage de la Drôme, en fournissant à la rivière 1 million de m^3, largement tenu.



Lac collinaire en Tunisie

[37]. Etude de cas présentée par la FNSEA/Irrigants de France et par le syndicat intercommunal d'irrigation du sud est valentinois (SISEV)

3. PLUVIAL : PROMOUVOIR LES AGRICULTURES DE «CONSERVATION»

La croissance de la productivité des agricultures pluviales est encore plus importante que celle des agricultures irriguées. Une grande part des agricultures notamment africaines, n'ayant pas encore bénéficié des acquis de la première révolution verte, l'accès à des semences de qualité et à des engrais minéraux peut permettre des progrès importants. Cependant des progrès sont aussi possibles par l'agro-écologie. Cette voie de progrès est importante pour la ressource en eau et pour la sécurité alimentaire car elle peut permettre de réduire fortement l'érosion des sols, d'en restaurer la fertilité et de stocker du carbone, et enfin de réduire le recours aux intrants externes (pétrole, engrais, pesticides), ce qui peut aussi améliorer les revenus des agriculteurs et agricultrices.

L' « *agriculture de conservation* » fondée sur la gestion intégrée du sol et de sa fertilité, et sur 3 principes – réduction ou suppression du travail du sol, couverture permanente et rotation des cultures -, connait d'ailleurs depuis une vingtaine d'années un développement important dans des pays de grande agriculture mécanisée en zone tropicale ou sèche (Brésil, Australie, Argentine,....). Dans ces pays à fortes contraintes climatiques (pluies violentes et/ou sécheresses) et à sols fragiles, elle permet en effet de préserver la base productive de l'agriculture (sols et eau) tout en réalisant des économies substantielles par la suppression du travail du sol. En outre, l'emploi de semoirs spécialement adaptés et d'herbicides permet de gérer assez facilement les couverts végétaux sans engendrer de surcoûts importants.

Les principes de l'agriculture de conservation (et plus globalement de l'intensification écologique) peuvent être particulièrement intéressants pour la « petite agriculture » des pays en développement. En effet, ce type d'intensification ne nécessite pas forcément de grands investissements ou des dépenses élevées d'intrants chimiques et elle permet une restauration de la fertilité des sols, un impératif dans les pays tropicaux. Leur fragilité intrinsèque, l'intensité des processus de dégradation des stocks de matière organique, la pression démographique limitant la jachère et la faible utilisation d'engrais condamnent en effet souvent les agriculteurs à des rendements insuffisants, qui déclinent rapidement après la mise en valeur de nouvelles terres. C'est pourquoi, parmi les territoires français, l'île de la Réunion, particulièrement sujette aux problèmes d'érosion (cf étude de cas n° 23, présentée au prochain chapitre), a été en pointe dans l'innovation vers ces nouvelles formes d'agriculture.

L'agriculture de conservation (ou « agriculture durable ») commence aussi à susciter un intérêt croissant dans les régions d'agriculture tempérée. Elle permet en effet une réduction des charges d'exploitation tout en donnant à l'agriculture une nouvelle culture de l'innovation l'aidant à s'adapter au changement global et lui permettant de tirer mieux profit des capacités productives des sols et des écosystèmes.

Les 2 études de cas suivantes montrent i) l'intérêt nouveau suscité par l' « agriculture durable » en France et ii) l'importance d'initier ces nouvelles approches dans des pays tropicaux en développement ; ici le cas d'un projet au Cambodge.

Étude de cas n° 14. La coopérative *nouricia*, France, département de l'Aube[38]

La Coopérative *nouricia* regroupe 2000 exploitations en amont de Paris, dans une région autrefois appelée « Champagne pouilleuse ». Les grandes cultures (blé, orge, luzerne, betterave sucrière) sont récentes : elles résultent de défrichements opérés dans les années 1950/60 sur des sols de rendzine (6% de matière organique) peu épais. De 1960 à 1990, les rendements ont connu un formidable progrès grâce à la chimie, à la génétique et à la mécanisation pour atteindre environ 80 quintaux / ha pour le blé. Cependant, à partir des années 1990, les rendements céréaliers ont commencé à stagner puis à décroître, et les écarts (d'une parcelle à l'autre et entre bonnes et mauvaises années) se sont fortement accrus, ce qui paraissait anormal.

Cette baisse et l'augmentation des écarts de rendements s'expliqueraient notamment par des printemps plus secs et plus chauds résultant du changement climatique (selon Arvalis). Cependant, les sols sont aussi en cause, bien que l'érosion, importante et même visible, soit souvent niée par les agriculteurs. Les taux de matière organique ont en effet baissé des 2/3 (ils ne sont plus que de 2,5 %) et les sols, devenus érosifs, sont de plus en plus sensibles à la pluie et au vent. Or, dans le même temps, les prix du phosphore et de l'azote subissent des variations dans un rapport de 1 à 3. En outre, l'Inde et la Chine ont acquis une position d'acheteurs dominants, ce qui pourrait, en cas de crise, mettre en difficulté l'approvisionnement vers l'Europe.

Les responsables de la coopérative en déduisent dans les années 2007 qu'il convient de « *revoir totalement les fondamentaux de l'agriculture* ». Ils sont encouragés dans cette voie par l'expérience du Brésil et de l'Argentine. Ils ont constaté en effet dans ces pays une innovation agronomique permanente (les exploitations importantes disposent d'un agronome salarié) qui a amené des solutions (couverture permanente, semis direct) permettant de réduire les charges d'exploitation tout en valorisant le potentiel productif des écosystèmes. Le président de la coopérative *nouricia*, déjà passé au non labour depuis 17 ans grâce à sa capacité d'observation fine de son terroir, décide par suite de proposer à la coopérative puis aux agriculteurs membres de s'engager dans une démarche de « développement durable », un exemple qui sera aussitôt suivi par d'autres coopératives françaises.

Au delà des changements de pratiques dans la coopérative elle même (qui en tirera la fierté d'une notation A+ en 2011), l'objectif visé est le changement de pratiques dans les exploitations membres. Y parvenir ne va pourtant pas de soi car même si les nouveaux itinéraires techniques proposés sont effectivement meilleurs, y compris au plan financier, leur adoption nécessite un véritable changement « culturel ». La coopérative s'est donc donné comme premier objectif en 2011 de déjà convaincre dans une première étape une centaine d'exploitations, les exploitations volontaires étant informées qu'elles bénéficieraient d'un appui technique (4 jeunes agronomes sont embauchés), d'éco-diagnostics (1 semaine par

[38]. Etude de cas documentée par le CGAAER à partir d'informations transmises par Christian Rousseau, président de la coopérative *nouricia*

exploitation) et de 100 € / ha de marge supplémentaire sur la surface engagée en produits AD (agriculture durable). Le nouveau cahier des charges qu'elles doivent adopter pour bénéficier de cet appui impose notamment une couverture permanente, une baisse de 30% de l'IFT (indicateur de fréquence de traitement phytosanitaire) et une réduction de 10% des émissions de GES. Ainsi, outre le recul de l'érosion (conservation des eaux et des sols), la démarche engagée conduira à une baisse sensible des impacts sur l'eau et la biodiversité. La coopérative s'attache parallèlement à valoriser ses produits « durables » qui correspondent à une attente du marché.

Le processus engagé vise finalement à transformer une « contrainte » en une « opportunité » et ce avec plusieurs avantages : l'accès à un marché novateur, la réduction des charges et le gain de revenu, la convergence vers l'atteinte du plan Ecophyto 2018, l'acquisition à tous les niveaux d'une culture de l'innovation et le passage d'une démarche environnementale « contrainte » (dont on sait combien elle a du mal à produire des résultats) à une démarche « volontaire ».

Étude de cas n° 15. Le PADAC à Kampong Cham (Cambodge)[39]

L'agriculture du Cambodge est dominée par la riziculture de plaine. Cependant, la forte pression démographique conduit à une saturation du foncier dans ces basses terres et à une extension de l'agriculture pluviale sur les zones périphériques. Le défaut d'accompagnement du « front pionnier » a pour conséquences des pratiques de mise en valeur non durables conduisant à des phénomènes d'érosion hydrique, une forte dépendance aux aléas climatiques et une diminution rapide de la fertilité des sols.

L'introduction des concepts de l'*agriculture de conservation* au Cambodge a été appuyée par l'AFD (agence française de développement) d'abord en marge des projets de développement de l'hévéaculture familiale de 2003 à 2008, puis dans le cadre du PADAC (projet de développement de l'agriculture du Cambodge) à partir de 2008. La première étape, pour un montant affecté de 1 million €, a permis de mettre au point et de tester avec succès l'adaptation des 3 principes de l'agriculture de conservation (perturbation minimum du sol, maintien d'une couverture continue par mulch ou couverture vivante, diversification des cultures) à la région de Kampong Cham. La seconde, pour un financement AFD de 2,5 M €, vise à passer à un développement à échelle plus significative bien qu'encore modeste (quelques centaines d'hectares). Le projet doit permettre de consolider la mise au point des itinéraires techniques, de former chercheurs et techniciens, d'analyser les contraintes socio-économiques à l'adoption de ces systèmes et de développer un plaidoyer pour un appui « politique ». Les bénéfices attendus pour le cycle de l'eau sont importants, la modification de la structure du sol et le développement de la vie biologique devant permettre une meilleure rétention, une meilleure infiltration et une meilleure répartition. Ces systèmes ont en effet le mérite de lisser les aléas pluviométriques, d'augmenter la résilience climatique des cultures, et, à terme, d'accroître le rendement moyen et le revenu, tout en permettant une meilleure recharge des nappes.

L'expérience accumulée au Cambodge et dans d'autres pays de l'Asie du Sud Est a permis de démontrer la pertinence de ces innovations. Elle montre également que :

- sans sécurisation foncière, il est difficile de justifier la préservation à long terme du capital naturel,
- la transition du système conventionnel non durable au système SCV (semis direct sous couverture végétale) est délicate. Elle nécessite un capital de connaissances à maîtriser par les producteurs et un accompagnement public important, technique et financier, pour bénéficier des externalités positives attendues sur les ressources en eau et sur la sécurité alimentaire.



Valorisation des eaux pluviales



Impacts des ouvrages de conservation des eaux et de sol en Tunisie



Paillage de canne à sucre sur cultures d'ananas à La Réunion (conservation des eaux et des sols)

[39]. Etude de cas documentée par l'AFD

4. APPUYER LA PETITE AGRICULTURE POUR VALORISER LES EAUX AGRICOLES ET PASTORALES ET PERMETTRE UN DÉVELOPPEMENT RURAL DURABLE

Des 7 priorités d'action proposées par le présent rapport, l'appui au développement de la « petite agriculture » constitue une absolue nécessité pour notre avenir commun. Les petites exploitations des pays en développement n'ont pas en effet en général, comme les grandes exploitations modernes, un accès facile à l'information, au crédit, à la technologie et aux marchés. Compte tenu de son importance numérique et stratégique, la petite agriculture doit donc être appuyée. C'est une condition pour que les pays concernés puissent valoriser leurs ressources en eau et réussir un développement « inclusif » permettant une sortie de la pauvreté et des progrès dans les trois dimensions « disponibilité, « accès » et « stabilité » de la sécurité alimentaire. L'enjeu est aussi global car le monde ne pourra pas réduire la faim et la pauvreté ni maintenir ses stabilités en continuant à laisser ainsi en dehors du progrès une grande part de l'humanité.

Réussir un « *développement inclusif* » peut nécessiter de mieux encadrer les grands investissements privés en leur donnant une *obligation d'agrégation positive* avec les petites exploitations des territoires concernés. Cependant, de nombreux territoires dans les pays en développement ne sont pas attractifs à ce type d'investisseurs. De plus, les petites agricultures familiales peuvent aussi beaucoup progresser et investir elles-mêmes, sous réserve de se professionnaliser et de se structurer (renforcement du *capital social*) et d'avoir accès à la technologie, au crédit, aux subventions et au marché, afin d'accroître les rendements et les revenus.

Les 9 études de cas qui suivent confirment à cet égard les risques d'une marginalisation accrue et, à contrario, la possibilité de progrès considérables, dans toutes les dimensions du développement durable, sous réserve d'un bon accompagnement sur le terrain.

Les 5 premiers exemples mettent l'accent sur la question centrale des « *droits d'accès aux ressources* » et sur l'importance de la « *négociation* ». Les 3 suivants montrent l'importance de promouvoir des *approches « terroirs »* comme vecteurs d'un développement agricole et rural durable. Ces approches qui s'appuient sur la reconnaissance des droits et devoirs collectifs dans la gestion des ressources permettent en effet de conforter les populations rurales défavorisées et leurs revenus tout en assurant la restauration des écosystèmes productifs et la production de services environnementaux et territoriaux (maintien des équilibres urbain/rural et de la stabilité collective, réduction de l'érosion et de la perte de biodiversité) au profit de l'intérêt général. La dernière étude de cas, qui concerne tout un pays (le Vietnam) montre les grands bénéfices qu'un pays peut globalement tirer d'une stratégie agricole inclusive d'appui à l'agriculture familiale.

→ Reconnaître et défendre les droits d'accès à l'eau de l'agriculture familiale et appuyer son développement

Les 3 premières études de cas montrent que les tendances à l'œuvre dans nombre de pays (privatisation des services d'eau, marginalisation de la petite agriculture, défaut de reconnaissance de ses droits d'accès à l'eau) peuvent générer des pertes importantes de production et de sécurité alimentaire et des conflits entre utilisateurs de l'eau. Ces 3 exemples montrent cependant qu'avec un appui d'intermédiation et de la mobilisation, des solutions de développement durable peuvent être trouvées. L'exemple qui suit, celui du Vietnam, montre qu'à contrario, et contrairement à ce que certains pensent, la très petite taille des exploitations n'empêche pas la possibilité de progrès économiques considérables et d'importance stratégique pour un pays, pour peu que ces agricultures familiales soient considérées et puissent être appuyées et entreprendre.

Les 2 derniers exemples portent sur le problème spécifique du partage de l'eau entre agriculteurs et éleveurs dans l'espace sahélien. Ils confirment l'importance clef de l'intermédiation locale pour la recherche de solutions de type gagnant/gagnant entre les différents utilisateurs.

Étude de cas n° 16. Le réservoir d'Angat (Philippines)[40]

Le réservoir d'Angat aux Philippines permet d'irriguer 30.000 ha de rizières et de fournir de l'électricité et 97% de l'eau potable de la ville de Manille.

Les droits d'eau permettant aux 22.000 agriculteurs de la zone d'irriguer leurs parcelles datent de 1976. Sous la pression des institutions financières internationales, la gestion a été privatisée et les allocations de la ressource ont évolué aux dépens du secteur agricole. Cette évolution s'est accompagnée de la décentralisation de la gestion vers des agences dotées de très faibles capacités. Les associations d'irrigants ont été par suite chargées de collecter les taxes et de gérer les infrastructures mais sans bénéficier d'aucun moyen d'accompagnement. Le résultat a été la division par 2 de la production agricole en 10 ans et l'impossibilité pour les agriculteurs, dont beaucoup sont passés en dessous du seuil de pauvreté, de payer les frais d'irrigation nécessaires à l'entretien des canaux.

Face à cette situation, l'IRDF (Integrated Rural Development Fund) a réalisé et largement diffusé une étude approfondie qui a mis en évidence les conséquences des politiques d'ajustement structurel. Une forte mobilisation des organisations paysannes et d'autres acteurs de la société civile s'en est suivie. Elle a conduit la Cour Suprême à stopper le processus de privatisation de l'entreprise publique en charge de la distribution de l'électricité et à décider de la mise à disposition d'eau durant les 10 jours critiques de la saison agricole.

[40]. Etude de cas documentée par l'ONG Comité Catholique Contre la Faim et pour le Développement (CCFD), membre du collectif «Coordination Sud»

Étude de cas n° 17. La Vallée du Cauca (Colombie)[41]

Le service de l'eau de la vallée du Cauca (Colombie), créé en 1930 notamment par les producteurs de café, est organisé en « services d'aqueducs ». Le modèle agricole aujourd'hui dominant est celui de la canne à sucre pour la production de biocarburants. Les paysans modestes cultivent eux sur les pentes.

Dans les villages, les services d'aqueducs sont de type « communautaire » : la population bénéficiaire en est collectivement propriétaire et les instances de gestion définissent l'usage, qui est multiple (champs, jardins et élevage, eau de boisson, artisanat), et son tarif. La petite irrigation informelle par aspersion est répandue : elle manque d'organisation et de technologies plus économes (goutte à goutte).

En avril 2005, un projet de loi nationale a été déposé pour privatiser le service des aqueducs et des marchés de l'eau. Le projet conduisait à exproprier les communautés et autorisait le prestataire privé à fixer le tarif à sa guise. Ceci a conduit IMCA, une ONG créée en 1962 par la Compagnie de Jésus et qui appuie le développement rural de la vallée, à organiser en 2005 une première rencontre régionale sur le thème « eau, patrimoine des villages », suivie en 2007 de la première rencontre nationale des associations communautaires d'aqueducs. Suite à cette mobilisation, le gouvernement à décidé du retrait du projet de loi et les ONG se sont engagées dans une phase de proposition. C'est ainsi que 2,2 millions de signatures purent être réunies sur un texte affirmant comme principes : l'eau comme un droit humain fondamental, le caractère non lucratif, public ou communautaire du service des aqueducs et de l'assainissement, la représentation des usagers dans les comités directifs et la protection des écosystèmes.

Étude de cas n° 18. La vallée du Chambo et la gestion sociale de l'eau en Équateur[42]



photo : Kawensky

Sur le bassin versant de la rivière Chambo dans les Andes centrales (Équateur), comme dans de nombreuses autres régions du monde, le problème de l'eau est moins sa quantité que la manière de la partager et de la gérer. Dans un contexte politique sur l'eau en plein bouleversement au niveau national (nouvelle loi en débat, nouvelles institutions étatiques), les collectivités rurales et la ville de Riobamba, capitale provinciale de 150.000 habitants en pleine croissance, ainsi que les entreprises et les familles paysannes, entrent en concurrence pour l'accès à l'eau, dans des relations de pouvoir toutefois encore très asymétriques.

Les ONG CESA (Centrale équatorienne de services agricoles) et AVSF (Agronomes et vétérinaires sans frontières, France) ont décidé en 2007 d'accompagner la création d'un dispositif de concertation permettant de négocier des accords à bénéfices réciproques et la mutualisation des moyens techniques et financiers pour une protection collective de la ressource. Ceci a conduit à l'élaboration d'un diagnostic de la situation, à la transmission transparente d'informations accessibles à tous et à des échanges d'expériences avec divers acteurs de la gestion de l'eau en France, dont notamment l'agence de l'eau Seine Normandie.

Le long travail d'animation a finalement permis d'ouvrir un débat serein et de conduire les acteurs à entrevoir eux-mêmes des pistes concrètes pour lever les principaux blocages identifiés et partagés par tous. Les résultats sont aujourd'hui prometteurs : création d'un comité de bassin où siègent les représentants des différents usagers, mise en place d'un instrument financier, prémices d'accords politiques entre ville et irrigants indiens pour le partage de l'eau, construction collective d'un plan de gestion de la ressource hydrique.

Étude de cas n° 19. Gestion de l'eau et hydraulique pastorale au Mali[43]



Hydraulique pastorale au Mali (photo : Apollin)

Au Mali, l'élevage représente 13% du PIB et 80% des revenus ruraux des populations rurales concernées. Le puits pastoral (ou le forage) est indispensable aux troupeaux transhumants pendant la saison sèche et les points d'eau permettent d'exploiter la complémentarité saisonnière des parcours. Cependant, la concurrence sur les ressources s'est accrue, les espaces pastoraux sont colonisés par l'agriculture, les conflits sont croissants et les puits sont de plus en plus surchargés, accentuant la pression sur des pâturages déjà bien dégradés. En outre, les puits qui servent aussi à l'alimentation des hommes sont pollués et à l'origine de maladies (diarrhées, fièvre typhoïde, maladies parasitaires) et de mortalités élevées.

Dans ce contexte, l'ONG AVSF et l'ICD ont mis en œuvre de 2007 à 2011 un projet de gestion concertée des ressources pastorales, notamment l'eau, pour sécuriser l'élevage transhumant dans les régions de Mopti et Tombouctou. Le projet a permis d'élaborer une stratégie d'intervention adaptée à la réalité des systèmes socio-pastoraux en montrant notamment l'importance : i) de la connaissance des systèmes sociaux et historiques de régulation des ressources en eau, ii) des avis des principaux utilisateurs des puits et du respect de leurs positions et des règles historiques, iii) du temps à donner à la concertation avec les utilisateurs, iv) de pouvoir disposer de cadres de concertation pluri-acteurs au niveau du « Cercle » pour identifier collectivement les priorités de l'aménagement hydraulique en intégrant une échelle territoriale plus vaste et pour favoriser le consensus local, v) de la reconnaissance juridique du foncier pastoral et vi) de la formation des élus et techniciens et du renforcement des organisations d'éleveurs.

Le projet a ainsi montré la nécessité de rechercher un système de gestion de l'eau permettant de concilier, d'une part, la nécessaire prise en compte du mode de vie pastoral (organisations coutumières) et, d'autre part, le cadre réglementaire de l'Etat.

---

41. Etude de cas documentée par le CCFD
42. Etude de cas documentée par Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières (AVSF), membre du collectif «Coordination Sud»
43. Etude de cas documentée par l'ONG «Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières» (AVSF), membre du collectif «Coordination Sud»

Étude de cas n°20. Le projet pilote «gouvernance de l'eau et sécurité alimentaire» en région de Kayes (Mali)[44]

La région de Kayes, fortement touchée par l'insécurité alimentaire, est tributaire des aléas climatiques, la vulnérabilité aux aléas climatiques venant exacerber les tensions pour l'accès à l'eau et à la terre. Profitant du potentiel de ressources en eau existant dans la région, des infrastructures d'accès à la ressource (puits , forages, seuils, aménagements hydro-agricoles) ont été aménagées ces dernières années. Cependant, la cohabitation entre agriculture et élevage pour l'accès à l'eau est le plus souvent conflictuelle et la divagation des animaux rend difficile la pratique des cultures de contre-saison. Avec la décentralisation qui se poursuit au Mali, les compétences hydrauliques ont été transférées aux communes, mais celles-ci disposent de ressources limitées et doivent être accompagnées.

Le projet pilote de Kayes s'est, dans ce contexte, fixé pour objectif la mise en place de modes de gestion innovants des points d'eau impliquant et responsabilisant tous les acteurs, notamment les groupements paysans et les élus. Il a donc, pour les 3 communes concernées, appuyé l'élaboration de règles communales de gestion concertées visant une meilleure pérennisation des équipements et une utilisation raisonnée et pérenne de la ressource assurant un accès équitable pour tous les usagers, y compris les femmes et les jeunes.

Pour les points d'eau à usage agricole, le projet s'est donné pour ambition :

- la mise en place de comités de gestion des aménagements hydro-agricoles rassemblant groupements de producteurs, propriétaires des terres et éleveurs pour définir les règles de gestion commune, réduire les risques de conflits et organiser la collecte des redevances permettant de financer l'entretien et le renouvellement des points d'eau,

- le renforcement des compétences des groupements paysans et des communes pour la gestion des points d'eau et pour la production céréalière et maraîchère. L'introduction de nouvelles cultures -céréales pluviales hivernales, céréales de décrue, céréales irriguées ou maraîchage – et de nouvelles variétés plus adaptées et productives est notamment promue. Environ 400 producteurs et 400 productrices ont été formés notamment pour assurer la structuration des associations de producteurs.

Le projet est mis en œuvre par les 3 communes concernées et leurs groupements paysans avec l'appui du GRDR (groupe de recherche et de réalisations pour le développement rural), et de 3 institutions françaises : la fondation FARM, l'Agence de l'eau Artois Picardie et la fondation France Libertés. Outre l'amélioration durable de la situation locale, il est attendu du projet la mise au point d'une méthodologie d'élaboration des modes de gestion multi-usages des points d'eau hydro-agricoles qui pourrait être utilisée dans d'autres régions d'Afrique de l'ouest.

→ L' «approche terroirs», vecteur de développement rural durable

Si l' « accompagnement » doit viser le « *développement* », il doit aussi se donner l'ambition de la « *durabilité* » des ressources grâce à la promotion d' « *approches participatives* » conduites aux bonnes échelles territoriales et de temps.

Les 3 exemples qui suivent montrent l'importance stratégique du concept de « *terroir* », espace d'interaction entre une communauté rurale et les milieux dont elle dépend, et de se donner des objectifs larges de *développement rural durable*. Ceci suppose de combiner intelligemment, dans le cadre de véritables approches « participatives », les nécessaires progrès à court terme (infrastructures, production et valorisation des produits, accès au marché, diversification de l'économie rurale..) et l'exigence de la durabilité à long terme des ressources naturelles et des écosystèmes.

Le premier exemple documenté témoigne de l'engagement récent et remarquable du Maroc dans la valorisation de son riche potentiel en « produits de terroirs », comme outil de développement rural. Les 2 exemples suivants concernent l'île de la Réunion (OLAT) et le sud tunisien (PRODESUD). Tous trois montrent que des *approches participatives de développement durable* à grand bénéfice sont possibles, sous réserve de se mettre réellement à l'écoute des populations locales. La clef du progrès est dans le renforcement du « *capital social* » (organisation collective), qui, s'agissant de la bonne gestion en commun des ressources naturelles (eau agricole, parcours..), nécessite de s'organiser à des échelles territorialement pertinentes. Ceci suppose un accompagnement technique sur le terrain par des animateurs formés à la gestion participative des ressources naturelles (intermédiation locale) et des délégations effectives de responsabilités, y compris financières, aux organisations professionnelles agricoles des terroirs.

Étude de cas n°21. Accroître les revenus dans les zones rurales vulnérables du Maroc par la valorisation des produits de terroirs[45]

La politique agricole du Maroc a donné depuis 50 ans priorité à la grande irrigation, avec, pour objectif, le « *million d'hectares irrigués* », aujourd'hui atteint. Elle s'est fortement renouvelée et élargie depuis 2008 avec la nouvelle dynamique impulsée par le *Plan Maroc Vert*. Celui-ci s'est donné l'objectif du « million d'entreprises agricoles » et d'une « agriculture pour tous ». Il comprend un « Pilier 2 » spécifiquement dédié au développement solidaire de la petite agriculture, notamment dans les zones rurales difficiles (montagnes, zones semi-arides, zones sahariennes et oasiennes) qui regroupent 80% de la population agricole et rurale du pays.

La promotion des « produits de terroir » est devenue une des composantes importantes et innovantes du Plan Maroc Vert, au bénéfice notamment de ces régions difficiles.. Celles-ci disposent en effet d'une grande diversité de savoir-faire et de produits à forte typicité de plus en plus appréciés et recherchés des consommateurs marocains ou étrangers, mais encore insuffisamment valorisés.

La nouvelle loi relative aux « signes distinctifs d'origine et de qualité » du 23 Mai 2008 s'est donnée 4 objectifs fondamentaux : préserver la diversité des productions, promouvoir le développement agricole par le terroir, accroître la qualité des produits et améliorer les revenus au profit des opérateurs locaux.

Les premières reconnaissances d'appellation d'origine ou d'identification géographique accordées ont concerné des produits et des territoires de grande diversité, principalement dans ces régions rurales défavorisées. Il s'agit notamment de l'huile d'argane, de la viande d'agneau Béni Guil, du fromage de chèvre de Chefchaouen, de l'huile d'olive de Tyout-Chiadma et du safran de Taliouine.

L'huile d'olive de Tyout Chiadma (une oliveraie irriguée de 100 ha et relevant de 120 exploitations) et le safran de Taliouine sont les 2 premiers produits à avoir bénéficier d'une appellation d'origine protégée (AOP). Cette reconnaissance a été permise par un travail collectif à petite échelle (terroir villageois ou inter-villageois) conduit sur plusieurs années. Dans les 2 cas, des groupes d'agriculteurs motivés se sont engagés dans une dynamique de projet aboutissant à la création de coopératives locales dotées de règles collectives strictes en termes d'apport et de qualité. Le résultat a été une valorisation remarquable des produits. L'engagement local a été facilité par un important *effort d'animation*, assuré sur Tyout par la direction provinciale de l'agriculture d'Essaouira, le responsable local de la vulgarisation et un chercheur de l'INRA, et, sur Taliouine, par l'ONG franco-marocaine « migration et développement ». La valorisation du safran a aussi bénéficié de l'appui du ministère de l'agriculture, lequel organise une fête du safran depuis plusieurs années, et de celui du conseil régional de la région Souss Massa Draa qui a mis au point le cahier des charges de l'AOP.

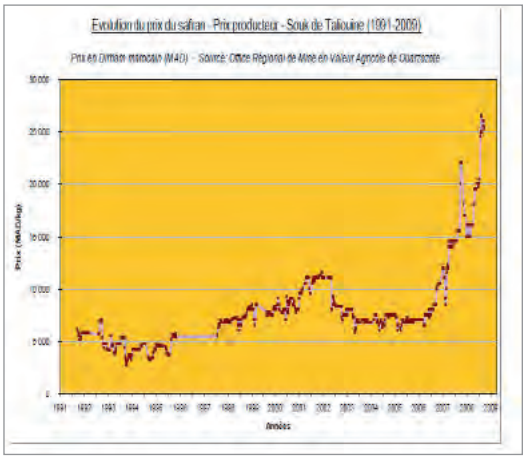
---

[44]. Etude de cas documentée par la fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde (FARM)

[45]. Etude de cas documentée à partir du document du Conseil général du développement agricole du Maroc (publication conjointe avec le CGAAER France) intitulé «Terroirs et origine : leçons d'une lecture croisée des expériences du Maroc et de la France ; Mai 2010

Dans les 2 cas, la dynamique créée a permis aux coopératives de nouer des relations directes avec des opérateurs d'aval éloignés (accès direct au marché national ou international). La conséquence pour ces territoires difficiles a été un prix de vente du produit et un revenu par m^3 d'eau mobilisé pratiquement doublés. L'ensemble des producteurs de safran ont bénéficié de l'augmentation des prix (cf figure 10).

Figure 10 : Evolution du prix du safran de Taliouine (prix producteur-au souk) (1991-2009)



Bien accompagnées et orientées, ces nouvelles dynamiques pourraient aboutir à une gestion beaucoup plus durable des ressources naturelles et des écosystèmes. Plusieurs cahiers des charges des produits ou projets d'indication géographique récemment mis au point au Maroc prévoient d'ailleurs explicitement l'objectif de gestion durable des ressources. C'est le cas notamment pour les indications géographiques d'ovins et caprins de qualité.

La dynamique engagée a également conduit à organiser au Maroc, en 2010 à Chefchaouen, le 3e Forum international « *Planète Terroirs* ».

Étude de cas n°22. Le projet PRODESUD : une expérience de développement participatif en milieu pastoral aride en Sud Est tunisien[46]

Si la Tunisie s'est engagée depuis plusieurs années dans des projets de développement rural intégré, la mise en œuvre du PRODESUD (programme de développement agro-pastoral et de promotion des initiatives locales du Sud Est) a été l'occasion d'une approche tout à fait nouvelle et beaucoup plus ambitieuse et efficace. Le PRODESUD a en effet innové en abordant les problèmes de cette région dans un esprit de « *développement local* », l'approche retenue ayant été négociée à partir d'une expérimentation, en vraie grandeur, des modalités d'une *programmation participative* de la gestion des ressources naturelles des « *terroirs pastoraux* ».

L'hypothèse de départ était d'identifier des groupes de populations ayant effectivement des droits sur les espaces pastoraux et pouvant, de ce fait, constituer des interlocuteurs responsables en matière de gestion des ressources naturelles. Sans grande surprise, on a pu constater que de tels groupes existaient et qu'ils correspondaient à une structuration de l'espace selon une répartition des droits des anciennes communautés pastorales (les arouch). Au total, 25 unités socio-territoriales intéressant 65.000 ruraux ont pu être délimitées. L'expérience test a été conduite avec l'aide d'une équipe de recherche de l'ICARDA/INRAT[47], auprès de l'une de ces communautés, celle des Ouled Chehida.

Cette communauté compte 6.500 habitants ruraux et s'étend sur 135.000 ha dont l'essentiel en parcours. Le test a :

- mis en évidence la profonde connaissance que les populations avaient de leurs ressources naturelles et des solutions qui permettraient de les gérer de façon durable,
- montré la capacité de la population à s'auto-organiser et à concevoir un programme de développement diversifié,
- permis de mettre au point des outils nouveaux en matière de cartographie des unités de gestion des ressources, par restitution informatique de la carte mentale que les populations ont de leur terroir (méthode LSFT de « lecture socio-foncière des terroirs »),
- convaincu les autorités tunisiennes de l'approche tout à fait innovante proposée pour le programme.

L'innovation dans la mise en œuvre du programme a consisté à confier aux communautés en charge de chaque unité socio-territoriale, regroupées en autant de *Groupements de Développement Agricole (GDA)* la responsabilité directe des programmes intégrés de développement des terroirs pastoraux, pour un financement représentant 30% du coût du PRODESUD. Ces programmes ont été conçus avec l'aide de « médiateurs » spécifiquement formés à ces nouvelles approches. C'était tout à fait nouveau car ceci conduisait à transférer aux populations (GDA) des activités en matière de gestion des ressources naturelles et de petites infrastructures qui étaient jusqu'alors une prérogative de l'Etat.

Les autres composantes du PRODESUD concernaient : i) les investissements structurants (routes, forages d'hydraulique pastorale, nouveau périmètre d'irrigation) demeurés sous maîtrise d'ouvrage publique, ii) des actions de promotion des filières pilotées par les organisations professionnelles et iii) la diversification des activités économiques et la promotion de micro-entreprises au profit notamment des femmes et des jeunes[48].

Cette nouvelle approche a permis aux communautés concernées d'élaborer des plans de gestion à long terme des parcours avec des mises en repos sur un total de 50.000 ha au bout de 5 ans, ainsi que des investissements de réhabilitation décidés et contrôlés par les populations elles mêmes.

Les premières données disponibles ont permis de comparer les parcours ayant bénéficié de ces mesures d'autres qui n'en avaient pas bénéficié. Elles montrent des *gains considérables en termes de biomasse*, d'efficience d'utilisation de l'eau pluviale, de conservation des eaux et des sols, de valeur pastorale et de revenus des éleveurs.

Le PRODESUD a donc démontré que la restauration et la gestion durable des ressources naturelles dans ces écosystèmes très dégradés était possible à condition d'adopter une approche véritablement « participative ». Il faut ici souligner le pragmatisme de certains cadres de l'administration tunisienne qui, malgré des oppositions internes, ont : i) compris que la gestion durable des parcours n'était possible que sur la base des droits coutumiers, ii) reconnu les territoires des communautés dont les limites étaient pourtant discordantes avec celles des délégations administratives, iii) accepté le principe de créer des GDA sur une base communautaire pour mener en lieu et place de l'Etat la composante pastorale du projet, iv) soutenu la nouvelle approche de la vulgarisation agricole (nouveau rôle des « médiateurs ») proposée, c'est à dire une vulgarisation qui n'a plus pour objectif de dire aux paysan ce qu'ils doivent faire ou ce qui est interdit, mais, au contraire, de se mettre à leur écoute et de les aider à formuler leurs propres projets tout en veillant à la prise en compte indispensable de la durabilité.

La réussite du projet tient aussi beaucoup à deux personnalités porteuses d'innovation au FIDA (fonds international de développement agricole). Ce sont elles qui ont soutenu et trouvé les moyens permettant de financer l'expérimentation, puis de négocier les innovations indispensables lors de la finalisation du prêt.

---

46. Etude de cas documentée par Grigory Lazarev (France) et Ali Nefzaoui (ICARDA International center for agricultural research in the dry areas ; Tunis)
47. International center for agricultural research in dry areas ; institut national de la recherche agronomique de Tunis
48. Au total, le programme du Sud Est a été financé par le FIDA/IFAD, Fonds International de développement agricole, (17 millions US $), l'OPEP (5 millions US $) et une contrepartie du Gouvernement équivalente à 20 millions US $.

Étude de cas n°23. Les opérations locales d'aménagement de terroirs (OLAT) dans la montagne réunionnaise (Océan Indien)[49]



Petite agriculture dans les Hauts de La Réunion

L'île de la Réunion est une île montagneuse de l'Océan indien dont les premiers habitants ont été des français arrivés sur l'île en 1642. La population, très jeune et nombreuse (800.000 hab dont 160.000 dans les « Hauts »), est en forte croissanse. L'île bénéficie depuis 1978 d'un programme spécifique de développement rural / aménagement du territoire conçu à l'origine par la direction de l'agriculture. L'objectif fixé était d'appuyer la population marginalisée des « Hauts », l'île souffrant encore à l'époque de taux élevés d'analphabétisme et de pauvreté, pour valoriser le potentiel productif de la montagne (agriculture, élevage, tourisme, artisanat) et éviter un exode rural massif sur le littoral qui aurait menacé la stabilité régionale. Cet objectif a été pour l'essentiel atteint. L'engagement volontaire des populations des Hauts, l'installation de jeunes agriculteurs formés, le développement des infrastructures, l'innovation économique, l'organisation des filières, la diversification économique, la structuration des bourgs et surtout, l'animation et la formation des acteurs du tissu rural, ont été décisifs.

Un des problèmes les plus graves sur l'île est celui de l'*érosion hydrique*. Il a nécessité une approche innovante pour aider les agriculteurs à y faire face. L'île de La Réunion, soumise à un climat tropical fortement influencé par les précipitations cycloniques, avec un relief très pentu, connaît en effet des niveaux d'érosion catastrophiques : 30 t/ha/an en moyenne mais cela peut se manifester par un décapage sur près de 20 cm suite à un seul épisode violent. A l'inverse, l'île subit en saison fraîche, un manque voire une absence d'eau pendant plusieurs mois. La gestion de l'eau et des sols (irrigation et conservation) présente ainsi un enjeu majeur pour le développement et même pour le maintien des exploitations agricoles. La gravité de l'érosion s'explique pour une bonne part par des systèmes de production souvent inadaptés, accentuant le phénomène au lieu de le réduire. Il convenait donc d'innover dans les approches pour aider la petite agriculture à évoluer vers des systèmes de production plus durables.

Grâce à la grande souplesse d'utilisation des moyens financiers spécifiques du plan d'aménagement des Hauts (l'utilisation de ces moyens, environ 2 millions € par an à l'époque, étant entièrement décidée au niveau régional dans le cadre de contrats de plan Etat / Région), et à la réflexion conduite, un nouveau dispositif fut proposé en 1988 par le Commissariat à l'aménagement des Hauts, administration de mission de l'État (DATAR, service du Premier Ministre) en charge du pilotage du plan. L'idée, simple, était qu'on ne réglerait le problème qu'en associant et en responsabilisant les agriculteurs dans le cadre de projets très fins d'aménagement devant leur permettre d'améliorer leur situation à court terme tout en garantissant la restauration à long terme des écosystèmes.

Comme le problème ne pouvait être réglé ni à l'échelle, trop petite, de la seule exploitation, ni à celle, beaucoup trop vaste, du bassin versant, le principe retenu fut d'appuyer des groupes d'agriculteurs volontaires sur de petits bassins versants à taille humaine (10 à 30 agriculteurs sur quelques dizaines ou centaines d'hectares maximum) invités à se constituer en associations syndicales libres (ASL), qui deviendraient, une fois créées, les responsables des projets, depuis la définition à leur mise en œuvre, y compris financière. Le statut d'ASL permet en effet de regrouper des propriétaires (ou leurs fermiers) pour réaliser des travaux sur les terrains privés relevant du périmètre déclaré. Les projets, pour être de qualité, devaient naturellement être ceux des groupes d'agriculteurs, eux mêmes, soutenus par les animateurs et formateurs mandatés par l'Etat et par la région.

A ce jour, 23 terroirs concernant 370 agriculteurs et 2 510 hectares ont bénéficié du dispositif pour un coût total de près de 3 500 000 €. Ce coût peut se répartir entre des travaux de voirie ou de gestion des eaux pluviales (46 % en nombre d'actions mais cela représente 74 % des montants), de mobilisation de ressources en eau (24 % des actions, notamment la création de retenues collinaires) et des travaux concernant la lutte contre l'érosion, la fertilité des sols ou permettant des défrichements prudents (30 % des actions). Les terroirs sont aujourd'hui répartis sur tous les Hauts de l'île, et ils concernent l'ensemble des contextes et des systèmes d'exploitation. Les agriculteurs ont toujours apporté leur contribution financière, de l'ordre de 10% du total, souvent sous forme de travaux. Bien entendu, le programme de chaque OLAT est spécifique à chaque terroir et il faut souvent plus de 6 mois à un an d'animation locale pour le définir. Il peut viser par exemple à protéger les pentes par des plantes fixatrices d'intérêt fourrager et à intensifier la production là où c'est possible par le recours à l'irrigation et par l'intensification écologique (cultures en lignes de niveaux, apports de matière organique, semis direct...)

Les résultats après 22 années de mise en œuvre s'avèrent très positifs :

- Des modifications profondes ont été apportées aux systèmes agricoles et les conditions d'exploitation ont été fortement améliorées. La dynamique crée par l'animation, par le renforcement du capital social et par le financement des projets a permis le passage à des systèmes de production plus durables.

- Des techniques agronomiques innovantes (agroforesterie, cultures sous couvert végétal,...) ont été mises en place avec succès, avec l'appui de la recherche agronomique (CIRAD).

- Nombre d'« anciens » terroirs poursuivent des démarches collectives après la fin des travaux financés : les groupes continuent à réfléchir à de nouvelles idées en fonction des situations nouvelles et des problèmes à résoudre.

- L'entretien des ouvrages est plutôt bien réalisé ; les problèmes pouvant venir de repreneurs d'exploitations, suite à cessation d'activités d'agriculteurs engagés initialement.

- De nombreux échanges entre associations anciennes et émergentes, une émulation entre terroirs voisins et même des démarches « inter-terroirs » comme des négociations auprès de collectivités pour des réseaux publics (voirie communale, électrification...) se sont développés. Certains agriculteurs ont pris depuis des responsabilités de niveau régional, y compris au sein de l'Association Développement Rural Réunion, devenue en 2007 l'opérateur du développement rural de La Réunion.

- Ce programme, aujourd'hui soutenu par l'UE (programme LEADER), est reconduit de planification en planification, preuve, s'il en faut, de son

[49]. Etude de cas documentée par Alain Hébert (AD2R Réunion) et G. Benoit (CGAAER)

succès reconnu, lequel est, à la fois, environnemental, économique, humain et social.

La réussite suppose cependant du temps, une implication et une animation forte : pilotage technique mais aussi administratif et financier, et « entretien » des relations humaines. Elle demande aussi des producteurs entreprenants et des productions bien adaptées, structurées et efficacement valorisées sur les marchés, ce qui peut expliquer les différences aujourd'hui constatées d'un territoire à l'autre.

→ Des politiques nationales d'appui à la petite agriculture

Étude de cas n°24. Responsabilisation de 10,4 millions de foyers agricoles et réduction de l'insécurité alimentaire au Vietnam[50]

Le Vietnam est un exemple national récent et remarquable de réduction de l'insécurité alimentaire obtenue par un progrès agricole basé sur le retour à l'économie familiale et la liberté d'entreprendre des petites exploitations.

Le pays compte 87 millions d'habitants en 2009 avec une population rurale de 70%. Le secteur agriculture, forêts et pêches représente à lui seul 60% de la population active, 20 % du PIB et 28% des exports (2010). L'eau et l'irrigation jouent un rôle clef dans la production et le riz occupe une place stratégique : il représente à lui seul 60% des surfaces cultivées et 70% des calories consommées. Les exploitations productrices de riz sont de moins de 0,3 ha dans le delta du Fleuve Rouge (ou la riziculture pluriactive explique les densités rurales parmi les plus fortes du monde : 1000 hab/km2) et de 0,7 ha dans le delta du Mékong. Chaque exploitation compte de 4 à 6 parcelles. Les « grandes » fermes (en moyenne 4,5 ha), qui emploient de la main d'œuvre, ne représentent que 0,05% du total des exploitations.
Les réformes du Đổi Mới ("*économie de marché à orientation sociale*") ont, après 1988, fait passer le Vietnam de déficitaire à agro-exportateur en responsabilisant plus de 10,4 millions de foyers agricoles. Pour le riz paddy, le rendement est passé de 3,18 t/ha en 1990 à 5,32 t/ha en 2010, la production de 19.000 tonnes à 40.000 tonnes et l'exportation de 1.600 à 6.800 tonnes. Le doublement en 20 ans de la production malgré la perte de 380.000 ha de rizières artificialisées, a été permis par la croissance des rendements mais aussi par celle de l'intensité (variétés à cycle court et conduite technique) et du nombre de cycles de production par an (2 voire 3). Parallèlement, les revenus moyens par habitant sont passés dans le pays de 400 $ en 2000 à 715 $ en 2009.

Ces résultats ont contribué à la forte réduction de l'insécurité alimentaire. L'apport alimentaire moyen est passé de 2090 Kcal/p/j en 1990-92 à 2770 en 2005-2007, la proportion de la population en insécurité passant de 31% à 11% et le nombre de personnes affectées de 21 millions à 9,8 millions. Les personnes souffrant le plus de l'insécurité demeurent : les producteurs ruraux des zones montagneuses isolées, les pêcheurs artisanaux de la région côtière centrale, les travailleurs urbains sans emplois stables et les paysans sans terre ou quasi sans terre.

Les nouvelles orientations pour l'agriculture et la sécurité alimentaire visent notamment à : i) assurer aux riziculteurs un profit de 30% sur leurs coûts de production, intensifier l'élevage, protéger à long terme 3,8 millions ha en rizières (le total actuel est de 4, 1 millions), ii) mettre en œuvre les 3 axes définis par la nouvelle politique du Tâm Nông (2008) : la « construction de nouvelles campagnes », l'adaptation au changement climatique et la formation des ressources humaines.

[50]. Etude de cas présentée à la conférence de Cerisy sur les agricultures et alimentations du monde, Sept.2011 par Didier Saunier (CIRAD) et DAO The Anh (Casrad), Vietnam Outlook Conference (IPSARDI).

5. RÉCONCILIER LE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE ET LA PROTECTION DES RESSOURCES ET DES MILIEUX NATURELS (SITES CRITIQUES)

Si la réconciliation entre progrès agricole et maîtrise de l'eau est partout souhaitable et nécessaire, notamment pour prévenir l'érosion hydrique et les pollutions et accroître la productivité, elle est particulièrement importante dans certains « sites critiques » : nappes surexploitées, aires d'alimentation en eau potable menacées par la pollution, zones humides d'intérêt national ou international.

➔ Maîtriser les prélèvements et la surexploitation des nappes

Étude de cas n°25. La nappe de la Beauce (France)[51]

La nappe de Beauce, au sud de Paris, est un énorme réservoir de 100 m de profondeur moyenne et d'environ 20 milliards de m^3 s'étendant sur environ 10.000 km^2. La recharge, de 120 mm/an en moyenne (pluies de 620 mm, évapotranspiration de 500 mm), peut être nulle en année peu pluvieuse.

Les prélèvements pour l'eau potable, l'industrie et l'irrigation ont augmenté à partir des années 1960 pour atteindre le maximum autorisé de 520 millions de m^3/an, avec un prélèvement moyen de 260 millions de m^3/an. Le résultat a été qu'en 1992, après seulement 6 années de sécheresse, on en était au même point qu'en 1906 après 15 années sèches, plusieurs rivières locales alimentées par la nappe, dont la Conie, se retrouvant à sec.

Face à cette situation, une gestion concertée s'est mise en place. Dans un premier temps, l'administration a procédé à des restrictions par interdiction de pomper certains jours dans certains départements. Le résultat fut une augmentation des capacité de pompage rendant les mesures inopérantes. Ceci conduisit dans un deuxième temps à mettre en place une *gestion volumétrique* différenciée selon 4 secteurs de nappe, chacun d'entre eux ayant son propre comportement. Après une nouvelle étude de la nappe de Beauce, les agriculteurs organisés en *associations départementales d'irrigants* ont accepté de ramener le prélèvement de 525 à 420 millions de m^3 en année sèche et de limiter le prélèvement moyen à 200 à 250 millions de m^3/an. Dorénavant, le volume prélevable sur chaque secteur est défini chaque année au début du mois de mars en fonction du niveau de la nappe. Chaque agriculteur connaît ainsi le volume qui lui est alloué et un compteur individuel permet de contrôler le respect du contrat annuel. Parallèlement, des mesures ont été prises pour éloigner les forages des rivières et ainsi réduire l'impact des prélèvements sur le débit des cours d'eau.

La mise en place de cette gestion volumétrique est considérée comme une réussite. Elle s'est cependant organisée dans des conditions climatiques redevenues favorables. Lors de la future période sèche sévère, la qualité de la concertation et la gestion prévisionnelle seront essentielles. En effet, les mesures de restrictions devront être accentuées alors que les agriculteurs ont besoin de stabilité et de revenus suffisants.

Étude de cas n°26. La nappe du Souss Massa (Maroc)

Cette étude de cas est intégrée dans l'étude de cas n°37 (La stratégie agricole de la région Souss Massa Draal).

➔ Des engagements agricoles pour contribuer à reconquérir la qualité des eaux dans les périmètres de captages

Étude de cas n°27. Implications des lycées agricoles pour la réduction des pollutions diffuses en France suite au «Grenelle de l'environnement»[52]

La France, à l'occasion de son « *Grenelle de l'environnement* » s'est fixée des objectifs ambitieux en termes de réduction de la pollution agricole de l'eau : protection de 507 captages prioritaires, parmi les plus menacés par les pollutions diffuses d'origine agricole, réduction si possible en 10 ans de 50% de l'utilisation de pesticides grâce au « Plan Ecophyto 2018 », surface cultivée en agriculture biologique passée à 6% d'ici 2012, 50% des exploitations agricoles engagées dans des plans de certification environnementale en 2012, 1 million ha de zones humides devant être gérés durablement par une agriculture extensive en 2012.

Les lycées agricoles publics sont concernés car ils doivent d'une part dispenser une formation adaptée aux futurs agriculteurs et, d'autre part, montrer l'exemple dans leurs exploitations et œuvrer au développement local durable. En effet, 10 d'entre eux sont situés sur un périmètre « Grenelle », 80 contribuent à des actions d'expérimentation et de référence pour « Ecophyto 2018 », 12% des superficies agricoles des lycées sont en agriculture biologique ou en conversion, 20 exploitations ont participé à l'expérimentation pour la certification environnementale et de nombreux sites de l'enseignement agricole ont entrepris des actions de restauration et de gestion durable des zones humides.

Pour permettre l'appropriation des nouveaux enjeux et moyens d'action par les apprenants et par d'autres acteurs des territoires concernés, un dispositif national a été mis en place. Il appuie l'adaptation des bâtiments et exploitations et accompagne l'évolution des contenus pédagogiques pour assurer l'apprentissage et la compréhension des pratiques et des aménagements favorables à la gestion durable de l'eau. Ce dispositif permet d'accompagner, de mutualiser et de valoriser des projets innovants (ex : agriculture de conservation, « classes d'eau », changements de cultures et diminution des consommations d'eau...). La base de données « alexia », accessible au public, met à disposition les informations et cherche à illustrer le principe gagnant/gagnant des nouveaux modes de gestion. Ces initiatives innovantes concernent notamment les lycées de Dax, Chartres, Angers, Gouville, Brie-Comte Robert[53].

[51]. Etude de cas documentée par P. Hurand (CGAAER)
[52]. Etude de cas documentée par le «réseau gestion et protection de l'eau» MAAF/DGER/SDI/BIPI
[53]. Et de bien d'autres, consultables sur le site www.reseau-eau.educagri.fr/wakka.php?wikii=InitiativesLocales

Étude de cas n°28. Le partenariat APCA (assemblée permanente des chambres d'agriculture) / FP2E (fédération professionelle des entreprises de l'eau)[54]

Suite à la publication en juin 2009 de la liste des 507 captages prioritaires du « Grenelle de l'environnement », l'APCA et la FP2E ont signé en octobre 2009 un partenariat, aboutissant à la publication en septembre 2010 d'un guide de 21 recommandations pour la protection des aires d'alimentation de captage, basé sur l'étude de 10 sites pilotes, guide dont la diffusion a été fortement appuyée ensuite par l'Agence de l'eau Seine Normandie.

L'objectif du partenariat était de rapprocher deux catégories d'acteurs qui se connaissaient peu auparavant et d'œuvrer ensemble à protéger la qualité des eaux destinées à l'alimentation en eau potable tout en maintenant l'équilibre économique des exploitations agricoles.

Le guide, élaboré sur la base d'entretiens avec les chambres d'agriculture, les entreprises de l'eau et les collectivité territoriales, met notamment l'accent sur : i) la *contractualisation* entre les principaux acteurs impliqués techniquement et financièrement dans le plan de restauration de la ressource et ii) la nécessité de développer des *filières économiques adaptées*. Il invite en outre à la révision de certaines mesures du PDRH (plan national de mise en œuvre du second pilier de la PAC) et à la possibilité d'en initier de nouvelles.

Étude de cas n°29. Les projets Fontaine du Theil, Péron et Aisne (France) de reconquête de la qualité des eaux (pesticides)[55]

De 1997 à aujourd'hui, Arvalis (l'institut technique du végétal) a, avec les chambres d'agriculture, coopératives, collectivités territoriales et agences de l'eau, appuyé 3 expérimentations concrètes visant à réduire la contamination des eaux par les pesticides imputables aux pollutions d'origine diffuse et ponctuelle. Ces 3 expérimentations ont porté successivement sur : i) un bassin de 136 ha intéressant 20 agriculteurs à la Fontaine du Theil, situé au nord de Rennes (Bretagne), ii) le Péron, un bassin versant de l'Aisne couvrant 14.000 ha et concernant 76 agriculteurs et iii) le projet Agriper'Aisne concernant 480.000 ha et dans un premier temps 300 agriculteurs avec pour objectif de cibler d'abord les aires d'alimentation de captage prioritaires du « Grenelle de l'environnement », avant d'être étendu ensuite à l'ensemble des agriculteurs du Département de l'Aisne (Picardie). Dans les 3 cas, la démarche a été conduite en 3 phases : i) diagnostic spatialisé des types de transferts et des sources de pollution, ii) élaboration d'un plan d'action et iii) suivi d'indicateurs de réduction des pressions (aménagements réalisés, changements de pratiques) et d'état de la qualité des eaux.

Les mesures permettant de réduire les pressions, qui ne sont pas forcément les mêmes d'un site à l'autre, ont notamment visé : le conseil sur les changements de pratiques, la formation des chefs de projets au diagnostic *Aquavallée(R)*, la réalisation de diagnostics d'exploitation, le cas échéant grâce à l'utilisation de l'outil DAEG (agrotransfert ressources et territoires), la formation des agriculteurs au réglage des pulvérisateurs et au désherbage, la mise en place de zones tampons (bandes enherbées, haies et talus, jachères et prairies permanentes), l'aménagement des cours de fermes pour éviter le lessivage en période d'orage, la mise en place d'une ferme de démonstration « zéro défaut pollution accidentelle » et d'un bassin versant de démonstration, le remplacement de l'entretien chimique des bords de champs et de ruisseaux par des entretiens mécaniques et un travail du sol réalisé perpendiculairement à la pente, l'implantation de couverts végétaux en hiver, la réduction du nombre de parcelles à risque de transfert, des mises en place de cultures de printemps,...

Les résultats enregistrés sont d'ores et déjà encourageants. A la Fontaine du Theil, le taux de quantification des substances actives suivies est passé de 22% en 1998-99 à 5% en 2005-2006 et le seuil légal de 5 microgrammes/litre fixé pour l'eau potable n'a plus été dépassé dès la 3ème année du projet. Et, sur le Péron, seuls des herbicides utilisés en zone non agricole étaient détectés dans la rivière en 2007.

Étude de cas n°30. Le projet Contripol, Vallée de l'Orval (France) pour la reconquête de la qualité des eaux (nitrates)[56]

Le bassin d'alimentation du captage de Dormelles (départements de la Seine et Marne et de l'Yonne, France) représente une surface de 23.000 ha dont 14.300 ha de surface agricole utilisable gérés par 170 exploitations. La nappe qui alimente 7 captages a une teneur en nitrates relativement élevée (entre 37,5 et 50 mg/l) et en constante augmentation depuis 1970.

Le projet « Contripol » (contribution polluante individuelle), pilotée par INVIVO, premier groupe coopératif français, a pour objectif de développer une méthodologie d'évaluation à l'échelle parcellaire de la contribution polluante en nitrates, d'apporter aux agriculteurs un conseil pour la minimiser, de transférer cette méthodologie aux organismes de conseil agricole et d'étudier la faisabilité et l'intérêt d'un contrat agro-environnemental. La modélisation à l'échelle parcellaire de la pollution passe par l'utilisation des logiciels de modélisation agronomiques et hydrogéologiques (« burns », « epicles » et « watermodel »).

Le projet comprend 3 phases : i) étude classique du bassin d'alimentation d'un captage avec réalisation de 50 diagnostics d'exploitations individuelles, réalisation d'une base de données géo-référencées des pratiques agricoles à l'échelle des parcelles, diagnostic territorial et élaboration d'un plan d'action de reconquête de la qualité de l'eau, ii) modélisation hydrogéologique du bassin, et validation des calculs d'azote minéral lessivable, modélisation et validation des transferts de nitrate dans le bassin, puis calcul de la réduction des contributions polluantes par parcelle, iii) étude socio-économique permettant de définir la méthode de rémunération de l'agriculteur avec comparaison en termes de coût et d'efficacité par rapport à un programme classique de MAE (mesures agro-environnementales).

Le projet devrait ainsi permettre d 'objectiver et de hiérarchiser les modifications de pratiques et d'optimiser l'allocation des moyens par rapport aux résultats environnementaux attendus. L'incitation financière, proportionnelle à la réduction de la pollution et non à la réduction du droit à produire, devrait en outre permettre une meilleure adhésion des agriculteurs car elle respecte la dimension entrepreneuriale du métier tout en intégrant l'enjeu environnemental, en donnant une lisibilité économique aux acteurs (chiffrage des coûts et bénéfices) et en diminuant le coût global grâce à un ciblage des actions là où le rapport coût/bénéfice est le plus favorable. La méthode, destinée à être utilisée en priorité sur les 507 bassins de captage prioritaires définis par le « Grenelle de l'environnement », a pour objectif de substituer une démarche positive de création de valeur, familière à l'agriculteur, à une une approche de type réglementaire.

Étude de cas n°31. Ville de Reims (France) et pollutions agricoles : le projet commun de recherche «AQUAL»[57]

L'approvisionnement en eau potable de l'agglomération de Reims dépend pour une large part des nappes aquifères du bassin versant de la rivière Vesle (7200 km2), un bassin versant exploité à la fois par des grandes cultures (blé, betterave) et par la viticulture.

C'est à la demande de la ville de Reims, du Conseil général de la Marne et de la Chambre départementale d'agriculture, que le programme de recherche « Aqual » a été lancé en 2003 en associant des partenaires académiques, l'INRA (institut national de la recherche agronomique) et l'Agence de l'eau Seine Normandie. Aqual a permis de rassembler des équipes pluridisciplinaires (agronomes, géographes, hydrogéologues, chimistes, physiciens, biologistes, informaticiens et sociologues) autour d'un projet commun avec 3 objectifs : comprendre les pratiques culturales et les systèmes de cultures, décrire les mécanismes de dégradation et de transfert des polluants des sols vers les aquifères et modéliser le fonctionnement du bassin versant afin de tester des scenarii d'évolution des pratiques agricoles compatibles avec l'activité économique.

[54]. Etude de cas documentée par l'APCA (assemblée permanente des chambres d'agriculture)
[55]. Étude de cas documentée par Arvalis, l'institut du végétal et proposée par la SAF (société des agriculteurs de France)
[56]. Étude de cas documentée par Arvalis et par la SAF (société des agriculteurs de France)
[57]. Étude de cas documentée par Ghislaine Grenier de March, Europol'Agro-Carinna; agence pour la recherche et l'innovation en Champagne Ardenne

Les milieux professionnels agricoles ont été associés pour réaliser une enquête auprès de 191 exploitations afin de cerner notamment les conditions de propagation des innovations dans les pratiques. Un observatoire participatif des pratiques phyto-sanitaires a ensuite été créé avec le syndicat intercommunal de la Vesle. Ceci s'est traduit par un travail de co-construction entre chercheurs, acteurs du développement agricole et agriculteurs avec ateliers, sélection d'indicateurs, intégration de sites pilotes et mise en place d'un outil informatique partagé et accessible à l'ensemble des acteurs.

Le projet s'avère novateur par l'étroite association créée entre chercheurs et agriculteurs et par l'implication volontaire d'agriculteurs devenant acteurs de la protection des eaux par le développement de l'accès au numérique dans les exploitations.

→ Développer l'irrigation tout en protégeant des milieux à haute valeur écologique

Étude de cas n°32. Maîtrise de l'eau (douce et salée) pour produire du riz de mangrove bio en Guinée maritime et réduire les impacts environnementaux[58]



Le riz en Guinée maritime est majoritairement produit sur les coteaux selon un système d'abattis-brûlis très consommateur de ressources naturelles. La riziculture en mangrove est par ailleurs pratiquée dans le nord depuis des siècles. Le système traditionnel repose sur la construction de diguettes de protection contre l'entrée de l'eau de mer et sur une méthode de défriche/brûlis/jachère. Il met la mangrove en péril car il implique un défrichage progressif des palétuviers et provoque une acidification des sols qui peut les rendre totalement stériles.

L'AFD, impliquée depuis les années 1980 dans l'aménagement des grands périmètres rizicoles en Guinée, propose par suite, en 1996, de travailler sur des périmètres de taille réduite, mieux appropriables par les exploitants, en réhabilitant une technique ancestrale de l'ethnie Balante, celle d'une entrée contrôlée d'eau de mer (et des sédiments provenant de la mangrove) en saison sèche, ce qui doit permettre, d'une part, de limiter l'acidification des sols et, d'autre part, de produire un riz entièrement « bio ».

Le projet conduit sur 3 phases (1997-2003, 2005-2011, 2012-2015) pour une subvention totale de 21 millions € repose sur 3 principes techniques : i) une digue de protection pour empêcher l'intrusion d'eau de mer pendant la saison des cultures, ii) des équipements de drainage (vannes réversibles) pour une meilleure maîtrise de l'eau en saison des pluies, iii) une admission d'eau de mer en saison sèche pour réduire les adventices et maintenir la fertilité des sols sans apport d'engrais minéraux. Il a déjà permis (2 premières phases) : i) l'élaboration d'un plan d'aménagement qui a pris en compte les enjeux environnementaux et qui identifie 49 périmètres prioritaires pour une superficie de 9.100 ha, ii) la construction de 100 km de pistes mécanisées, iii) l'aménagement de périmètres sur un total de 4.900 ha avec des vannes construites en matériaux locaux et iv) le suivi de la maintenance sur 3.600 ha.

Les résultats sont significatifs : doublement des rendements sans addition d'intrants importés, réhabilitation de rizières préalablement cultivées en réduisant la tentation à défricher de nouvelles zones de mangroves, production d'une quantité et qualité de riz qui pourrait stabiliser la demande interne de riz des coteaux et réduire ainsi l'intensité du déboisement.

Le projet s'est adressé à des communautés villageoises qui ont pour elles une connaissance fine de leur terroir et du cycle de l'eau, une maîtrise de la culture du riz en zone de mangrove et de variétés adaptées à ces milieux. Sa réussite à terme dépendra de l'organisation et professionnalisation des Comités de gestion des périmètres.

[58]. Etude de cas documentée par l'AFD

6. AGIR POUR LA RESSOURCE, EN AMONT ET EN AVAL DE LA PRODUCTION

Les pertes de ressources en eau pour l'alimentation ne viennent pas que des pertes et mauvaises utilisations dans les transports et aux champs, elles sont aussi, on en a souligné l'importance dans la première partie, des pertes par artificialisation des sols (étalement urbain) et des pertes à tous les niveaux de la chaîne alimentaire, « de la fourche à la fourchette ».

➔ Protéger les terres et eaux agricoles de l'étalement urbain

Étude de cas n°33. Les nouvelles mesures prises en France pour protéger les terres agricoles péri-urbaines[59]

La perte de terres (et d'eaux) agricoles par étalement urbain est une préoccupation croissante des pouvoirs publics en France. Le phénomène reste cependant insuffisamment mesuré et les dispositifs introduits n'ont pas l'efficacité souhaitée. Les décideurs en matière de planification urbaine sont nombreux (36 000 communes), leurs décisions ne sont pas sous contrainte et la lutte contre l'étalement urbain n'est pas encore devenue une grande cause nationale.

Pour renforcer la protection sur les espaces agricoles, trois instruments ont été successivement créés par les lois d'orientation agricole et rurale de 1999, 2005 et 2010 : la zone agricole protégée (ZAP), le périmètre de protection des espaces agricoles et naturels (PAEN) et la commission départementale de la consommation des espaces agricoles (CDCEA). La ZAP, définie par arrêté préfectoral sur proposition ou après accord des municipalités concernées, constitue une servitude d'utilité publique qui renforce la protection des terres agricoles de l'urbanisation. A ce jour, une trentaine de ZAP ont été constituées. Le PAEN vise à donner à la collectivité départementale les instruments d'intervention foncière qu'elle possède à des fins d'urbanisation, mais, cette fois, pour préserver et aménager des espaces agricoles et naturels. Le programme d'action de chaque PAEN précise les aménagements et les orientations de gestion destinés à favoriser l'exploitation agricole, la gestion forestière, la préservation et la valorisation des espaces naturels et des paysages. La CDCEA (commission départementale de la consommation des espaces agricoles), instaurée auprès du préfet, est saisie pour avis sur les projets de schémas et plans d'urbanisme et sur les projets de constructions entraînant une réduction des surfaces agricoles dans les communes dépourvues de documents d'urbanisme.

La loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (Grenelle 2) fixe par ailleurs aux documents d'urbanisme l'obligation de limiter la consommation d'espaces en se fixant des objectifs chiffrés, rapportés à la consommation observée sur les dix années précédentes. Le « facteur 2 », qui avait été évoqué et qui aurait introduit la contrainte globale de diviser par deux le rythme de consommation d'espaces agricoles n'a malheureusement pas été retenu.

➔ Réduire les pertes et gaspillages (eau et nourriture) «de la fourche à la fourchette»

Étude de cas n°34. Mobilisations pour réduire le gaspillage alimentaire en Europe, l'exemple de la plateforme d'échanges des dons pour l'aide alimentaire (France)[60]

Les gaspillages alimentaires sont élevés en Europe et ils représentent des pertes importantes de ressources naturelles : jeter 1 kg de farine, c'est gaspiller les 1500 litres d'eau qui ont été nécessaires à sa production.

En France comme dans d'autres pays européens, les quantités gaspillées demeurent insuffisamment connues : les données chiffrées disponibles sont en effet peu nombreuses et souvent assez contradictoires du fait de définitions différentes du terme « gaspillage alimentaire ». Des études sur les déchets ménagers en France ont montré que 20 kg par an et par habitant (dont 7 kg de produits encore sous emballage) seraient perdus, soit 1,2 million de tonnes au total pour le pays. Les quantités d'aliments perdues dans les industries, dans les grandes surfaces (environ 300.000 tonnes) et dans la restauration surtout traditionnelle, mais aussi collective (environ 150.000 tonnes d'aliments perdues dans la restauration scolaire) sont aussi importantes. Et ce alors que 3 millions de personnes ont recours à l'aide alimentaire.

La prise de conscience de la nécessité d'agir pour réduire ces pertes commence à s'opérer. Les pistes de travail sont nombreuses : information, éducation et campagnes de sensibilisation, double date d'étiquetage des produits (celle de la date limite de vente autorisée et une autre pour la limite de consommation), promotion des dons aux banques alimentaires, vente de certains produits à prix réduits, tailles d'emballage plus diversifiées, etc. Un rapport du Parlement européen a été adopté sur le sujet pour la première fois le 19 janvier 2012 et l'année 2013 sera consacrée « année européenne contre le gaspillage alimentaire ». De nombreuses initiatives locales et nationales innovantes prennent également jour. En France, une bourse électronique pour les dons a par exemple été récemment créée dans le cadre du programme national pour l'alimentation mis en place suite à l'adoption de la loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche de juillet 2010, lequel mobilise plusieurs ministères. L'objectif de la bourse aux dons est d'accroître la pratique du don d'entreprises agro-alimentaires ou du retrait par les organisations de producteurs au bénéfice des associations caritatives. Conçue en partenariat avec les opérateurs économiques et le secteur caritatif, la bourse est une plateforme interactive (bourse-aux-dons.fr ou alimentation.gouv.fr/bourse-aux-dons) qui permet aux différents utilisateurs de déposer des offres ou des demandes de dons et de se mettre directement en relation.

[59]. Etude de cas documentée par Ph. Balny (CGAAER)

[60]. Étude de cas documentée par Eric Zunino, sous directeur de la politique de l'alimentation au MAAF.

Étude de cas n°35. L'agro-industrie face au problème de l'eau : la perception de la problématique par l'entreprise Nestlé et sa communication sur son action

L'entreprise Nestlé a fait de l'eau un de ses axes majeurs de communication. Avec un chiffre d'affaires de 110 milliards de francs suisses et près de 280.000 personnes employées, le groupe, présent de longue date en France, est l'un des principaux acteurs de l'agro-alimentaire dans le monde. Sa communication sur l'eau porte sur sa perception des risques internationaux et sur son action, interne et externe.

L'entreprise considère que la planète va devoir faire face dans les prochaines années à une très sérieuse crise de l'eau avec des conséquences importantes sur la sécurité alimentaire. Si les acteurs de la chaîne alimentaire, de la production agricole à la transformation et à la consommation des produits, ont une responsabilité importante sur l'environnement et les ressources naturelle (quantité et qualité), ils en sont en effet aussi fortement dépendants. Or, Nestlé estime que le défaut de disponibilité en ressources en eau et d'accès à l'eau affecte déjà son développement et que le changement climatique va encore aggraver les difficultés dans les prochaines décennies.

L'entreprise, dans sa communication, affirme son ambition d'améliorer de façon continue son efficience environnementale. Elle publie sur son sitei une série d'indicateurs chiffrés de performance environnementale. Ses prélèvements en eau sont passés de 213 à 144 millions de tonnes de 2000 à 2010 (baisse de 32%) et de 8,4 à 3,3 m3 par tonne produite (baisse de 61%). D'autres indicateurs mesurent les progrès en termes de qualité et de quantité d'eau rejetée. Cet exemple parmi d'autres témoigne des progrès importants d'efficience possible dans l'utilisation de l'eau et il confirme l'importance d'agir à tous les niveaux de la chaîne alimentaire.

Nestlé se présente par ailleurs comme un acteur mondialement engagé dans le débat public pour restaurer l'équilibre entre offres et demandes en eau. En 2009, l'entreprise a impulsé un projet commun, notamment avec l'IFC (société financière internationale du groupe Banque mondiale) et le bureau d'étude McKinsey, pour produire le document « Charting our future : a new economic framework to decision making » et appuyer les gouvernements qui le souhaiteraient sur l'identification d'options possibles, à l'horizon 2030, concernant l'équilibre offres/demandes en eau, à l'échelle d'un pays, d'un bassin ou d'un territoire.

Comme la disponibilité à long terme en eau de bonne qualité et en quantité suffisante est essentielle pour ses usines, son programme Water Ressources Review (WWR) s'est donné l'objectif d'accroître la prise de conscience à un niveau local et opérationnel, notamment dans les régions en situations de stress et pénuries hydriques, et ce sur 5 points : la quantité d'eau, sa qualité, la conformité à la réglementation, la protection des sites et les relations avec les autres acteurs. Soixante sept de ses sites ont été à ce jour couverts par le WWR. Nestlé considère que le dialogue entre utilisateurs de l'eau doit être une composante clef de sa stratégie, même si celui-ci peut être parfois difficile.

Nestlé annonce aussi avoir développé des partenariats avec les agriculteurs locaux pour la protection des eaux minérales qu'elle met en bouteille (à Vittel en France, sur le Mont Uludag en Turquie, près de Mendoza en Argentine) et elle a conduit des études en Inde sur l'« empreinte eau » de différents systèmes de production agricole et sur les pratiques agricoles qui pourraient être promues dans des régions confrontées à la surexploitation des ressources.

→ Innover dans les politiques de «filets sociaux»

Les politiques de « filets sociaux » peuvent représenter aujourd'hui une part très importante des budgets publics. Ces politiques, nécessaires à la sécurisation de l'accès à l'alimentation (apports de nourriture, aides à la consommation des produits de base, alimentaires et énergétiques, ou aides aux revenus des ménages pauvres) doivent elles aussi beaucoup innover pour aider à une sortie durable de la pauvreté et éviter d'encourager la surexploitation des nappes (cas général des aides à la consommation d'électricité ou de gaz). Pourraient-elles aussi devenir un moyen de mieux gérer l'eau ?

Étude de cas n°36. Une réflexion stratégique sur la sécurité alimentaire au Maroc : vers des paiements pour services environnementaux ?

Le Maroc a été particulièrement affecté par la crise alimentaire de 2007-2008. Les importations des produits agricoles et alimentaires ont augmenté de 78% en valeur de 2006 à 2008 et de plus de 160% pour les seules céréales. Le taux de couverture exportations/importations (y compris les produits de la pêche pour lesquels le Maroc est un grand exportateur net) a décliné de 116% en 2006 à 79% en 2007 et 67% en 2008 et la part de la facture alimentaire dans le déficit commercial est passée de 20,9% à 25,8%.

La réflexion stratégique conduite par le CGDA (Conseil général du développement agricole du Maroc) sur la sécurité alimentaire a conduit à souligner 3 nécessités pour une « réponse durable », à savoir : i) la sécurisation de la base productive, ii) la sécurisation de l'accès des populations vulnérables à l'alimentation et, iii) la sécurisation de l'approvisionnement avec, pour chaque nécessité, une série d'axes d'action possibles (tableau 5). La sécurisation de la base productive suppose notamment une meilleure gestion et valorisation des eaux vertes et bleues, et la sécurisation de l'approvisionnement pourrait inviter à un « new deal euro-méditerranéen ».

Tableau 5 : Options pour une réponse durable à la crise alimentaire au Maroc

Sécurisation de la base productive	Sécurisation de l'accès des populations à l'alimentation	Sécurisation de l'approvisionnement
- Sauvegarde des terres agricoles - Accroissement de la productivité - Gestion et valorisation de l'eau verte et bleue - Restauration et gestion durable des parcours et des forêts - Culture de la qualité et de l'innovation - Recherche développement adaptée	- Lutte contre la pauvreté - Filets de sécurité - Paiements des services environnementaux - Instruments de gestion des risques - Gestion des migrations forcées et de l'urbanisation intermédiaire - Formation et développement du capital humain	- Régulation de la volatilité des prix : stocks de sécurité, compensation. - Politique commerciale plus agressive - Participation active à la réforme de la gouvernance du système agro-alimentaire mondial - "New deal euro-méditerranéen"

Source : M Aït Kadi, CGDA, 2011

La sécurisation de l'*accès des populations à l'alimentation* est aujourd'hui assurée par plusieurs outils financiers nationaux. Cependant, la croissance structurelle des prix mondiaux risque fort d'avoir des impacts budgétaires insoutenables.

Une prospective réalisée par le CGDA a exploré 3 scénarios contrastés permettant d'interroger ce que pourrait être le mixage optimal entre, d'un côté, les subventions, et, de l'autre, la transmission des prix internationaux aux prix domestiques :

- Le scénario 1 de « suppression des aides » (c'est à dire de suppression des subventions aux importations), permettrait d'accroître les revenus des petites et moyennes exploitations agricoles de presque 9% ; mais pénaliserait lourdement les urbains et ruraux pauvres avec à la clef une baisse de la consommation de céréales de 5%.

- Le scénario 2 de « subventions des importations à hauteur de 7,5 % du budget pour compenser les consommateurs pauvres urbains et ruraux », verrait ces derniers nettement gagnants alors que les petites et moyennes exploitations agricoles seraient elles très perdantes (baisse de revenus de 8%).

- Le scénario 3 de « transferts monétaires directs équivalant à 7,5% du budget ciblés vers les consommateurs ruraux et urbains pauvres », serait à l'avantage à la fois des consommateurs ruraux et urbains pauvres (consommation accrue de respectivement 4,8% et 6,8%.) et des petites et moyennes exploitations (gain de revenu de 1%).

Ces analyses invitent par conséquent à un passage progressif des aides alimentaires actuelles à des systèmes de transferts monétaires directs conditionnels, à l'exemple de ce qui a été mis en place avec succès dans de nombreux d'Amérique latine (cf encadré 5 sur l'exemple mexicain). Dans ces pays, la conditionnalité est une conditionnalité sociale : l'argent est en effet donné aux familles sous condition que les enfants aillent à l'école et suivent régulièrement les visites médicales, l'éducation de base et la santé étant considérées comme le meilleur moyen d'éradiquer à terme la pauvreté.

ENCADRÉ 5 : L'EXEMPLE DU PROGESA/OPPORTUNIDADES AU MEXIQUE

Le PROGRESA, programme pour l'éducation, la santé et l'alimentation au Mexique, vise à lutter de façon intégrée contre les causes essentielles de la pauvreté extrême en visant le développement du capital humain des jeunes des familles les plus vulnérables. Il a été initié en 1997 à une période où certaines zones rurales pauvres avaient été lourdement affectées par les effets de l'ajustement structurel et de l'accord de libre échange signé en 1994 avec les États Unis et le Canada. En s'appuyant sur une cartographie de la pauvreté (définie dans sa seule dimension économique), il n'a d'abord porté que sur les zones rurales identifiées, avec pour objectif d'éviter une transmission intergénérationnelle de la pauvreté.

Le programme est innovant car : il s'adresse de façon intégrée à toutes les dimensions du capital humain, il est ciblé sur les familles rurales les plus pauvres (sélection des villages et des familles en fonction d'indicateurs), l'argent n'est donné qu'aux seules mères de familles, leur capacité à le gérer de façon efficace pour les besoins essentiels ayant été reconnue, l'aide en argent et en produits alimentaires est conditionnée à la présence régulière des enfants à l'école et aux consultations de santé dans les dispensaires. Il s'agit d'un programme national, indépendant des autorités locales. Très ciblé, le coût du programme est réduit (à l'origine, il était de 90 millions $ pour 2,3 millions de familles). Il se traduit concrètement en aides financières directes (11 $ par mois), en compléments alimentaires, en en bourses d'éducation et en services de santé, le total familial des allocations étant plafonné et tenant compte des revenus des ménages et du seuil de pauvreté.

L'évaluation réalisée par l'IFPRI entre 1998 et 2000 à montré que : l'intégration des interventions sur l'alimentation, la santé et l'éducation a eu un impact positif significatif sur le développement humain, les enfants ont du travailler moins pour rapporter de l'argent à leurs familles et leur présence effective à l'école a été nettement améliorée. La santé des enfants et des adultes a été nettement améliorée avec respectivement une baisse de 12 et 17% de maladies ou jours perdus ainsi que la situation alimentaire avec une diversification de la diète, notamment une consommation plus importante de fruits, légumes et viande, l'administration du programme a été très efficace avec un coût administratif de seulement 9% pour un programme si complexe.

Si les progrès en termes d'éducation permettent de réduire la pauvreté et les inégalités, ils ne suffisent cependant pas à eux seuls à sortir de situations d'extrême pauvreté. En outre, Progresa consistant en aides individuelles n'a pas permis de renforcer le capital social. Cependant, les résultats ont été suffisamment convaincants pour que le programme, rebaptisé « Opportunidades », soit maintenu après le changement de gouvernement en 2000 et élargi aux urbains pauvres. A la mi 2005, le programme bénéficiait à 5 millions de familles et il a permis à 98% des enfants en âge scolaire d'être alphabétisés et de réduire de 25% le travail des enfants. Le programme a été aussi amélioré en tenant compte des résultats de l'évaluation, les décideurs ayant maintenant une meilleure compréhension des conditions de succès. Par exemple, les aides ne tiennent pas seulement compte de la participation à l'école mais aussi des performances obtenues. Des bonus sont attribués lorsque les enfants réussissent dans les examens.

Cependant, éradiquer la pauvreté à long terme en milieu rural impose aussi de mettre un terme aux dégradations cumulatives des ressources naturelles et des agro-écosystèmes dont dépendent la survie et le bien être des communautés concernées. La conditionnalité pourrait donc gagner, dans les régions rurales marginalisées, dégradées et vulnérables, à être aussi une conditionnalité environnementale, les transferts monétaires devenant ainsi des « paiements pour services environnementaux ». Concrètement, l'aide financière aux familles rurales pauvres aurait alors comme contre-partie, outre l'engagement de veiller au progrès scolaire des enfants, le respect de règles pour la restauration et la gestion durable des ressources naturelles (sols, eau, végétation) dans le cadre par exemple de chartes de gestion des terroirs négociées et signées avec les communautés des villages sur une base participative. Ainsi, la base productive de ces écosystèmes dégradés et donc les ressources vitales (bois, production pastorale et agricole) des familles pauvres pourraient être sécurisées au plus grand bénéfice y compris de la durabilité des systèmes irrigués d'aval, et donc de la sécurité alimentaire future de tout le pays.

7. DÉVELOPPER DES VISIONS ET STRATÉGIES POUR UNE AGRICULTURE DURABLE AUX ÉCHELLES RÉGIONALES ET MACRO-RÉGIONALES

Assurer durablement la sécurité alimentaire, dans sa relation avec l'eau, nécessite des politiques de niveau national et de l'action au plan local. Cependant, l'échelle infra-nationale de la « *région* » (territoire de niveau NUTS 2 : région, lander, état, province...) et celle, supra-nationale, de la « *grande région* » (ex : Union européenne) peuvent aussi être très pertinentes, sans oublier naturellement celle du « bassin versant ».

En effet, la *région NUTS 2* (qui peut se croiser avec celle du grand bassin agricole et celle du grand bassin hydraulique) est classiquement l'échelle pertinente de la « *planification* », celle à laquelle peut donc se réussir la « territorialisation » / adaptation des stratégies et politiques nationales. Cette « territorialisation » des visions et stratégies est fondamentale car d'elle dépend la possibilité de réconcilier le développement agricole et les enjeux territoriaux, ceux de la gestion et valorisation durable de l'eau comme ceux de la sécurité alimentaire. Elle devrait logiquement s'imposer dans tous les pays dont la dimension et la diversité climatique/hydrique et agricole le nécessitent, ce qui est un cas assez général. Elle peut aussi permettre de donner une bien meilleure cohérence et convergence à des politiques de l'eau et de l'agriculture dont la définition, au niveau central, est souvent contradictoire. Elle peut donc apporter un apport pour rechercher les conditions d'une double sécurité hydrique et alimentaire.

La territorialisation des visions et stratégies à l'échelle régionale ne devrait pas être seulement le fait des Etats et/ou des collectivités régionales. Elle devrait aussi devenir une priorité des grandes firmes investissant dans les pays en développement, lesquelles vont devoir beaucoup mieux prendre en compte les enjeux territoriaux de la sécurité alimentaire et hydrique des régions concernées.

L'échelle de la « grande région », celle des grands ensembles régionaux qui ont « destin commun » est une autre échelle importante à considérer. Cette échelle est en effet celle où des visions et stratégies concertées peuvent s'organiser afin de sécuriser les approvisionnements, peser dans la négociation mondiale et prévenir les conflits. L'expérience historique de l'Union européenne et de sa politique agricole commune en cours de « verdissement » (étude de cas 40) le montre. D'autres grandes régions du monde (ex Afrique de l'ouest, Afrique de l'Est...) pourraient avoir aussi intérêt, dans le nouveau contexte global, à se donner des visions et ambitions partagées à ces échelles. Pour l'Europe et le Sud méditerranéen reliés par leur proximité et par leur interdépendance environnementale, économique et commerciale, ceci pourrait justifier d'imaginer un « new deal » permettant de renforcer la stabilité et et la prospérité communes, menacées par la double et forte insécurité hydrique et alimentaire du sud.

→ A l'échelle des «régions» (infra-nationales)

Étude de cas n°37. La stratégie de la région Souss Massa-Draa (Maroc)[61]

Le Maroc, pays de grande diversité géographique, s'est engagé récemment dans un processus de déconcentration et de décentralisation lui permettant de mieux « territorialiser » sa planification stratégique.

La Région « Souss Massa Drâa », située dans le Sud-Ouest Ouest marocain, se caractérise par un climat semi-aride avec des précipitations annuelles moyennes ne dépassant pas 250 mm. Avec ses 3 millions d'habitants et son chef lieu, Agadir, deuxième agglomération du pays après Casablanca, elle contribue à hauteur de 18% au PIB national et occupe la première position dans la production et l'exportation des agrumes et des légumes primeurs. L'agriculture, principale activité économique, est orientée principalement vers les cultures irriguées qui occupent 120.000 ha, soit 53 % de la SAU et mobilisent annuellement presque 1 milliard de m3 à partir des eaux superficielles (28%) et souterraines (72%). Son développement a beaucoup bénéficié des infrastructures créées par l'État.

Alors que les superficies des terres irriguées ne cessaient de s'accroître, le Maroc a connu à partir de 1985, une succession d'épisodes de sécheresse et une baisse drastique dans les réserves des barrages. Or, si le réservoir est extrêmement important, sa recharge est faible (de l'ordre de 400 hm3/an) par rapport au volume prélevé sur les nappes, alors estimé à 650 hm3/an, soit un déficit de plus de 200 hm3/an. La baisse piézométrique observée a, par suite, été dramatique : de 2 à 3 m/an, son cumul peut dépasser 100 m dans certaines zones. Les ressources hydriques de toute la Région ont été ainsi mises sous une pression sans précédent et le niveau des nappes phréatiques a fortement baissé. La mise en place d'une législation plus contraignante n'a pas permis de corriger cette situation dramatique et l'agence de bassin a, par suite, tiré la sonnette d'alarme en élaborant des « scénarios » des évolutions possibles.

Les avancées significatives sont en fait à rattacher à :

- la réalisation du réseau collectif d'El Guerdane qui amène les eaux du barrage d'Aoulouz aux irrigants de ce secteur, permettant de réduire d'autant les prélèvements dans la nappe,

- le lancement, par le conseil régional Souss Massa Draa, d'une ambitieuse stratégie visant l'amélioration de la gouvernance de l'eau et la valorisation de l'eau agricole et des productions de terroirs. Cette stratégie a notamment conduit à l'élaboration, initiée en 2005 par la commission agricole du Conseil régional, d'une « convention cadre pour la préservation et le développement des ressources hydriques dans la régions Souss Massa Draa » (ou contrat de nappe). Son élaboration, qui a donné lieu à de multiples et intenses épisodes de concertation, a conduit à regrouper et à engager les représentants de 24 institutions politiques, financières, professionnelles et techniques. Le programme d'action porte sur : l'économie d'eau, le contrôle du creusement des puits et forages, l'organisation de la profession, le contrôle des extensions des superficies irriguées et la sensibilisation des agriculteurs et de l'opinion publique régionale sur l'économie et la pollution de l'eau.

[61] . Etude de cas documentée par Lahcen Kenny, Agrotech Souss Massa Draa (site : agrotech.org), avec une contribution de Patrick Hurand (CGAAER)

L'originalité de la démarche vient de l'idée de :

- coupler la réalisation d'un aménagement (ici le projet Guerdane) et la mise en place de pratiques plus vertueuses dans l'utilisation des ressources en eau,

- passer d'un système de police purement autoritaire mais pratiquement inefficace à une adhésion volontaire des usagers aux règles de cette police.

La convention précise les engagements et les moyens mis en œuvre pour atteindre les objectifs tracés. Cette expérience est en train d'être dupliquée dans d'autres régions du pays.

Un effort considérable est ainsi mené pour l'économie d'eau d'irrigation auprès des agriculteurs incités à s'équiper du goutte à goutte et à rationaliser les irrigations. A ce jour, plus de 50 Associations d'Usagers d'Eau en Agriculture (AUEA), exploitant une superficie de plus de 12.300 ha, ont ainsi bénéficié du programme. La commission « contrat de nappe » a joué également un rôle capital dans l'élaboration et l'adoption d'amendements législatifs pour réajuster les redevances payées par les agriculteurs pour l'utilisation de l'eau d'irrigation.

Pour accompagner la mise en œuvre de la stratégie régionale, il a par ailleurs été décidé de créer l'association Agrotechnologies-SMD (Agrotech) qui a joué et continue à jouer un rôle fondamental dans la coordination des actions menées par les départements ministériels, les sociétés privées et les organisations professionnelles dans les domaines de la gestion des ressources hydriques et des ressources agricoles locales. Agrotech est notamment mandatée par son conseil d'administration pour animer des clusters (pôles de compétitivité) orientés vers l'innovation, le transfert des agro-technologies et la préservation des ressources hydriques. L'association est également chargée d'animer la commission « contrat de nappe ».

Dans le domaine de la recherche scientifique, les actions menées par Agrotech depuis 2006 ont porté sur la constitution d'équipes de chercheurs pluridisciplinaires et multi-institutionnelles pour travailler sur des thématiques jugés prioritaires par les producteurs. Un fond régional commun a été spécialement créé à cette fin, ce qui constitue une première au Maroc car le financement de la recherche scientifique provient exclusivement des fonds de l'État. Agrotech, en collaboration avec plusieurs partenaires institutionnels et privés, a également créé un réseau régional de stations météorologiques afin de collecter les données climatiques nécessaires pour le pilotage de l'irrigation. Le projet prévoit 35 stations dont 16 sont déjà fonctionnelles. C'est important car l'expérience des quatre dernières années a montré que l'intégration des données météorologiques dans le pilotage de l'irrigation permettait d'économiser environ 20% des apports d'eau. Pour les deux prochaines années, ce projet couvrira 55.000 ha d'agrumes et de cultures maraichères.

L'autre pilier de la stratégie régionale est la valorisation des produits de terroirs comme l'huile d'argane, le safran, la figue de barbarie, les plantes aromatiques et médicinales et le miel. Ces produits, peu exigeants en eau et d'une typicité et qualité nutritionnelle et organoleptique exceptionnelles, sont en effet bien adaptés au climat de la région et à la contrainte hydrique. Le programme, lancé en 2006, porte sur la labellisation et sur la valorisation technologique et commerciale. Les premiers résultats montrent une nette amélioration des revenus des petits agriculteurs. A travers ce projet régional, c'est aussi toute la petite et moyenne agriculture qui est remise ainsi au centre des programmes de sécurité alimentaire.

La leçon tirée de cette expérience c'est qu'on peut envisager un succès national à travers la multiplicité des initiatives régionales qui ont la particularité de construire des visions et projets de développement s'inspirant fortement de la réalité de leur terrain. La nouvelle stratégie agricole du pays, adoptée en 2008, le « *Plan Maroc Vert* », qui comprend un important volet pour l'économie d'eau et pour le développement des produits de terroirs, s'appuie d'ailleurs pour une bonne part sur un travail de planification déconcentré à l'échelle régionale.

Depuis le lancement de la stratégie régionale, le conseil régional a aussi innové en engageant des programmes d'échange d'expériences et de collaboration avec la Région Aquitaine et le Département de l'Hérault en France, ainsi qu'avec la Région d'Almeria en Espagne et la Région de Kef au Sénégal. A travers ces programmes, les cadres régionaux et des institutions partenaires ont pu bénéficier de l'expérience des compétences françaises et espagnoles dans le domaine de l'économie d'eau et de la valorisation des produits de terroirs. Ils ont pu ensuite transmettre, à travers la coopération Sud-Sud, leurs propres expériences à des partenaires africains , instaurant ainsi un bel exemple de rayonnement Nord-Sud et Sud-Sud.

Étude de cas n°38. Le projet de Plan Régional de l'Agriculture Durable (PRAD) du Languedoc Roussillon (France)[62]

La France est un pays de grande diversité climatique et agricole dont les productions en cultures irriguées représentent un enjeu multifonctionnel important.

Les PRAD (*plans régionaux d'agriculture durable*), institués par la loi de modernisation de l'agriculture et de la pêche du 27 juillet 2010, ont pour objectifs de fixer les grandes orientations de la politique agricole de l'Etat en région, en tenant compte des spécificités des territoires ainsi que de l'ensemble des enjeux économiques, sociaux et environnementaux. Ils doivent ainsi pouvoir contribuer au triple défi de l'agriculture française : le *défi alimentaire* (contribuer durablement à la satisfaction des besoins alimentaires mondiaux), le *défi territorial* et le *défi environnemental*.

Le Languedoc est une région d'agriculture méditerranéenne fragile (les revenus agricoles sont les plus faibles de France et l'agriculture est soumise à une forte pression urbaine) située dans le sud de la France, entre mer Méditerranée, Espagne, montagnes des Cévennes et Rhône. La capitale régionale, Montpellier, est devenue en 2011 le nouveau siège de la recherche agronomique mondiale (CGIAR). Les 31.000 exploitations produisent du vin, des fruits et légumes, des produits issus de d'élevages extensifs (ovins, caprins, bovins) et des céréales (blé dur), pour une valeur totale de production 2,4 milliards € et un chiffre d'affaires agro-alimentaire de 8,6 milliards. Le projet de PRAD, élaboré d'avril à décembre 2011, sous l'autorité du préfet de région, assisté par la « commission régionale de l'économie agricole et du monde rural », devrait être adopté en février 2012.

La réflexion a conduit à faire ressortir 5 grandes priorités stratégiques : i) une agriculture dynamique, attractive pour les jeunes, compétitive et respectueuse de l'environnement, ii) une ressource en eau accessible pour l'agriculture tout en préservant la qualité de l'eau et en anticipant sur le changement climatique, iii) la préservation des terres agricoles, iv) la promotion d'une alimentation de qualité et des produits locaux reconnus, v) la mise à profit de l'exceptionnel potentiel régional de recherche et de formation agronomique pour préparer l'agriculture de demain.

Pour la ressource en eau, le PRAD a mis en avant la spécificité du climat méditerranéen qui justifie le stockage d'excédents de pluviométrie hivernale et leur report au printemps pour une utilisation agricole, les besoins de reports se voyant fortement amplifiés par le changement climatique. En effet, depuis 1980, l'évolution constatée à Montpellier est la suivante : augmentation des températures moyennes estivales de + 2,3° en 30 ans (+ 0,8° en hiver), forte croissance de la variabilité interannuelle des précipitations, passage de la catégorie climatique « méditerranéen sub-humide » à la catégorie « méditerranéen semi-aride », très forte croissance de l'évapotranspiration : + 240 mm en plaine (soit + 20 à 30%) et + 125 mm sur les plateaux (soit + 15 à + 20%), ce qui est considérable. La perte globale de production qui en résulte a été en effet estimée par l'INRA à 0,9 tonnes de matière sèche par ha, soit 11% en 30 ans.

[62] . Etude de cas documentée par la direction régionale de l'agriculture et de la forêt (Montpellier)

Dans ce contexte nouveau, le soutien des exploitations et l'organisation de leur environnement pour une meilleure adaptation au changement climatique sont considérés comme des objectifs essentiels. Le PRAD se donne notamment pour priorités d'intégrer les spécificités méditerranéennes (indice d'aridité) dans les critères de zonage des handicaps naturels, de soutenir l'effort d'adaptation du matériel végétal, et de disposer d'une ressource en eau accessible, ce qui suppose de : i) assurer la prise en compte des enjeux agricoles lors des arbitrages relatifs au partage de la ressource, ii) développer de nouvelles ressources à travers le projet Aquadomitia (transport d'eau du Rhône desservant des maîtres d'ouvrages locaux ASA) et la réalisation de 50 retenues par an, iii) assurer la pérennité des investissements publics d'irrigation, et iv) promouvoir des pratiques culturales économes en eau.

Pour la préservation de la qualité de l'eau, le PRAD reprend à son compte l'objectif du plan national « Ecophyto 2018 » qui vise la réduction de moitié d'ici 2018 de la consommation de phytosanitaires, notamment par des actions de formation, d'innovation, d'aides agri-environnementales et de renforcement de la filière agriculture biologique, en forte croissance dans la région.

Le PRAD s'est aussi fixé pour objectif de prévenir les incendies et inondations, en maintenant les milieux ouverts (soutien au pastoralisme) et zones humides, et de réduire de moitié le rythme de consommation des terres agricoles d'ici 2020 dans chacun des 5 départements constituant la région, tout en adoptant le principe de préservation totale des terres présentant les meilleurs potentiels (terres aménagées pour l'irrigation et la restructuration foncière, terres définies par les travaux du CEMAGREF et de l'INRA). A cet effet, il veillera à sensibiliser les collectivités, à la saisine de la CDCEA (la nouvelle « commission départementale de consommation des espaces agricoles ») en amont de l'élaboration de tous les documents d'urbanisme et à la mise en œuvre des nouveaux outils de protection locale durable des terres.

Le PRAD a défini par ailleurs un jeu d'indicateurs qui permettra de mesurer, dans la durée, les progrès réalisés.

→ A l'échelle des «grandes régions» (supra-nationales)

Étude de cas n°39. Les scénarios du Plan Bleu pour la Méditerranée et la nouveau concept de «gestion de la demande en eau»

Créé dans le cadre de la Convention de Barcelone pour la mer Méditerranée, le Plan Bleu est un centre d'activités régionales financé par l'ensemble des pays riverains et par la communauté européenne. Chargé de développer une analyse systémique et prospective de la région méditerranéenne à différentes échelles territoriales (ensemble des pays riverains, bassin méditerranéen, régions côtières), le Plan Bleu a mobilisé des experts des rives nord et sud et publié en 1989 puis en 2005 des scénarios pour la région portant sur les grandes questions et politiques de l'environnement et du développement. L'eau a, dès l'origine, constitué une des problématiques de réflexion importante du Plan Bleu. Les travaux de prospective ont permis d'alerter sur les risques de scénarios tendanciels et d'inviter au passage à des politiques de *gestion de la demande en eau*. Les principaux résultats de cette prospective sur l'eau figurent dans l'étude de cas n°7 qui illustre ce concept par l'exemple tunisien d'économie d'eau en agriculture irriguée.

Étude de cas n°40. La politique agricole commune de l'UE : de la sécurité alimentaire au «verdissement»[63]

Après les pénuries alimentaires de la 2ème guerre mondiale, la communauté européenne était encore déficitaire pour la plupart des productions agricoles à la fin des années 1950. L'augmentation de la production agricole était donc devenue une priorité pour les pays européens. Si l'agriculture a été, dès l'origine, ainsi étroitement associée à la construction européenne grâce aux efforts conjugués des Pays Bas et de la France, il est vite apparu qu'un régime spécial serait nécessaire pour à la fois réussir son inclusion dans le marché commun et pour atteindre l'objectif de sécurité alimentaire. C'est ainsi que le Traité de Rome, signé le 25 mars 1957, a fixé les 5 objectifs de la politique agricole commune (PAC) : accroître la productivité, assurer un niveau de vie équitable à la population agricole, stabiliser les marchés, garantir la sécurité des approvisionnements et assurer des prix raisonnables dans les livraisons aux consommateurs. La conférence agricole commune qui s'en suivit à Stresa (Italie), affirma la volonté unanime des 6 pays de sauvegarder le *caractère familial des exploitations* tout en soulignant l'importance de l'*amélioration de leurs structures*. Les outils mis en œuvre pour atteindre ces objectifs furent d'abord des outils d'organisation des marchés (préférence communautaire et fonds de garantie agricole) pour garantir les prix, sécuriser les revenus et permettre ainsi l'investissement, puis des outils d'amélioration des structures avec des aides à la modernisation des exploitations, aides étendues en 1985 à l'installation des jeunes et à des premières mesures agro-environnementales. Ces outils permirent une très forte croissance de la production.

Cependant, la gestion des excédents agricoles représenta rapidement un coût excessif et suscita des critiques croissantes au sein de l'OMC. Des impacts négatifs furent aussi constatés sur l'environnement et notamment pour la ressource en eau. Ce fut à la fois le fait de certaines aides qui avantagèrent le maïs ensilage aux dépens de l'herbe et, à contrario, de l'absence d'organisations communes de marchés pour les productions hors sol et maraîchères, aboutissant ainsi à leur forte concentration géographique dans les régions favorisées (proximité des ports maritimes et des grandes zones de consommation), cause de fortes pollutions.

Les réformes de 1999 conduisirent à de fortes baisses des prix de soutien, remplacés par des aides directes, et à une intégration plus forte des enjeux environnementaux, encore renforcée en 2003 par l'imposition de la *conditionnalité environnementale des aides*, puis en 2008, par le renforcement du « *2ème Pilier* », consacré au développement rural, afin de relever notamment les nouveaux défis du changement climatique et de la gestion de l'eau. Alors que l'UE doit aujourd'hui faire face à la plus grande crise de sa jeune histoire, le principal défi pour la PAC sera de rester un moteur de la construction commune, ce qui suppose de mieux répondre aux attentes tant des agriculteurs que des autres citoyens, les uns et les autres étant de plus en plus attentifs au respect de l'environnement et à la qualité de l'alimentation.

Le travail engagé par la Commission pour la PAC « *post 2013* » permet d'espérer de nouveaux progrès. La crise alimentaire mondiale de 2007-2008 a rappelé l'importance stratégique de l'alimentation et la pertinence d'une politique agricole commune, dont bien d'autres régions du monde, pourraient gagner à s'inspirer. La communication adoptée le 18 novembre 2010 par la Commission pour la future réforme de la PAC s'intitule « La PAC à l'horizon 2020 : alimentation, ressources naturelles et territoire – relever les défis de l'avenir ». Elle identifie 3 grands défis : i) la sécurité alimentaire, ii) l'environnement et le changement climatique et iii) l'équilibre territorial. La Commission a proposé 3 options possibles : i) le prolongement de la PAC actuelle avec une meilleure répartition des aides, ii) un remaniement en profondeur pour la rendre plus « durable » et iii) une réforme radicale axée sur les objectifs relatifs à l'environnement et au changement climatique, avec, en corollaire, l'abandon progressif du soutien au revenu et de la plupart des mesures de marché. Dans sa présentation, elle a souligné que l'option 2 « permettrait de répondre aux défis en matière économique, environnementale et sociale et de renforcer la contribution de l'agriculture et des zones rurales aux objectifs de la stratégie 2020 pour une croissance intelligente, durable et solidaire ».

Le commissaire Ciolos dans sa présentation le 12 octobre 2011 du « paquet législatif PAC 2020 » au Parlement européen a souligné l'importance de pouvoir jeter les bases d'une nouvelle compétitivité à long

[63]. Etude de cas documentée à partir de l'analyse historique sur la PAC développée par B. Bourget, ingénieur général honoraire

terme qui sera à la fois économique et écologique. La priorité renforcée donnée à la gestion durable des ressources naturelles, eau et sols, devra conduire à un meilleur ciblage des aides et au renforcement de « l'agriculture de la connaissance » par le resserrement des liens entre les communautés agricole et scientifique.

L'heure est donc au « *verdissement de la PAC* », condition d'un nouveau partenariat entre la société, qui finance cette politique publique, et les agriculteurs. Les citoyens européens ont d'ailleurs de plus en plus conscience de l'importance stratégique d'une politique agricole. Ils considèrent en effet, à 70%, que le budget de la PAC est adéquat ou insuffisant, une proportion en augmentation significative par rapport à l'enquête Eurobaromètre de 2007.



CONCLUSION

Nourrir le milliard d'hommes et femmes qui souffrent de la faim, nourrir le milliard d'habitants supplémentaire attendu d'ici 15 ans sur la planète, s'adapter au réchauffement climatique et contribuer à son atténuation, prévenir de nouvelles « émeutes de la faim » et conjurer les risques d'instabilités, s'engager dans un « développement durable »,... , les grands défis de la sécurité alimentaire qui nécessitent, pour être relevés, une meilleure gestion de l'eau des champs, ne manquent pas.

Il ne s'agit pas seulement d'améliorer les pratiques de gestion car ce qui est en cause est, bien plus profondément, un nécessaire *changement de paradigme* dans l'agriculture, dans les systèmes alimentaires et dans le développement urbain et rural.

L'EAU DES CHAMPS ET L'EAU DES VILLES : POUR UN NOUVEAU CONTRAT ENTRE L'AGRICULTURE ET LA SOCIÉTÉ

Il y a un seul cycle de l'eau et, localement, il n'y a souvent qu'une seule eau à partager. Si l'agriculture a besoin d'eau et de terres pour produire, les villes ont besoin d'eau pour boire et d'aliments pour se nourrir : elles dépendent donc doublement de la bonne gestion de l'eau des champs. Le plus grand potentiel d'économie d'eau étant dans l'agriculture, la bonne gestion de l'eau, des sols et des écosystèmes agricoles, condition de la production alimentaire, peut en effet aussi libérer de la ressource en eau pour les autres usages. Plusieurs exemples de solutions documentés (France, Tunisie..) le démontrent. L'agriculture et la bonne gestion pastorale de l'herbe, peuvent en outre ralentir l'eau et en favoriser l'infiltration, et ainsi « produire » de l'eau pour l'aval et réduire en même temps les risques d'inondations. Ainsi l'agriculture, qui a pu et peut être un facteur de problèmes pour l'eau, doit-elle maintenant être largement considérée comme une solution clef des problèmes de l'eau. Dans de nombreux cas, on peut même dire que l'agriculture est ou devra être « la solution ».

Inversement, l'agriculture dépend de la ville car elle doit pouvoir vivre dignement de ce qu'elle produit. Elle en dépend aussi car l'extension urbaine, mal maîtrisée, constitue une menace directe : chaque hectare pris sur l'agriculture, c'est autant en moins d'eau des champs et de nutriments et de sols vivants qui permettront de produire et de satisfaire les besoins alimentaires des urbains. Et c'est, par ricochet, des surfaces beaucoup plus importantes de forêts tropicales qui devront être transformées en cultures.

Un « développement durable » supposerait donc une vision partagée pour un « gagnant/gagnant » entre ville et agriculture, entre agriculture et société, entre eau des champs et eau des villes. Cependant, la très rapide urbanisation du monde a conduit au contraire à une coupure croissante. Nombre d'urbains ont perdu le lien qu'ils avaient autrefois avec la campagne et ils ont trop oublié leur grande fragilité et dépendance au monde rural et à l'eau des champs. Beaucoup d'entre eux ne savent plus de quoi vient ce qu'ils consomment ou ils ont trop oublié que l'histoire du monde, marquée de crises alimentaires, écologiques et climatiques, et donc de famines ou d'émeutes, est souvent tragique. Après toutes les crises qui ont fait l'histoire d'hier, et celles qui marquent aujourd'hui plusieurs régions du monde, qu'en sera t-il demain ?

La pensée économique et la pensée écologique se sont aussi dans le même temps, « urbanisées ». Certains, adeptes d'une idéologie néolibérale voulant faire du libre échange une fin en soi au lieu d'un moyen de progrès, ou préférant simplement importer des denrées de base dont ils pensaient à tort qu'elles resteraient à bas prix plutôt que valoriser leurs ressources rurales (ressources humaines et naturelles), ont voulu remettre en cause le principe même de politiques agricoles. D'autres se sont attachés à protéger les milieux dits « naturels » (la plupart d'entre eux sont en fait anthropisés de longue date et ne peuvent être « conservés » sans gestion productive) plutôt que les terres agricoles. Le résultat est que le monde rural, qui n'a plus le poids politique qu'il avait autrefois, ne reçoit pas dans de nombreux pays le soutien qu'il mériterait. 700 millions parmi le milliard de personnes qui ont faim sont des ruraux pauvres, notamment des femmes et des jeunes, et l'agriculture tend à devenir une simple « variable d'ajustement ». La ville, coupée de ses racines rurales, est en effet devenue prédatrice de l'espace et des ressources : l'« ombre urbaine » ne cesse de s'étendre avec tous les coûts financiers (infrastructures, dépenses en transport des ménages...), sociaux et environnementaux (consommation d'énergie, nuisances, émissions de gaz à effet de serre) qui en résultent.

L'agriculture, qui touche pourtant à l'essentiel (la gestion de l'eau et des écosystèmes productifs, le « développement » et la réduction de la pauvreté rurale et urbaine, l'équilibre urbain/rural, le captage de carbone, notre capacité à tous de nous nourrir, etc.), a été par suite marginalisée des grands débats sur l'eau et sur le développement durable. Il est également vrai qu'elle n'a pas su assez affirmer ses rôles multiples ni intégrer encore suffisamment les nouveaux enjeux de la « durabilité » et donc du « verdissement ». Le changement rapide du monde, marqué par la croissance démographique, par la raréfaction des ressources, par la montée des prix (énergie, engrais, eau,....) et par le retour des crises alimentaires, énergétiques, climatiques et écologiques impose cependant des changements de fond, tant dans l'agriculture elle même et la manière dont elle gère l'eau et les écosystèmes, que, plus globalement, dans les « systèmes alimentaires ». Les exemples documentés montrent heureusement de nombreuses innovations en cours vers une agriculture plus durable.

La première condition d'un changement de scénario réside ainsi probablement dans la prise de conscience de la nouvelle donne mondiale et des *interdépendances multiples* : celles-ci font que nous sommes tous dans une même maison, sur un même bateau, et elles vont imposer un nouveau contrat entre l'agriculture et la société.

Les interdépendances et les solidarités à recréer sont entre villes et campagne comme entre eau des montagnes et eau des plaines. Elles sont aussi, de plus en plus, ce qui est nouveau et essentiel, entre les pays et régions riches en eau et les pays et les régions pauvres en ressources. L'incapacité croissante et structurelle de plusieurs grandes régions du monde à se nourrir impose en effet de nouvelles prises de conscience. L'avenir et la responsabilité de plusieurs grandes régions du monde sont donc à requestionner :

- Les *régions riches en eau et/ou terres*, c'est le cas de la grande Europe et des Amériques, parce qu'elles doivent bien mesurer l'importance de leurs ressources naturelles et de leurs responsabilités mondiales. Des conséquences devraient en être tirées dans les différentes politiques intéressant de près ou de loin ces ressources, pour y intégrer le cas échéant davantage les nouveaux enjeux alimentaires.

- les *zones arides et semi arides* car leur population s'accroît deux fois plus vite que celle du reste du monde alors que la plupart d'entre elles sont soumises à une conjonction de risques et de problèmes : désertification, surexploitation des nappes, envasement des retenues des barrages, impacts du changement climatique, dépendance accrue aux importations alimentaires,

- l'*Asie du sud et du sud-est* car la forte croissance économique de la région se confronte à des pénuries et à des dégradation importantes des ressources et des écosystèmes et aux risques annoncés d'aggravation par le réchauffement climatique,

- l'*Afrique sub-saharienne* car, confrontée à une conjonction de problèmes et de défis d'une grande ampleur (croissance démographique explosive, dégradation des ressources, changement climatique, mal développement rural, faiblesse institutionnelle et de moyens financiers), la région dispose cependant d'une jeunesse nombreuse et de ressources en eau et terres et de réserves de productivité non négligeables. Saura-t-elle les valoriser pour réduire une dépendance alimentaire dont la très forte croissance est annoncée ?

L'ampleur des défis et des interdépendances multiples et croissantes fait qu'il est aujourd'hui temps de :

- redonner à « l'eau des champs » et à tous ceux qui en vivent, agriculteurs, agricultrices et communautés rurales, toute la considération qu'ils méritent,

- s'accorder sur quelques priorités et principes d'action essentiels.

TROIS GRANDES PRIORITÉS OU PRINCIPES POUR UN «MONDE DURABLE»

L'analyse des problématiques et des exemples de solutions documentés dans le rapport conduit à proposer 3 grands objectifs ou principes mobilisateurs.

→ Des ressources en eau et des écosystèmes plus productifs

Relever le défi du « développement durable » dans le cadre du changement global, c'est à dire pouvoir satisfaire les besoins actuels et futurs de la société, c'est d'abord accroître la productivité des écosystèmes et des ressources en eau par une « intensification durable ». Celle-ci nécessitera dans de nombreux cas de réussir à faire plus avec moins.

Les solutions à mettre en œuvre sont notamment les suivantes :

- la promotion d'innovations techniques (pilotage fin de l'irrigation...) et agronomiques, la formation des irrigants et la consolidation ou mise en place d'organisations collectives efficaces et structurées à la bonne échelle territoriale (renforcement du capital social) pour accroître l'efficience et l'économie des systèmes irrigués (gestion plus économe et efficace de l'eau),

- l'accroissement de la productivité de l'agriculture pluviale par : la formation des agriculteurs et des agricultrices, le renforcement du capital social, un meilleur accès au marché et aux intrants, la promotion de l'agro-écologie et des agricultures de conservation. La promotion de ces nouvelles formes d'agriculture est essentielle car il est urgent de réduire les pertes par érosion, de mieux conserver les eaux et les sols et d'entretenir et de renforcer et valoriser la fertilité naturelle des sols et des écosystèmes,

- l'accroissement du stockage de l'eau et la mobilisation de nouvelles ressources en eau, y compris non conventionnelles,

- la réduction des pertes (directes et indirectes) de ressources en amont et en aval de la production, pertes par étalement urbain et pertes « de la fourche à la fourchette ».

Le passage d'une économie privilégiant la productivité du travail à une économie visant la productivité de la ressource est d'autant plus nécessaire que nombre de ressources se raréfient et que leurs coûts d'utilisation s'accroissent en proportion. La raréfaction des ressources minières impose d'ailleurs de donner une nouvelle et grande priorité à la « bioéconomie ». Tous les écosystèmes productifs sont concernés. Relever le défi de la sécurité alimentaire nécessite notamment des efforts spécifiques en faveur des agro-écosystèmes dégradés par l'érosion et la désertification ou fragiles et menacés par le changement climatique.

→ La réduction de la pauvreté (et de la faim) par l'appui à la petite agriculture et aux territoires vulnérables

Le monde ne peut évidemment pas changer comme il le doit en maintenant à l'écart du progrès près d'1/3 de l'humanité et une grande part de territoires ruraux (montagnes, zones arides et semi-arides..). La petite agriculture, principal acteur de la gestion de l'eau, doit donc être appuyée pour réussir un développement rural, condition d'un développement « inclusif ». Son progrès dans la gestion de l'eau est d'ailleurs une condition directe d'une production ou/et de revenus accrus. Elle peut aussi permettre de produire des services environnementaux au bénéfice direct des agricultures irriguées et des villes situées en aval.

Les solutions à mettre en œuvre pour réussir un « *développement rural durable* » sont les suivantes :

- se mettre à l'écoute du monde rural et donc disposer de structures de proximité / front offices (vulgarisation agricole) de qualité, c'est à dire

formés aux nouvelles approches d'intermédiation, d'animation du développement participatif, de gestion responsabilisée des ressources naturelles et d'appui à l'émergence des projets individuels et collectifs,

- reconnaître et défendre les droits d'accès des communautés rurales, agriculteurs et agricultrices aux ressources naturelles (eau agricole et pastorale, parcours...) et appuyer les organisations locales capables d'élaborer et de faire respecter des règles collectives de gestion durable et démocratique des ressources et des écosystèmes aux bonnes échelles territoriales (terroirs villageois, aires pastorales, périmètres irrigués, accords inter-villages, etc.),

- améliorer l'accès à l'information, à la formation, au marché, au crédit, aux subventions, aux intrants, aux services publics,..., et réussir la professionnalisation et structuration de la petite agriculture ; développer le cas échéant les infrastructures (pistes rurales, irrigation, stockage, transformation des produits..) et aider à la diversification de l'économie rurale,

- financer le cas échéant les « services environnementaux » pour aider à la sortie de la pauvreté tout en restaurant les écosystèmes pour mieux conserver les ressources et « produire » de l'eau non polluée au bénéfice des agricultures irriguées et des villes situées plus en aval.

Il est donc temps, pour atteindre effectivement le premier Objectif du Millénaire pour le Développement (réduire la pauvreté et la faim), de mettre en place, là où c'est nécessaire, des politiques de *développement agricole et rural/territorial* dignes de ce nom.

→ Une gouvernance territoriale à 5 niveaux

Permettre à l'ensemble des acteurs de se mobiliser efficacement, apporter des réponse appropriées prenant en compte la complexité et la diversité des situations et des enjeux, réconcilier le développement agricole et les enjeux territoriaux de la sécurité alimentaire et de l'eau, concilier efficience et « durabilité » et donc aussi accroître de façon durable la productivité des écosystèmes comme réduire à long terme la pauvreté, nécessite de promouvoir une « gouvernance territoriale » à plusieurs échelles de territoires emboîtées.

Du global au local, on peut distinguer 5 grandes échelles.

L'échelle globale, celle de la protection des biens publics mondiaux, est pertinente pour proposer une vision du monde prenant en compte les nouveaux défis de l'eau et de la sécurité alimentaire et pour fixer des grandes priorités ou grands principes de « *développement durable* ». L'objectif de réduction de la pauvreté et de la faim a déjà été affirmé : il convient aujourd'hui de prendre les décisions qui permettront de l'atteindre effectivement. Celui de la croissance de la productivité des écosystèmes et des ressources par une intensification durable nécessite certainement de l'être davantage car c'est la condition même du développement durable. Quant aux principes d'action, les nombreux exemples de solutions documentés dans le rapport montrent la nécessaire prise en compte de la « *complexité* », et donc la nécessité de sortir des visions monolithiques simplistes, que ce soit celle du « tout marché », du « tout état », du « tout technologie », du « tout local » ou encore de la simple correction des défaillances de marché par la mise en place d'instruments économiques qui permettraient de réduire les externalités négatives de l'économie ou d'en financer les positives. La réussite passe en effet par le renforcement des politiques, institutions et process à différentes échelles de territoires emboîtées en valorisant notamment la capacité des communautés rurales et des agriculteurs et agricultrices à entreprendre et à se doter eux-mêmes de systèmes d'organisation collective assurant une gestion durable et efficace des ressources naturelles.

L'échelle de la « grande région » est une échelle pertinente pour la prévention des conflits. On peut s'y donner des visions partagées, voire y nouer des « deals » entre pays voisins et partageant un destin commun, ce qui peut permettre d'éviter une addition de réponses nationales non concertées et peu cohérentes. Les scénarios du Plan Bleu pour la Méditerranée ont par exemple permis d'alerter sur les risques de pénuries d'eau et de plaider pour le passage des politiques traditionnelles d'offre à des politiques de « gestion de la demande en eau » (GDE). L'Union Européenne s'est dotée d'un marché commun accompagné d'une importante politique agricole et d'une directive cadre sur l'eau. De nombreuses régions dans le monde, y compris l'Europe avec son Sud méditerranéen, gagneraient à se doter de nouvelles visions partagées et, le cas échéant, à les traduire en stratégies, conventions ou politiques.

L'échelle nationale, échelle de la cohésion, de la solidarité et de la définition des politiques publiques, est fondamentale car c'est en général celle où s'élaborent les politiques de sécurité alimentaire. Les exemples de solutions documentés montrent l'importance de pouvoir promouvoir des projets adaptés aux enjeux de l'eau et de la sécurité alimentaire et de passer à des politiques et à des doctrines d'action nationales. Il s'agit notamment de promouvoir des politiques agricoles de « *gestion de la demande en eau* » dans les pays disposant de ressources limitées, ainsi que, naturellement, des politiques de développement agricole et rural durable, appuyant notamment la petite agriculture et permettant une productivité accrue des ressources et des écosystèmes. Les politiques agricoles pour l'eau gagneront aussi à devenir des politiques « alimentaires » et à réussir des « policy mix » avec d'autres politiques importantes pour la conservation et valorisation des ressources en eau (politiques d'urbanisme et de la ville, politiques de l'eau, de l'énergie, etc...).

L'échelle infra-nationale, entre les échelles locales et nationales, est souvent une échelle pertinente pour la « *planification* ». Cette échelle est celle des bassins versants pour la planification de l'eau seule ; celle des *bassins de production agricole* pour l'économie agricole ; et celle des territoires NUTS 2 (région, länder...). Cette dernière échelle est particulièrement importante car, échelle qui peut se doter d'une forte capacité de planification et d'engagement, elle peut permettre de mieux prendre en compte les spécificités et enjeux des différents territoires et de « territorialiser » les politiques de l'agriculture et de l'eau en en renforçant la cohérence et l'efficacité. Plusieurs exemples de solutions montrent l'intérêt de *promouvoir à cette échelle des visions, stratégies ou plans d'agriculture durable*. Les grands groupes investissant dans les pays en développement devraient également s'attacher à promouvoir des stratégies négociées à ces échelles pour mieux intégrer les enjeux locaux de la sécurité alimentaire (notamment l'accès des populations vulnérables à l'alimentation) et de la sécurité hydrique.

L'échelle locale enfin, celle de la gestion des ressources naturelles, est incontournable. Échelle des intelligences et de l'innovation locales et échelle des *« territoires hab*ités », elle peut notamment permettre des gouvernances locales collectives garantissant une gestion responsable, durable et équitable de l'eau rurale. Les organisations d'irrigants à l'échelle des « bassins déversants » en France (associations syndicales autorisées) et en Espagne, les groupements de développement agricole en Tunisie, la communauté d'usagers des polders de Prey Nup au Cambodge, les services communautaires d'aqueducs dans la vallée du Cauca en Colombie, les coopératives pastorales, etc, sont autant d'exemples de systèmes communautaires et professionnels bien adaptés aux enjeux de la gestion durable, et souvent multi-usages, de l'eau rurale.

Ces nombreux exemples montrent l'importance et la validité des principes mis en évidence par les travaux d'Elinor Ostrom, prix Nobel 2009 d'économie. Ils confirment la possibilité de solutions de gestion collective, efficaces et durables, de la ressource et donc la nécessité de sortir des visions simplistes et dogmatiques du « tout marché » ou du « tout État », lesquelles ont largement montré leurs limites et incapacités. Ils plaident par conséquent pour donner priorité à l'innovation sociale, au renforcement du « capital social » et au principe de subsidiarité. L'évolution récente des techniques (travaux hydrauliques à plus grande échelle, utilisation de la motopompe, utilisation de produits phytosanitaires en agriculture...) élargit cependant à la fois le champ des possibles et celui des risques (pollutions, surexploitations). Elle impose par conséquent de nouvelles innovations dans les institutions, les organisations et les partenariats pour la gouvernance territoriale des ressources. Plusieurs exemples montrent des progrès en cours, encore

insuffisants dans la gouvernance territoriale de l'eau mais impliquant effectivement les premiers intéressés et acteurs de la solution que sont les agriculteurs et communautés rurales des territoires concernés, ainsi que, le cas échéant, d'autres acteurs (villes, recherche agronomique, industrie, agences de l'eau,..). Il s'agit aujourd'hui d'accélérer la mise en place de ces réponses innovantes. Dans tous les cas, l'intérêt général ne se trouvera que mieux de valoriser les capacités des acteurs locaux et professionnels à s'organiser pour la bonne gestion et valorisation des ressources naturelles de leurs territoires. Sortir des visions « command and control », intégrer la complexité en refusant les solutions uniques, s'accorder sur les échelles de territoires à considérer, reconnaître ou conforter le cas échéant les droits d'accès aux ressources et les règles collectivement décidées pour leur gestion durable, mobiliser lorsque c'est possible de nouvelles ressources en eau et soutenir et encourager l'innovation et les changements de pratiques pour une agriculture durable, plus respectueuse des intérêts multiples, sont autant de voies d'un progrès effectif.

Une des conditions clefs du progrès, aux différentes échelles de territoires emboîtées, tiendra à la capacité de mesurer de façon incontestable la réalité des situations et leurs évolutions dans le temps (travail de diagnostic et de suivi des progrès sur l'eau et sur l'agriculture), et donc aussi la capacité à « rendre compte / être responsable » ('accountability'). La mise en place d'observatoires permettant de mesurer en continu la situation, de suivre les progrès réalisés et d'adapter, le cas échéant, les réponses aux besoins identifiés est donc fondamentale.

LE DÉFI DE L' «INVESTISSEMENT INTELLIGENT» POUR UNE AGRICULTURE DURABLE

Si le réinvestissement dans l'agriculture et dans la gestion et valorisation de l'eau des « champs » constitue de toute évidence une exigence incontournable, il ne suffit donc pas de mobiliser de nouvelles ressources financières, privées et publiques. Relever les défis identifiés suppose en effet également beaucoup d'innovations, tant dans les technologies et l'agronomie et dans les visions de l'économie et de l'écologie que dans les stratégies, les politiques, les institutions, organisations et process.

La complexité des interrelations implique que chaque acteur puisse jouer le rôle qui lui revient, au niveau qui est le sien et ce, aux différentes échelles de territoires pertinentes.

Il est clair que les progrès auxquels ce rapport invite ne pourront pas être atteints si :

- on ne considère pas d'abord les agriculteurs, les agricultrices et les communautés rurales comme les principaux acteurs de la solution, puisque ce sont eux les principaux gestionnaires de l'eau des champs et des écosystèmes et ceux qui nourrissent le monde,
- une priorité claire n'est pas donnée au *renforcement du capital humain et du capital social* (organisations professionnelles agricoles, coopératives, associations d'irrigants,...).

La capacité à bien gérer l'eau des champs et à contribuer ainsi à assurer la sécurité alimentaire dépendra en effet d'abord de la capacité des hommes et des femmes, des entreprises et des communautés rurales à entreprendre, à innover et à s'engager de façon individuelle et collective pour progresser vers une « agriculture durable ».

Le renforcement des capacités devra aussi se faire dans les écoles et dans la recherche, notamment agronomiques, ainsi que viser tous les acteurs dont l'engagement, aux différentes échelles de territoires, est une condition du progrès.

POSTFACE

Ce rapport a été élaboré à l'occasion du 6e Forum mondial de l'eau, qui s'est tenu à Marseille du 12 au 17 mars 2012. Fruit d'un travail collectif qui a réuni de nombreux experts provenant d'horizons divers, il constitue la contribution de la France au débat international sur les questions de l'eau et de la sécurité alimentaire. Il s'inscrivait dans la suite des travaux menés par le G20 sur l'agriculture, et dans la préparation de la conférence des Nations Unies pour le Développement Durable « Rio+20 ».

Les deux sujets de l'eau et de la sécurité alimentaire sont intimement liés : sans eau, il n'y a pas d'agriculture, et pas de production alimentaire.

L'insécurité alimentaire continue de toucher près d'un milliard de personnes et plusieurs régions du monde connaissent des crises alimentaires. Nourrir la planète dans un contexte d'évolution démographique impose une action déterminée et concertée pour sécuriser la production agricole. Les experts estiment qu'il faudrait l'augmenter de 70 % d'ici 2050, tout en s'adaptant à de nouvelles contraintes : respect des sols, effets du changement climatique, raréfaction des ressources en eau et en terres.

Un tel défi n'est toutefois pas insurmontable. Les 40 exemples de solutions présentées sont autant d'encouragements montrant qu'il est possible de nourrir la planète, tout en préservant les ressources en eau. L'analyse des solutions montre que la prise de conscience de la nécessaire solidarité, et l'interdépendance entre les villes et les campagnes, sont essentielles. Trois principes directeurs y sont identifiés, qui conditionnent leur succès : augmenter la productivité des écosystèmes, appuyer la petite agriculture, promouvoir la gouvernance territoriale à différentes échelles.

Lors du Forum mondial de l'eau de Marseille, le rapport a été présenté à l'occasion d'un événement parallèle spécifiquement organisé par le ministère français en charge de l'agriculture. Plusieurs acteurs cités dans les exemples de solutions ont participé à cet événement et ont apporté leur témoignage.

De façon inégalée par rapport aux précédentes éditions, le rôle de l'eau pour la sécurité alimentaire a été développé lors du Forum mondial de Marseille. Outre les sessions du thème « Contribuer à la sécurité alimentaire par l'utilisation optimale de l'eau », des événements parallèles et des panels de haut niveau ont contribué à enrichir les débats. La déclaration ministérielle[1] adoptée à l'occasion du Forum constitue une avancée ambitieuse et prometteuse dans la concrétisation des engagements portés par le Forum mondial de l'eau.

Les Forums mondiaux de l'eau sont des jalons dans un agenda international qui s'enrichit progressivement autour de ces problématiques.

Le G20 s'est réuni les 18 et 19 juin 2012 sous présidence mexicaine. La déclaration des chefs d'État[2] mentionne la nécessité d'améliorer l'efficacité de l'eau. Le rapport des vice-ministres en charge de l'agriculture fait une référence précise à la déclaration du Forum mondial de l'eau de Marseille.

Du 13 au 22 juin 2012 s'est tenue la Conférence des Nations unies sur le développement durable, Rio+20. Dans la déclaration finale adoptée à l'issue de la Conférence[3], les États réaffirment leurs engagements à réduire de moitié le nombre de personnes dépourvues d'accès à l'eau potable et à l'assainissement. L'accent est mis sur la nécessité de relancer le développement agricole et rural, notamment dans les pays en développement.

Les organisateurs de la Semaine mondiale de l'eau de Stockholm, sous l'impulsion de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et du Groupe consultatif pour la recherche internationale en agriculture (CGIAR), ont choisi pour l'édition 2012 de mettre l'accent sur l'eau et la sécurité alimentaire[4], confirmant ainsi l'importance de cette problématique. Cette décision renforce les volontés qui s'affirment de poursuivre et de développer les réflexions conduites à Marseille.

D'ici le prochain Forum mondial de l'eau de Daegu dans 3 ans, plusieurs occasions seront offertes pour mettre en pratique la nécessité de traiter conjointement l'eau et la sécurité alimentaire : l'ONU a déclaré l'année 2013 « année internationale de la coopération dans le domaine de l'eau »[5] pour encourager la formulation de nouveaux objectifs de développement durable pour l'eau et le développement. L'ONU a aussi déclaré l'année 2014 « année internationale de l'agriculture familiale »[6]. Il est permis de voir dans la conjonction de ces deux consécrations un succès de la société civile et une belle opportunité de promouvoir sur la scène internationale ce type d'agriculture, première source de nourriture pour les populations du Sud.

Bertrand Hervieu
Vice-Président du Conseil général de l'alimentation,
de l'agriculture et des espaces ruraux (CGAAER)

[1] http://www.worldwaterforum6.org/fileadmin/user_upload/pdf/Ministerial_Declaration_Final_EN.pdf
http://www.worldwaterforum6.org/fileadmin/user_upload/pdf/13-03-2012/D%C3%A9claration_Minist%C3%A9rielle_Final_FR.pdf

[2] http://g20.org/images/stories/docs/g20/conclu/G20_Leaders_Declaration_2012_1.pdf

[3] http://www.uncsd2012.org/thefuturewewant.html

[4] http://www.worldwaterweek.org/documents/WWW_PDF/2012/2nd-Announcement-2012-webb2.pdf

[5] http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/ioc-oceans/single-view-oceans/news/un_international_year_of_water_cooperation_2013/
http://www.unesco.org/new/fr/unesco/events/all-events/?tx_browser_pi1[showUid]=6847&cHash=c5e84f0e17

[6] http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N11/472/14/PDF/N1147214.pdf?OpenElement
http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N11/472/15/PDF/N1147215.pdf?OpenElement

REMERCIEMENTS, CONTRIBUTIONS

Ce rapport a été réalisé par le Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux (CGAAER), instance d'expertise, de réflexion prospective et d'appui à la définition et à l'évaluation des politiques publiques du Ministère français de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire (MAAF). Il est le fruit d'un travail d'expertise et de réflexion collective multi-acteurs, mené de septembre 2010 à janvier 2012 dans le cadre du Partenariat Français pour l'Eau (PFE), travail de réflexion auquel de nombreuses institutions et personnes qualifiées ont apportés leurs précieuses contributions.

Auteur du rapport

Guillaume Benoit, ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts, membre du CGAAER

Membres du Groupe “Eau et Sécurité Alimentaire” du Partenariat Français pour l'Eau (PFE) / Comité de pilotage pour le rapport

Yves Richard, co-pilote du groupe, Comité catholique contre la faim et pour le développement (CCFD), représentant le collectif d'ONG Coordination Sud
Jean François Cavana, Agence française de développement (AFD)
Jacques Plantey, Association française pour l'eau, l'irrigation et le drainage (AFEID)
Julien Aubrat, Assemblée permanente des chambres d'agriculture (APCA)
Gérard Morice, l'Institut du végétal (Arvalis)
Jean Yves Jamin, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD)
Billy Troy, Fondation pour l'agriculture et la ruralité dans le monde (FARM)
Capucine Chamoux, Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles (FNSEA)
Mylène Testut et Philippe Pipraud, Ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire (MAAF/DGPAAT/service des relations internationales)
Damien Barchiche, Ministère des affaires étrangères et européennes (MAEE/DBPM/Sous direction de la sécurité alimentaire)
François Xavier Imbert, Partenariat français pour l'eau (PFE)
Carole Zakine et David King , Société des Agriculteurs de France (SAF)
Hervé Bichat, ingénieur général honoraire, ancien directeur général du CIRAD et de l'INRA
Gérard Viatte, conseiller de la FAO et du gouvernement suisse, ancien directeur de l'agriculture à l'OCDE
Jean-Louis Besème, président de la section « forêt, eau, territoires » du CGAAER
Alain Moulinier, président de la section « économie, filières et entreprises » du CGGAER
Sophie Villers, présidente de la section « prospective, société et international » du CGAAER
Luc Guyau et Hervé Lejeune, inspecteurs généraux de l'agriculture, membres du CGAAER
Philippe Balny, Denis Baudequin, Guillaume Benoit (co-pilote du groupe), Emmanuelle Bour, Patrick Hurand, Pierre Texier, Daniel Valensuela, ingénieurs généraux des ponts, des eaux et des forêts, membres du CGAAER
Contributions : Sébastien Treyer (IDDRI : Institut du développement durable et des relations internationales) Céline Allaverdian (GRET), Frédéric Apollin (AVSF), Hatim Assoufaly (CCFD), Dominique Viel (Ministère des finances), Marie Laure Martial (MAAF)

Contacts pris en amont des travaux du groupe et/ou contributions à la réunion de la 4e section du CGGAER consacrée le 8 février 2011 au 6e Forum mondial de l'eau et à la sécurité alimentaire

Jean Margat (BRGM), Jean-Luc François (AFD), Alain Vidal (IWMI : International Water Management Institute, Bart Schultz (CIID : Commission internationale de l'irrigation et du drainage), Pasquale Steduto (FAO), Mohamed Aït Kadi, président du Conseil général du développement agricole du Maroc (CGDA, institution jumelée au CGAAER français), Frédéric Appolin (AVSF: Agronomes et vétérinaires sans frontières), François Lacroix (ONEMA : Office national de l'eau et des milieux aquatiques), Pierre Roussel (CGEDD : Conseil général de l'environnement et du développement durable), Mohamed Naciri, Grigori Lazarev, membres de la 4ème section du CGAAER.

Contributeurs français et étrangers aux exemples de solutions documentés et aux encadrés (autres que les membres du groupe PFE)

Thierry Ruf (IRD), Céline Allaverdian et Patricia Toelen (GRET/Coordination Sud), Hatim Issoufaly (CCFD/Coordination Sud), Sylvain Bleuze et Frédéric Apollin (AVSF : Agronomes et Vétérinaires sans Frontières/Coordination Sud), Pedro OJEDA (IMCA Instituto Mayor Campessino), Arze GLIPO (IRDF Integrated Rural Development Foundation), Abdelkader Hamdane (INAT Tunis), Gaëlle Thivet (Plan Bleu), Marcel Kuper (CIRAD), Christian Rousseau (coopérative Nouricia), Christel Pernet (Puits du désert), Grigri Lazarev, Ali Nefzaoui (ICARDA Tunis), Alain Hébert (AD2R Réunion), Didier Saunier (CIRAD), DAO The Anh (Casrad, Vietnam), Dominique Dalbin (MAAF/DGER/BIPI/res'eau), Ghislaine Grenier du March (Europol'Agro-Carinna), Eric Zunino (MAAF/DGAL, sous direction de la politique alimentaire), Mohamed Aït Kadi (CGDA Maroc), Lahcen Kenny (Agrotech Souss Massa Draa, Maroc), Pacal Augier (MAAF/DRAAF Languedoc Rousillon), Bernard Bourget (ingénieur général honoraire), Pierre Girard (FARM), Dominique Coulibaly (Comité national des irrigations et du drainage du Burkina Faso), Pierre Ferrand (GRET).

Relectures et/ou propositions d'améliorations du rapport

Jean-Marc Faurès et Domitile Vallée (FAO)
Membres du GISA (groupe interministériel pour la sécurité alimentaire)
Mohamed Aït Kadi (président du CGDA, Maroc et du comité technique du Partenariat mondial pour l'eau)
Alain Vidal (IWMI)
Daniel Zimmer (expert auprès du Conseil mondial de l'eau)
Jacques Plantey et Michel Ducrocq (AFEID), Hervé Bichat, Mylène Testut
Alain Moulinier, Hervé Lejeune, Denis Baudequin, Daniel Valensuela, Patrice Dreyfus, Rémi Pochat(†) (CGAAER)

Traduction en anglais

Denis Baudequin (CGAAER) et Alan Waite . Relecture par David King (SAF)

Maquette, publication

Délégation à l'information et à la communication du ministère de l'agriculture, de l'alimentation, de la pêche, de la ruralité et de l'aménagement du territoire

NOTES

[i] Les 9 cibles retenues pour le thème 2.2. « contribuer à la sécurité alimentaire par unes gestion optimale de l'eau » du 6ème Forum mondial de l'eau sont :
1. D'ici à 2020, augmenter de façon durable de 20% en Afrique et 15% en Asie la productivité 'eau' de l'agriculture pluviale (rdt/qtté eau)
2. D'ici 2020 (/ 2005-2007), accroître la productivité des systèmes irrigués de 15% (rdt/m3 eau) de façon durable
3. Assurer une productivité durable à des coûts de gestion de l'eau réduits de telle sorte qu'en 2025 soit assurée une sécurité alimentaire à des prix acceptables pour tous
4. D'ici 2015 (/ 2005-2007), accroître de 25% l'utilisation sécurisée des eaux non-conventionnelles (eaux usées traitées, eaux salées) avec, en corollaire, un accroissement du nombre de pays ayant souscrit aux guides de bonnes pratiques des eaux usées en agriculture, élaborés par l'OMS, la FAO et le PNUE
5. Accroitre la capacité de stockage de l'eau pour l'irrigation, dans le cadre d'une gestion intégrant les aspects sociaux et environnementaux
6. D'ici à 2015, développer et adopter deux visions macro-régionales relatives à l'optimisation de l'usage de l'eau à des fins de sécurité alimentaire, et mettre en place, d'ici 2020, 200 plans sous-régionaux (national, local,..) d'agriculture durable
7. D'ici 2015, mettre en place des programmes d'action nationaux pour les aquifères sensibles (sites critiques) incluant une définition locale du prélèvement maximal admissible ou du niveau maximum de pollution admissible
8. Définir d'ici à 2015, les composantes d'une stratégie liée à l'eau qui améliorera la chaîne d'approvisionnement alimentaire de 50% et encouragera des régimes alimentaires durables
9. Améliorer la gestion de l'eau pour accroître la production et améliorer l'accès à l'alimentation de la petite agriculture

[ii] Déclaration ministérielle du 2ème Forum mondial de l'eau, La Haye, 2000

[iii] Water for food, Water for Life : A Comprehensive Assesment of Water Management in Agriculture, IWMI 2007

[iv] FAOSTAT et AQUASTAT, 2010

[v] The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture : Managing systems at risk. (rapport SOLAW) ; FAO, 2011

[vi] L'eau, l'agriculture et l'alimentation : une contribution au rapport mondial sur la mise en valeur des ressources en eau ; FAO, 2004

[vii] Rapport SOLAW, FAO, 2011

[viii] Agrimonde : agricultures et alimentations du monde en 2050 : scénarios et défis pour un développement durable. CIRAD et INRA, 2009 (2è édition)

[ix] Voir notamment : Cotula, 2008 ; Pengue, 2008 ; Oakland institute 2011

[x] Land rights and the rush for land Report, ILC, CIRAD, IIED, décembre 2011

[xi] Lavelle 2005, den Bigelaar, 2004, Scherr, 1998, Tan 2005.

[xii] Jamin et al. Quels nouveaux défis pour les agricultures irriguées ? Agence universitaire de la francophonie. Cahiers Agricultures n°20

[xiii] Margat. Les eaux souterraines dans le monde ; UNESCO et BRGM, 2008

[xiv] IFEN (Institut français de l'environnement), 2004

[xv] Arrouays, 2009

[xvi] CESAO, 1997

[xvii] Abul-Gasim et al, 1998

[xviii] China Water Vision, 2000

[xix] Margat, 2002

[xx] Holmgreen, 2005

[xxi] Green belt movement, FAO, ICRAF et Worldwatch Institute

[xxii] Rapport spécial du GIEC sur l'utilisation des terres, OMM et PNUE, 2005

[xxiii] Global food wastes and food losses ; FAO 2011

[xxiv] Hubert et al, The Future of food : scenarios for 2050. Crop science ; 2010

[xxv] Nelleman et al. The environmental Food Crisis : The Environment's Role In Avering Future Food Crisis. UNEP 2009

[xxvi] Cline, Global Warming and Agriculture. Center for Gmlobal Development, 2007

[xxvii] Bringezu et al. Assessing Global Land Use and Soil Management for Sustainable Resources Policies. Scoping Paper or the WG Land and olt. International Panel for Sustainable Resource Management and UNEP, Nov 2010

[xxviii] Rockström et al. A Safe operating Space for Humanity. Nature 461. 2009

[xxix] Electris et all

[xxx] Chevassus au Louis et Griffon. La nouvelle modernité : une agriculture productive à haute valeur écologique. Club Demeter, 2007

[xxxi] Brigezu et al. Ibid

[xxxii] An Ecosystem Services Approach to Water and Food Security. IWMI, UNEP ; 2011

[xxxiii] Elinor Ostrom, Governing the Commons. The evolution of Institutions for Collective Action ; 1990, Cambridge, Harvard University Press
Elinor Ostrom et al. Revisiting the Commons : Local lessons, Global Challenges. Science n°284, 1999
Elinor Ostrom, Gouvernande des biens communs. Pour une nouvelle approche des ressources naturelles. Etopia / DeBoeck, 2010

[xxxiv] Gaufichon L., Prioul, J.L., Bachelier, B.,Quelles sont les perspectives d'amélioration génétique des plantes cultivées tolérantes à la sécheresse ? Fondation FARM, 2010

[xxxv] Association Tefy Saina, Uphoff (CIIFAD) 2007, Lalo, 2008

[xxxvi] CEDAC : centre d'études et de développement de l'agriculture au Cambodge

[xxxvii] More Rice for People, More Water for the Planet : System of Rice Intensification (SRI). Africane, Oxfam america, WWF-ICRISAT Project (2010)

[xxxviii] Batisse et Grenon. Le Plan Bleu : avenir du Bassin méditerranéen ; Economica, 1989
Benoit et Comeau. Médeterranée : les perspectives du Plan Bleu sur l'environnement et le développement. Editions de l'Aube, 2005

[xxxix] Hamdane. La gestion de la demande en eau : expérience de la Tunisie, 2008

[xl] AIRMF, 2009

[xli] CIRAD et AFD, 2011. Agriculture de conservation et intensification écologique des exploitations familiales tropicales

[xlii] www.nestle.com

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
DE L'AGROALIMENTAIRE
ET DE LA FORÊT

CGAAER
CONSEIL GÉNÉRAL
DE L'ALIMENTATION
DE L'AGRICULTURE
ET DES ESPACES RURAUX

« L'eau, c'est la vie ! a-t-on coutume de dire. C'est vrai que sans eau, il ne peut pas y avoir de productions agricoles, et donc de production d'aliments. En réalité, les relations entre l'eau et la sécurité alimentaire sont beaucoup plus complexes : d'abord parce que les écosystèmes, naturels et artificiels, jouent un rôle capital dans la gestion de l'eau : ils collectent l'eau de pluie, la stockent, la transportent, la mettent dans les meilleures conditions au service de la durabilité des écosystèmes, de la production agricole et de la satisfaction des besoins domestiques des populations. Ensuite parce que l'Homme s'est évertué, dés la création de l'agriculture, à s'ingérer dans ces processus avec des moyens technologiques de plus en plus sophistiqués et avec plus ou moins de bonheur. Le rapport « eau et sécurité alimentaire » fait le point des réflexions actuelles sur cette thématique à partir de l'examen d'une quarantaine de cas répartis dans une vingtaine de pays et dans la perspective de relever d'ici 2050 le défi de nourrir durablement une population mondiale de 9 milliards d'habitants ». **Hervé Bichat**, Directeur fondateur du centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD)

« En mettant en évidence le rôle décisif de la gestion de l'eau pour la sécurité alimentaire, cette étude apporte une contribution décisive au Forum Mondial de l'Eau. Améliorer la gestion de l'eau est une priorité pour accroître non seulement la production, mais aussi les revenus des petits agriculteurs. Les exemples cités montrent que ces objectifs peuvent être atteints, à la condition que soient mis en place une organisation efficace des agriculteurs et des filières, ainsi qu'un cadre institutionnel favorisant la coopération entre les partenaires à tous les niveaux, du local au régional ». **Gérard Viatte**, ancien Directeur de l'agriculture à l'OCDE.

Ce rapport du Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux (CGAAER), instance de réflexion prospective et d'appui à la définition et à l'évaluation des politiques publiques du Ministère français chargé de l'agriculture, est le fruit d'une réflexion collective multi-acteurs, menée de septembre 2010 à janvier 2012 dans le cadre du Partenariat Français pour l'Eau (PFE). De nombreuses institutions et personnes qualifiées y ont apporté leurs précieuses contributions. Le rapport traite de l' « eau des champs », comme enjeu de la sécurité alimentaire. Il alerte sur les risques des évolutions constatées et met en exergue 40 exemples de solutions illustrant 7 axes d'action. Il en retire 3 priorités pour un monde durable : produire plus et mieux, s'appuyer sur la petite agriculture, promouvoir des gouvernances adaptées à toutes les échelles pertinentes de territoires.

- 1ÈRE ÉDITION FÉVRIER 2012 -
- 2ÈME ÉDITION AOÛT 2012 -

CGAAER • 251 rue de vaugirard – 75732 Paris cedex 15
Tél. : + 33(0)1 49 55 56 68 • Fax : 33(0)1 49 55 80 70 • Mel : cgaaer@agriculture.gouv.fr