



Première publication par Earthscan au Royaume-Uni et aux USA en 2007

Droit d'auteur © 2007

Institut International de Gestion des Ressources en Eau (édition anglaise)

**Tous droits réservés**

ISBN: 978-92-5-206020-8

Publié par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture avec la collaboration de l'Institut International de Gestion des Ressources en Eau. Tous droits réservés. Les informations contenues dans ce produit d'information peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur.

Les demandes d'autorisation devront être adressées au Chef du Service de la gestion des publications:

Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques  
Division de l'information

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, FAO  
Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie

ou, par courrier électronique, à [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

FAO © 2008

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Ce volume doit être cité comme:

Evaluation Globale de la Gestion de l'Eau en Agriculture. 2008. *L'Eau pour l'Alimentation, l'Eau pour la Vie: Une Evaluation Globale de la Gestion de l'Eau en Agriculture*. Londres: Earthscan, et Colombo: Institut International de Gestion des Ressources en Eau (version française)

Pour se procurer le rapport complet *L'Eau pour l'Alimentation, l'Eau pour la Vie: Une Evaluation Globale de la Gestion de l'Eau en Agriculture* (Earthscan, 2007), **(disponible en anglais seulement)** visitez le site Web: [www.earthscan.co.uk](http://www.earthscan.co.uk)

Résumé

# L'eau pour l'alimentation

# L'eau pour la vie

Evaluation globale de la gestion  
de l'eau en agriculture

Edité par David Molden

pour



*Document original traduit en français  
par le Bureau régional de la FAO pour l'Afrique*

**IWMI**  
International  
Water Management  
Institute

Première publication par Earthscan au Royaume-Uni et aux USA en 2007

Droit d'auteur © 2007

Institut International de Gestion des Ressources en Eau (édition anglaise)

Droit d'auteur © 2008

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

### **Tous droits réservés**

ISBN: 978-92-5-206020-8

Publié par Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture avec la collaboration de l'Institut International de Gestion des Ressources en Eau Tous droits réservés. Les informations contenues dans ce produit d'information peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur.

Les demandes d'autorisation devront être adressées au Chef du Service de la gestion des publications:

Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques  
Division de l'information  
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, FAO  
Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie

ou, par courrier électronique, à [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

FAO © 2008

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Ce volume doit être cité comme:

Evaluation Globale de la Gestion de l'Eau en Agriculture. 2007. *L'Eau pour l'Alimentation, l'Eau pour la Vie: Une Evaluation Globale de la Gestion de l'Eau en Agriculture*. Londres: Earthscan, et Colombo: Institut International de Gestion des Ressources en Eau

Pour se procurer le rapport complet *L'Eau pour l'Alimentation, l'Eau pour la Vie: Une Evaluation Globale de la Gestion de l'Eau en Agriculture* (Earthscan, 2007), **(disponible en anglais seulement)** visitez le site Web: [www.earthscan.co.uk](http://www.earthscan.co.uk)

---

# Table des matières

---

<b>L'équipe chargée de la préparation du rapport</b>	<b>iv</b>
<b>Préface</b>	<b>v</b>
<b>Résumé pour les décideurs</b>	<b>1</b>
Y aura-t-il assez d'eau pour produire assez de nourriture? Oui, si...	1
Points de vue divergents - compréhensions divergentes	5
L'eau pour l'alimentation, l'eau pour la vie	8
Pénurie de l'eau - gestion de l'eau	11
La demande future pour l'alimentation et pour l'eau	14
Influencer le futur	19
Mesure 1 Changer notre façon de penser à l'eau et à l'agriculture	21
Mesure 2 Combattre la pauvreté en améliorant l'accès à l'eau et son utilisation	23
Mesure 3 Gérer l'agriculture pour améliorer les services environnementaux	26
Mesure 4 Accroître la productivité de l'eau	28
Mesure 5 Améliorer les systèmes de cultures pluviales - une petite quantité d'eau peut faire beaucoup	30
Mesure 6 Adapter les systèmes d'irrigation d'hier aux besoins de demain	34
Mesure 7 Réformer les processus de réforme - cibler les institutions publiques	38
Mesure 8 Evaluer les compromis et faire des choix difficiles	40
<b>Table des matières du rapport de synthèse</b>	<b>43</b>

## L'équipe chargée de la préparation de l'Évaluation globale de la gestion de l'eau en agriculture et de son résumé

**Coordonnateur général:** David Molden

**Auteurs coordonnateurs de chapitres:** Deborah Bossio, Bas Bouman, Gina E. Castillo, Patrick Dugan, Malin Falkenmark, Jean-Marc Faurès, C. Max Finlayson, Charlotte de Fraiture, Line J. Gordon, Douglas J. Merrey, David Molden, François Molle, Regassa E. Namara, Theib Y. Oweis, Don Peden, Manzoor Qadir, Johan Rockström, Tushaar Shah et Dennis Wichelns

**Auteurs principaux de chapitres:** Akiça Bahri, Randolph Barker, Christophe Béné, Malcolm C.M. Beveridge, Prem S. Bindraban, Randall E. Brummett, Jacob Burke, William Critchley, Pay Drechsel, Karen Frenken, Kim Geheb, Munir A. Hanjra, Nuhu Hatibu, Phil Hirsch, Elizabeth Humphreys, Maliha H. Hussein, Eiman Karar, Eric Kemp-Benedict, Jacob. W. Kijne, Bancy Mati, Peter McCornick, Ruth Meinzen-Dick, Paramjit Singh Minhas, A.K. Misra, Peter P. Mollinga, Liqa Raschid-Sally, Helle Munk Ravnborg, Claudia Sadoff, Laurence Smith, Pasquale Steduto, Vasu V. Sugunan, Mark Svendsen, Girma Tadesse, To Phuc Tuong, Hugh Turrall, Godert van Lynden, Karen Villholth, Suhas Wani, Robin L. Welcomme et Philippus Wester

**Réviseurs:** Sawfat Abdel-Dayem, Paul Appasamy, Fatma Attiah, Jean Boroto, David Coates, Rebecca de Cruz, John Gowing, Richard Harwood, Jan Lundqvist, David Seckler, Mahendra Shah, Miguel Solanes, Linden Vincent, et Robert Wasson

**Conseillers statistiques:** Charlotte de Fraiture et Karen Frenken

**Equipe de rédaction du résumé:** David Molden, Lisa Schipper, Charlotte de Fraiture, Jean-Marc Faurès et Domitille Vallée

**Éditeurs:** Bruce Ross-Larson, rédacteur principal, travaillant avec ses collègues Meta de Coquereaumont et Christopher Trott de Communications Development Incorporated à Washington, D.C.

**Traduction française:** Senam Kumedzro, Calixte Alapini, Moïse Sonou

**Promoteurs de l'Évaluation Globale** (qui ont aidé à structurer l'évaluation, qui ont apporté des contributions importantes, et qui se sont engagés à transmettre les résultats à leurs partenaires):

Le Groupe Consultatif sur la Recherche Agricole Internationale  
La Convention sur la Biodiversité  
L'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture  
La Convention de Ramsar sur les zones humides

**Comité Directeur:** David Molden, Président (Institut International de Gestion des Ressources en Eau); Bas Bouman (Institut International sur la Recherche Rizicole); Gina E. Castillo (Oxfam Novib); Patrick Dugan (Centre Mondial pour la Pêche); Jean-Marc Faurès (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture); Eiman Karar (Commission pour la Recherche en Eau de l'Afrique du Sud); Theib Y. Oweis (Centre International pour la Recherche Agricole dans les zones sèches); Johan Rockström (Institut pour l'Environnement de Stockholm); et Suhas Wani (Institut International de Recherche sur les Productions Végétales dans les Zones Tropicales semi-arides)

**Secrétariat de l'Évaluation Globale:** David Molden (Coordonnateur), Sithara Atapattu, Naoya Fujimoto, Sepali Goonaratne, Mala Ranawake, Lisa Schipper et Domitille Vallée

**L'appui principal au processus d'évaluation ayant mené à la rédaction de ce livre a été apporté par:** les gouvernements des Pays-Bas, de la Suède (à travers l'Office suédois de l'eau) et la Suisse; la Banque Mondiale par son appui aux programmes globaux; le Groupe consultatif sur la recherche agricole internationale (CGIAR), le Programme sur les défis en matière d'eau et d'alimentation (Challenge Programme); et les bailleurs de fonds de l'Institut International de Gestion des Ressources en Eau. Des appuis spécifiques ont été fournis par les gouvernements de l'Autriche, du Japon et de Taiwan; le soutien de l'Union Européenne aux innovations institutionnelles et sociales en matière de gestion des projets d'irrigation en Méditerranée; l'Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture; le Fonds de l'Organisation des Pays Exportateurs de Pétrole; la Fondation Rockefeller; Oxfam Novib; et le Programme de CGIAR sur le Genre et la Diversité. En outre, de nombreux individus et organisations impliqués dans cette évaluation y ont consacré beaucoup de temps et apporté d'incalculables contributions.

---

# Préface

---

L'Évaluation globale de la gestion de l'eau en agriculture est une évaluation critique des bénéfices, des coûts et des impacts de la mise en valeur des ressources en eau au cours des 50 dernières années, des défis auxquels les communautés sont aujourd'hui confrontées en matière de gestion de l'eau, et les solutions que les peuples ont développées à travers le monde. C'est un processus multi-institutions qui vise à évaluer l'état actuel des connaissances et stimuler des réflexions sur la manière de gérer les ressources en eau afin de répondre aux besoins grandissants des productions agricoles, aider à la réduction de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire, et contribuer à la durabilité environnementale. Les résultats aideront à prendre de meilleures décisions en matière d'investissement dans l'agriculture et dans la gestion de l'eau dans un proche avenir, tout en tenant compte de leur impact durant les 50 dernières années.

L'évaluation a été faite par une large association de professionnels, de chercheurs et de décideurs politiques qui ont adopté un processus d'évaluation comprenant des réseaux d'experts pour produire et synthétiser les connaissances et formuler des méthodes et des réponses novatrices. Une évaluation, contrairement à une revue, est faite plutôt pour les décideurs que pour les scientifiques, est dictée plutôt par un problème spécifique que par une curiosité scientifique d'ordre général, nécessite un jugement clair aussi bien qu'une analyse objective, et traite d'un grand nombre d'incertitudes sans être exhaustive.

L'audience cible de cette évaluation est constituée de gens qui prennent des décisions d'investissement et de gestion en matière d'utilisation de l'eau pour l'agriculture,- producteurs agricoles, gestionnaires de l'eau, investisseurs, décideurs politiques et société civile. Par ailleurs l'évaluation devra informer le grand public sur ces sujets importants, afin que nous puissions tous contribuer à la prise de meilleures décisions à travers des processus politiques.

Le but visé par cette évaluation est la gestion de l'eau en agriculture, y compris la pêche et l'élevage, et toute la gamme de la production végétale, du travail du sol à l'irrigation totale en passant par l'irrigation d'appoint et la collecte des eaux de ruissellement, dans le cadre d'un environnement durable. L'évaluation avait été initialement formulée en 10 questions, et élargie plus tard lorsque cela a commencé à susciter davantage d'intérêt

(voir encadré), et comprend la question cruciale: comment mettre en valeur et gérer l'eau en agriculture en vue de mettre fin à la pauvreté et la faim, assurer des pratiques durables pour l'environnement et trouver le meilleur équilibre entre alimentation et sécurité environnementale?

L'évaluation globale situe la gestion de l'eau en agriculture dans un contexte social, écologique, et politique et évalue les facteurs dominants du changement. Elle aborde de manière explicite l'usage multiple, les réactions et les interactions dynamiques entre l'eau pour les systèmes de production, le soutien aux moyens de subsistance et pour l'environnement. Elle analyse les efforts présents et passés en matière d'aménagement et mise en valeur des eaux du point de vue des coûts, bénéfices et impacts en considérant la société (développement économique et rural, développement agricole, augmentation de la sécurité alimentaire, santé et pauvreté) et l'environnement (conservation et dégradation des écosystèmes et de l'agriculture).

L'évaluation globale couvre les principaux domaines identifiés comme importants mais qui n'ont pas bénéficié d'une bonne couverture dans d'autres évaluations connexes. L'évaluation des écosystèmes pour le millénaire a identifié l'agriculture comme un facteur clé pour les changements d'écosystèmes, et au niveau global a traité des raisons y relatives et des réponses qui sont disponibles (MEA 2005). Le Programme mondial d'évaluation des ressources en eau dans son rapport, traite de tous les aspects de l'eau y compris l'eau destinée

### Questions initiales de cadrage de l'évaluation globale

Les 10 questions avaient été définies en 2001 par le Comité directeur de l'évaluation globale:

1. Quelles sont les options et leurs conséquences pour l'amélioration de la productivité de l'eau en agriculture?
2. Quels ont été les bénéfices, les coûts et les impacts du développement agricole irrigué et quelles sont les conditions de ces impacts?
3. Quelles sont les conséquences de la dégradation de l'eau et de la terre sur la productivité de l'eau et sur les multiples usagers de l'eau dans les zones de captage?
4. Quelles sont l'importance et l'impact de l'utilisation de l'eau de faible qualité en agriculture (eau saline et eau usée), et quelles sont les options d'utilisation?
5. Quelles sont les options pour une meilleure gestion de l'eau pluviale pour soutenir les moyens de subsistance dans les milieux ruraux, la production alimentaire et la réhabilitation des terres dans les zones de pénurie d'eau?
6. Quelles sont les options et les conséquences de l'utilisation des eaux souterraines?
7. Comment est-ce que l'eau peut être gérée pour supporter et améliorer les systèmes de pêcheries de capture et d'aquaculture?
8. Quelles sont les options de gestion intégrée des ressources en eau dans les bassins et les cuvettes?
9. Quels sont, sous différentes conditions, les cadres politiques et institutionnels appropriés permettant de gérer l'eau afin d'atteindre les objectifs de sécurité alimentaire et environnementale?
10. Quel est le volume d'eau nécessaire pour que l'agriculture atteigne les objectifs de sécurité alimentaire et de durabilité environnementale?

à l'agriculture, mais n'en propose pas une analyse détaillée (UN–Water 2006). L'évaluation internationale des sciences et technologies agricoles pour le développement (IAASTD) classe l'eau comme un sujet clé et s'appuie sur les résultats de l'évaluation globale.

L'évaluation globale avait adopté un processus d'évaluation participative et ouverte (Watson et Gitay 2004) qui:

- a permis une évaluation critique et objective des données ayant guidé les décisions sur un sujet public aussi complexe.
- a engagé dès le départ les parties prenantes au processus à parvenir à des consensus ou à débattre de questions litigieuses.
- a fait des analyses, des résumés et des synthèses précis à base de preuves et ont réduit la complexité mais ont apporté une plus value aux données existantes.
- a été mené par une grande équipe d'experts multidisciplinaires (scientifiques, professionnels, décideurs politiques) pour intégrer des représentations géographiques et disciplinaires pertinentes.
- a résumé ses conclusions dans des messages simples et compréhensibles pour l'auditoire cible à travers des réponses claires aux questions, en tenant compte des engagements multidisciplinaires et multi parties prenantes.
- a inclut des revues externes avec des réponses appropriées de ces revues visant à renforcer davantage l'objectivité, la représentativité et une large appropriation.

Pour entreprendre une évaluation documentée consultative et complète, les scientifiques, les décideurs politiques, les professionnels et les parties prenantes ont été invités à y participer. A travers des dialogues, des débats et d'autres échanges, des questions pertinentes ont été identifiées et discutées. Une évaluation rétrospective a été menée en une phase séparée et a été documentée dans une série de rapports (voir [www.iwmi.cgiar.org/assessment](http://www.iwmi.cgiar.org/assessment)). A travers la collaboration de plus de 700 individus, divers organisations et réseaux, le matériel de référence a été préparé et les chapitres ont été rédigés, revus et améliorés.

Chaque équipe de rédaction des chapitres était constituée de un à trois auteurs-coordonnateurs, généralement deux à quatre auteurs principaux, et cinq à dix auteurs contributeurs, ainsi que d'un réseau d'environ 50 experts consultants. Chaque chapitre a fait l'objet de deux révisions avec environ 10 relecteurs à chaque fois. Un éditeur réviseur vérifiait que chaque commentaire d'une révision soit traité. Le processus de révision approfondie a constitué un autre effort pour impliquer, entre autres, les groupes de la société civile, les chercheurs et les décideurs politiques. Les questions transversales qui relèvent de l'évaluation globale ont porté sur la santé, le genre et le changement climatique. Des groupes d'experts dans ces domaines ont fourni des données et des informations inestimables sur tous les chapitres et ont fait des commentaires sur tous les brouillons des textes. Le processus a permis non seulement d'avoir un mécanisme de partage des connaissances, mais a aussi suscité de nouvelles réflexions sur l'eau et l'alimentation. Ainsi, le résultat non seulement a fourni une évaluation des connaissances et des expériences existantes, mais aussi une nouvelle compréhension de la gestion de l'eau en agriculture.

Les avantages d'une telle approche sont nombreux. L'approche permet de fournir des résultats scientifiques et pertinents pour les politiques, de diffuser les résultats à travers le processus d'évaluation et de garantir une haute qualité scientifique grâce aux auteurs-

---

coordonnateurs chefs de file. Une telle procédure inclusive et collaborative assure non seulement une grande rigueur scientifique, mais aussi l'autorité et contribue à une appropriation élargie. L'espoir réside dans le fait que ces efforts apporteront d'importants changements pour ce qui est des réflexions et des actions sur la gestion de l'eau.

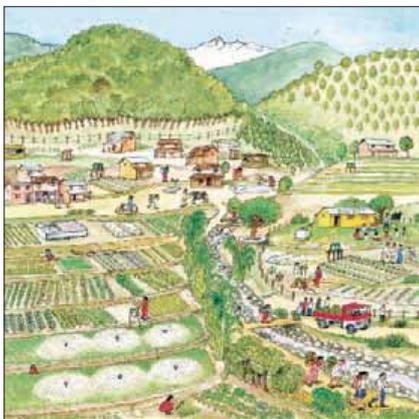
Le Groupe Consultatif sur la Recherche Agricole Internationale (CGIAR), le Secrétariat de la Convention sur la biodiversité, l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture et la Convention de Ramsar sur les zones humides sont les co-sponsors de cette évaluation. Alors qu'ils n'ont pas encore formellement adopté les résultats de l'évaluation, ils y ont contribué et ont manifesté leur intérêt au sujet de ces résultats. Leur rôle était de:

- formuler le processus d'évaluation en recommandant des questions clés à prendre en compte dans l'évaluation
- participer au développement de l'évaluation.
- transmettre les résultats de l'évaluation à leurs mandants

L'évaluation globale ([www.iwmi.cgiar.org/assessment](http://www.iwmi.cgiar.org/assessment)) est organisée à travers le «CGIAR's Systemwide Initiative on Water Management (SWIM)», convoqué par l'Institut International de Gestion des Ressources en Eau, qui a initié le processus et qui a fourni un Secrétariat à l'équipe pour faciliter le travail. L'implication des communautés d'experts en alimentation et en environnement a été une démarche importante permettant de trouver des solutions agricoles durables.

## Références

- International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development siteweb. [[www.agassessment.org](http://www.agassessment.org)].
- MEA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, D.C.: Island Press.
- UN-Water (United Nations World Water Assessment Programme). 2006. *United Nations World Water Development Report: Water, a Shared Responsibility*. Paris.
- Watson, R.T., and H. Gitson. 2004. «Mobilization, Diffusion, and Use of Scientific Expertise.» Rapport commandité par l'Institut pour le développement durable et les relations internationales. Paris. [[www.iddri.org/iddri/telecharge/gie/wp/iddri\\_IEG-expertise.pdf](http://www.iddri.org/iddri/telecharge/gie/wp/iddri_IEG-expertise.pdf)].



**Utilisation de l'eau pour l'agriculture, répondre aux défis de la sécurité alimentaire, de la réduction de la pauvreté et d'un environnement durable**

Artiste: Surendra Pradhan, Nepal

## Résumé pour les décideurs

### Y aura-t-il assez d'eau pour produire assez de nourriture? Oui, si...

*Question:* Y a-t-il assez de terres, d'eau et assez de capacités humaines pour produire de la nourriture pour une population croissante pour les 50 prochaines années, ou serons nous « à court » d'eau?

*Réponse de l'évaluation globale:* Il est possible de produire des aliments, mais il est probable que si les tendances de production alimentaire et environnementale se poursuivent, cela conduirait à des crises en plusieurs endroits du monde. C'est seulement si nous prenons des mesures pour améliorer l'utilisation de l'eau en agriculture que nous pouvons répondre aux sérieux défis que posera l'eau douce à l'humanité au cours des 50 prochaines années.

#### **Pourquoi la situation est-elle différente aujourd'hui?**

Il y a cinquante ans de cela, le monde comptait un peu moins de la moitié de la population d'aujourd'hui. Les gens n'étaient pas si riches. Ils consommaient peu de calories, consommaient peu de viande et par conséquent avaient besoin de peu d'eau pour produire leurs nourritures. La pression qu'ils mettaient sur l'environnement était moindre. Ils prélevaient de nos rivières le tiers de quantités d'eau que nous prélevons aujourd'hui.

Nous assistons aujourd'hui à une rude concurrence pour les ressources en eau peu abondantes en plusieurs endroits de la planète. Beaucoup de bassins fluviaux n'ont pas assez d'eau pour satisfaire toutes les demandes, ou même pas assez pour permettre à leurs fleuves d'atteindre la mer. Des prélèvements additionnels pour usage humain ne sont pas



C'est seulement si nous prenons des mesures pour améliorer l'utilisation de l'eau en agriculture que nous pouvons répondre aux sérieux défis que posera l'eau douce à l'humanité au cours des 50 prochaines années.

possible parce que les limites sont atteintes, voire dépassées dans beaucoup de cas. Des bassins sont effectivement «fermés,» sans possibilité d'utiliser davantage d'eau. Le manque d'eau constitue ainsi une contrainte à la production alimentaire pour des centaines de millions de personnes. L'agriculture est au centre des mesures visant à relever ce défi parce que la production alimentaire et d'autres produits agricoles prennent 70% de l'eau douce-prélevée des rivières et des nappes souterraines.

Une concurrence accrue soulève des questions: qui obtiendra l'eau, et sur quelle base seront décidées les allocations? Les conflits vont s'intensifier entre éleveurs nomades et sédentaires, entre exploitations agricoles et cités, entre ceux qui vivent en amont et ceux qui vivent en aval.

Tous les prétendants ne sont pas des êtres humains. L'eau utilisée pour les activités agricoles n'est tout simplement pas disponible pour les zones humides, les rivières, les deltas, les plantes et les animaux. Et pendant que les écosystèmes aquatiques et terrestres se dégradent, les écosystèmes changent. Les services environnementaux sont menacés par nos pratiques agricoles. Le climat ne cesse de changer, affectant tous les aspects des sociétés, des écosystèmes et des économies.

Les courbes tendanciennes nous montrent de façon frappante que nous sommes sur la mauvaise pente. Les inégalités découlant des avantages tirés de l'utilisation de l'eau iront grandissantes entre riches et pauvres au détriment de la production alimentaire. La pollution et le tarissement des fleuves et des nappes souterraines vont se poursuivre. La production d'une quantité globalement suffisante de produits alimentaires ne signifie pas qu'il y a assez de nourriture pour tout le monde.

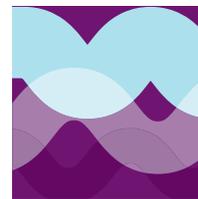
L'Évaluation globale de la gestion de l'eau en agriculture rassemble cinq années de travail fait par plus de 700 scientifiques et professionnels de par le monde. Leur message fort et urgent: les problèmes vont s'aggraver à moins qu'ils ne soient traités- et maintenant.

### **Où se trouve l'espoir? Accroître la productivité des terres et de l'eau**

L'espoir réside dans la réduction de l'écart de rendement agricole dans plusieurs parties du monde- rendement généralement aujourd'hui pas plus élevé que sur les champs de l'Empire romain- et dans la réalisation du potentiel inexploité associé à une meilleure gestion de l'eau accompagnée par des changements non miraculeux des politiques et des techniques de production. Le monde dispose d'assez d'eau douce pour produire des aliments pour sa population au cours du prochain demi siècle. Mais les dirigeants mondiaux doivent initier dès maintenant des actions avant que les opportunités pour entreprendre de telles actions ne soient perdues.

Quelques bonnes nouvelles: 75% des aliments supplémentaires dont nous avons besoin au cours des prochaines décennies peuvent être obtenus en ramenant les niveaux de production des paysans à faible rendement du monde à 80% de ce que les paysans à rendement élevé obtiennent des superficies cultivables comparables. En effet, la meilleure gestion de l'eau joue un rôle important dans la réduction de cet écart.

Davantage de bonnes nouvelles: le plus grand potentiel pour obtenir des augmentations de rendement se trouve dans les zones pluviales où la plupart des populations rurales les plus démunies vivent et où la gestion de l'eau reste la clé pour de telles augmentations.



Ce n'est que lorsque les dirigeants auront décidé de prendre les mesures qui s'imposent qu'une meilleure gestion de l'eau et des terres dans ces régions permettront d'augmenter la productivité et de réduire la pauvreté.

Encore plus de bonnes nouvelles: alors qu'il sera probablement nécessaire d'accroître la superficie des terres irriguées pour nourrir 8 à 9 milliards de personnes, et alors que nous devons minimiser les effets environnementaux néfastes associés, il existe, avec un changement déterminé et ciblé, une véritable marge pour améliorer la production sur beaucoup de terres actuellement irriguées. Ce faisant, on pourra réduire les besoins en eau dans ces régions et même limiter l'expansion des terres irriguées. En Asie du Sud où plus de la moitié des terres cultivées sont irriguées et où la productivité est faible, avec un changement de politique décisif et des institutions solides, pratiquement toutes les demandes alimentaires supplémentaires seront satisfaites en améliorant simplement la productivité de l'eau dans les zones de cultures irriguées déjà existantes. Dans les régions rurales d'Afrique Subsaharienne, les politiques globales de gestion de l'eau ainsi que des institutions saines vont susciter une croissance économique au profit de tous. En dépit des mauvaises nouvelles concernant l'épuisement des nappes souterraines, il existe, en faveur des pauvres dans plusieurs régions, des potentiels pour une utilisation hautement productive des nappes souterraines, par exemple, les basses plaines du Gange et des endroits de l'Afrique Subsaharienne.

**Avoir une autre vision de l'eau s'avère indispensable pour réaliser les trois objectifs de sécurité alimentaire, de réduction de la pauvreté et de conservation des écosystèmes.**

### **Quels sont les changements nécessaires?**

Bien qu'ils ne soient pas impossibles, ces gains nécessitent de profonds changements dans le programme politique destiné à la gestion de l'eau. Ce programme doit être enraciné dans la réalité selon laquelle la garantie de la sécurité alimentaire et la protection des écosystèmes sont des mesures vitales à la survie humaine et doivent être accomplies en toute harmonie. Les systèmes hydrauliques doivent être construits pour plusieurs raisons et gérés de façon à fournir une gamme élargie de services d'écosystèmes. Et il existe des opportunités- systèmes de cultures pluviales et irriguées, d'élevage et de pêcheries- pour préserver, voire restaurer des écosystèmes sains.

Différentes stratégies sont requises pour différentes situations. L'Afrique Subsaharienne a besoin d'investissements dans les infrastructures, compte tenu des nombreuses options disponibles. Là où les infrastructures sont bien développées, comme dans la plupart des pays asiatiques, une concentration sur l'amélioration de la productivité, la réallocation des fournitures et la réhabilitation des écosystèmes s'avèrent nécessaires. Dans tous les cas, il est essentiel d'aider les institutions à s'adapter aux besoins de changement.

Il y a plusieurs voies pour sortir de la pauvreté. Dans certains milieux, les technologies à faible coût peuvent être considérées comme un tremplin- elles sont simples et peuvent être rapidement appliquées, permettant d'obtenir des gains rapides en matière de sécurité alimentaire et de revenus pour de nombreuses personnes. Et, avec les conditions institutionnelles et de marché favorables, d'autres options vont émerger telle l'irrigation à plus grande échelle ou d'autres opportunités génératrices de revenus ou d'emplois. La première étape est toutefois importante.

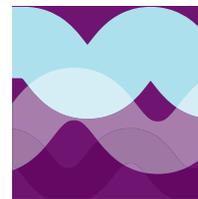


Il y a lieu de définir un vaste cadre politique et d'investissement en identifiant les différences entre l'agriculture pluviale et l'agriculture irriguée et associer les pratiques de pêche et d'élevage à la gestion de l'eau.

## Quelles sont les mesures politiques nécessaires?

Démarrez avec huit mesures:

- *Mesure 1. Changer notre façon de penser à l'eau et à l'agriculture.* Penser différemment à l'eau est indispensable pour la réalisation de notre triple objectif visant à assurer la sécurité alimentaire, la réduction de la pauvreté et la conservation des écosystèmes. Au lieu d'une vision focalisée sur les rivières et les nappes souterraines, il faut considérer la pluie comme la source ultime d'eau qui peut être gérée. Au lieu de projets types à transposer, il faut créer des institutions tout en reconnaissant la nature politiquement contentieuse du processus de réforme. Et au lieu d'isoler l'agriculture en tant que système de production, il faut la considérer comme un système intégré à usage multiple et comme un agro écosystème qui fournit des services et qui interagit avec d'autres écosystèmes.
- *Mesure 2. Combattre la pauvreté en améliorant l'accès à l'eau et son utilisation pour l'agriculture.* Ciblez les gains en moyens de subsistance de petits paysans en sécurisant l'accès à l'eau par le biais des droits à l'eau et des investissements dans les infrastructures de stockage et d'approvisionnement en eau là où cela s'avère nécessaire, en améliorant la valeur ajoutée par l'utilisation de l'eau grâce aux technologies favorables aux pauvres et en investissant dans la construction des routes et des marchés. Les systèmes à usage multiple opérés à des fins domestiques (production agricole, aquaculture, agroforesterie et élevage) peuvent aider à améliorer la productivité de l'eau et réduire la pauvreté.
- *Mesure 3. Gérer l'agriculture pour améliorer les services environnementaux.* Les bonnes pratiques agricoles peuvent améliorer d'autres services d'écosystèmes. Dans les agro-écosystèmes, il y a la possibilité de promouvoir des services au-delà de la production des aliments, des fibres et de la protéine animale. La production agricole ne doit pas se faire au détriment d'autres services que fournit l'eau au niveau des rivières et des zones humides. Mais à cause de l'utilisation accrue de l'eau et de la terre, certains changements écosystémiques sont inévitables et des choix difficiles doivent être opérés.
- *Mesure 4. Accroître la productivité de l'eau.* Obtenir plus de rendements et de valeurs ajoutées avec moins d'eau pourra réduire les demandes futures en eau, et cela permettra de limiter ainsi la dégradation de l'environnement et faire baisser la concurrence pour l'eau. Une augmentation de 35% en matière de productivité de l'eau pourra réduire le surplus de consommation d'eau des cultures de 80% à 20%. On peut produire davantage de nourritures par unité de volume d'eau dans tous les types de systèmes de culture, avec plus d'attention accordée aux systèmes d'élevage. Mais cet optimisme doit être nuancé parce que dans les régions à forte productivité, seuls de petits gains sont possibles. Il y a une grande possibilité d'obtenir plus de valeur ajoutée par unité de volume d'eau, surtout à travers des systèmes intégrés et des systèmes de production à haute valeur ajoutée et à travers des réductions des coûts sociaux et environnementaux. En identifiant bien les cibles, les pauvres peuvent bénéficier des gains de productivité de l'eau dans les cultures, la pêche, l'élevage et dans les systèmes mixtes.
- *Mesure 5. Améliorer les systèmes de cultures pluviales—une petite quantité d'eau peut faire beaucoup.* L'agriculture pluviale est intensifiée par l'amélioration de la conservation de l'humidité du sol, là où c'est faisable, en assurant l'irrigation d'appoint. Ces



- techniques ont des potentiels inexploités permettant de faire sortir rapidement un grand nombre de personnes de la pauvreté et d'augmenter la productivité de l'eau, surtout en Afrique Subsaharienne et dans certaines régions asiatiques. Les systèmes de cultures mixtes et d'élevage ont de bons potentiels, en cas de demande soutenue pour les produits d'élevage et la possibilité d'améliorer les rendements de ces systèmes.
- *Mesure 6. Adapter le système d'irrigation d'hier aux besoins d'irrigation de demain.* L'ère d'expansion rapide de l'agriculture irriguée est révolue. Une tâche nouvelle de grande envergure est d'adapter les systèmes d'irrigation d'hier aux besoins de demain. La modernisation, mélange de progrès technologiques et de gestion destiné à améliorer la réponse aux besoins des parties prenantes, permettra une irrigation plus productive et plus durable. Comme partie intégrante de ce paquet, l'irrigation doit être mieux intégrée aux systèmes de production agricole pour soutenir une agriculture de haute valeur ajoutée et intégrant l'élevage, les pêches et les forêts.
  - *Mesure 7. Réformer le processus de réforme ciblant les institutions publiques.* A la suite d'un processus réaliste d'adaptation aux besoins locaux, il est nécessaire d'adopter un changement majeur de politique pour favoriser d'importants investissements dans la gestion de l'eau notamment pour l'agriculture irriguée et pluviale. Il y a lieu de définir un vaste cadre politique et d'investissement en identifiant les différences entre l'agriculture pluviale et l'agriculture irriguée et associer les pratiques de pêche et d'élevage à la gestion de l'eau. Cette réforme ne peut pas suivre un prototype. Elle est spécifique au contexte politique et institutionnel local. Et cela nécessite des négociations ainsi que la création de coalition. La société civile et le secteur privé sont d'importants acteurs. Mais l'Etat souvent joue un rôle crucial, bien que les institutions publiques du secteur de l'eau soient généralement celles qui ont le plus besoin de réforme.
  - *Mesure 8. Evaluer les compromis et faire des choix difficiles.* Parce que les gens ne s'adaptent pas rapidement aux nouvelles situations, il y a lieu d'adopter des mesures courageuses pour traiter avec les diverses parties prenantes. Les négociations multipartites bien conduites sont essentielles pour prendre des décisions sur l'utilisation et l'allocation des ressources en eau. Réconcilier les demandes concurrentielles en matière d'eau nécessite un échange transparent d'informations. Les autres usagers- pêcheurs, petits agriculteurs sans statut officiel et ceux qui dépendent des services d'écosystèmes- doivent former une association forte et incontournable.

## Points de vue divergents - compréhensions divergentes

Les points de vue divergent nettement sur les choix concurrentiels d'utilisation de l'eau pour la nourriture et pour les écosystèmes. Certains mettent l'accent sur la production de plus d'eau par de grandes infrastructures pour réduire la pénurie, accélérer la croissance de l'économie, protéger les personnes vulnérables et réduire la pression sur l'environnement. Les projets destinés à transférer l'eau des bassins bien dotés en eau vers des bassins manquant d'eau adoptent cette approche. A l'autre bout du spectre, des appels sont lancés pour

---

l'arrêt de l'expansion des infrastructures hydro-agricoles et pour les pratiques qui restaurent les écosystèmes.

La raison principale de ces points de vue divergents s'explique par les différences de compréhensions de certaines prémisses fondamentales. Quelle est la quantité d'eau utilisée dans l'agriculture ? Quelle est l'importance de l'irrigation ? Quelle est la contribution des eaux souterraines ? Et quelle est l'importance actuelle et le potentiel futur de l'agriculture pluviale ? Différents peuples accordent différentes valeurs à l'utilisation de l'eau. Il y a aussi un manque de connaissance et de sensibilisation aux impacts passés et à la situation actuelle de l'utilisation de l'eau. En regroupant des personnes d'horizons divers ayant des visions différentes, cette évaluation a pu faire d'importants progrès pour arriver à une vision partagée.

**La raison principale des points de vue divergents sur les choix concurrentiels de l'utilisation de l'eau pour la nourriture et pour les écosystèmes s'explique par les différences de compréhensions de certaines prémisses fondamentales.**

### **Quelle est la quantité d'eau utilisée pour l'agriculture ?**

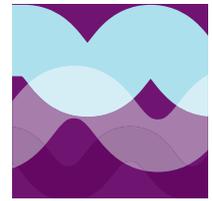
Produire assez de nourritures pour satisfaire les besoins alimentaires quotidiens d'un individu nécessite 3 000 litres d'eau convertis en vapeur d'eau — environ 1 litre par calorie. On a besoin de boire seulement 2 à 5 litres d'eau à peu près. A l'avenir, beaucoup plus de personnes auront besoin de plus d'eau pour leurs aliments, les fibres, les cultures industrielles, l'élevage et la pêche. Mais la quantité d'eau par individu peut être réduite en changeant ce que les gens consomment et la façon dont ils utilisent l'eau pour produire les aliments.

Imaginez un canal de 10 mètres de profondeur, 100 mètres de largeur et 7,1 million de kilomètres de longueur — assez long pour encercler le globe 180 fois. Voilà la quantité d'eau qui est utilisée par jour pour produire de la nourriture pour la population mondiale actuelle de 6,5 milliards. Ajoutez 2 à 3 milliards de personnes et prenez en compte leurs changements de régimes alimentaires, des céréales à plus de viande et de légumes, et cela nécessiterait 5 millions de kilomètres de plus pour canaliser l'eau requise pour nourrir la population mondiale.

Environ 80% de l'évapotranspiration agricole — lorsque les cultures transforment l'eau en vapeur (Encadré 1) — cela provient directement de la pluie, et 20% environ de l'irrigation (carte 1). Les zones arides comme le Moyen orient, l'Asie Centrale et la partie occidentale des Etats Unis ont tendance à dépendre des systèmes d'irrigation. Il y a eu aussi des réalisations avec des irrigations à grande échelle en Asie du Sud et en Asie de l'Est, moins en Amérique Latine, et très peu en Afrique Subsaharienne.

### **Consommation de l'eau par l'agriculture (70%), l'industrie (20%), et les municipalités (10%).**

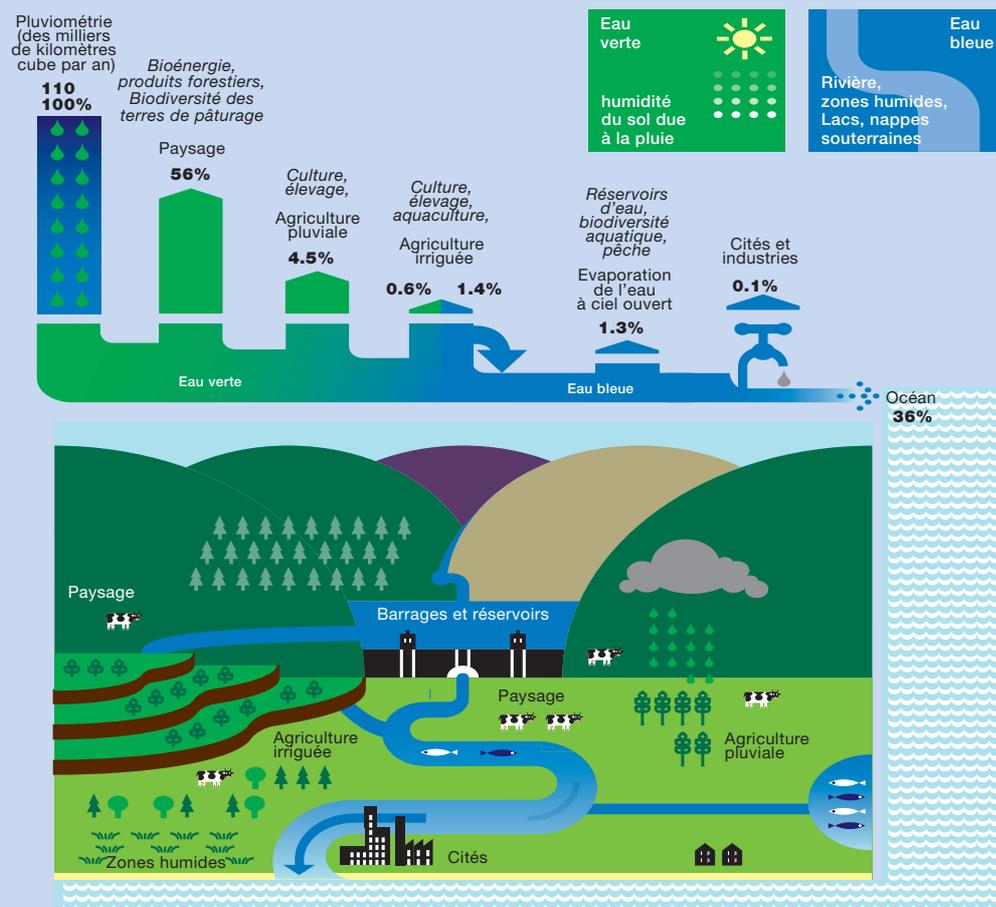
Considérons la façon dont nous utilisons l'eau des rivières, des lacs et des nappes souterraines — eau bleue. La consommation totale d'eau douce est estimée à 3 800 kilomètres cubes, dont 2 700 kilomètres cubes (ou 70%) pour l'irrigation, avec de grandes variations entre pays et à l'intérieur des pays. Les usages industriels et ménagers augmentent en rapport avec les usages agricoles. Et l'eau utilisée pour générer de l'énergie — énergie hydro-électrique et géothermique — augmente rapidement. Ce n'est pas toute la quantité d'eau consommée qui est «perdue.» Il en reste beaucoup pour être réutilisée dans les bassins fluviaux, mais souvent sa qualité est dégradée.



## Encadré 1 | L'eau utilisée pour l'agriculture pluviale et irriguée

L'illustration montre comment l'eau est utilisée dans le monde et les services que chaque utilisation offre. La pluie qui tombe sur les sols reste la principale source d'eau (110 000 kilomètres cubes). Les flèches indiquent l'importance de l'eau utilisée, en tant que pourcentage de l'eau de pluie, et les services fournis. Ainsi, par exemple, 56% de l'eau verte est évapotranspirée par l'utilisation de divers paysages qui soutiennent la bioénergie, les produits forestiers, les troupeaux qui pâturent les terres et la biodiversité, et 4,5% est évapotranspirée à travers l'agriculture pluviale qui soutient les cultures et l'élevage. Mondialement, environ 39% de pluies (43 500 kilomètres cubes) contribuent aux sources d'eau bleue, ce qui est important pour soutenir la biodiversité, les pêcheries et les écosystèmes aquatiques. La consommation de l'eau bleue est de 9% environ de l'ensemble des sources d'eau bleue (3 800 kilomètres cubes), avec 70% de consommation pour le compte de l'irrigation (2 700 kilomètres cubes). L'évapotranspiration totale résultant de l'agriculture pluviale est de 2 200 kilomètres cubes (2% de pluies), desquels 650 kilomètres cubes proviennent directement de la pluie (l'eau verte) et le reste des eaux d'irrigation (l'eau bleue). Les cités et les industries consomment 1 200 kilomètres cubes mais retournent plus de 90% à l'eau bleue, et généralement avec une qualité dégradée. Le reste se déverse dans la mer où il soutient les écosystèmes côtiers. La variation à travers les bassins est énorme. Dans certains cas les gens consomment et gaspillent tellement d'eau qu'il en reste peu pour se déverser dans la mer

### Utilisation mondiale de l'eau

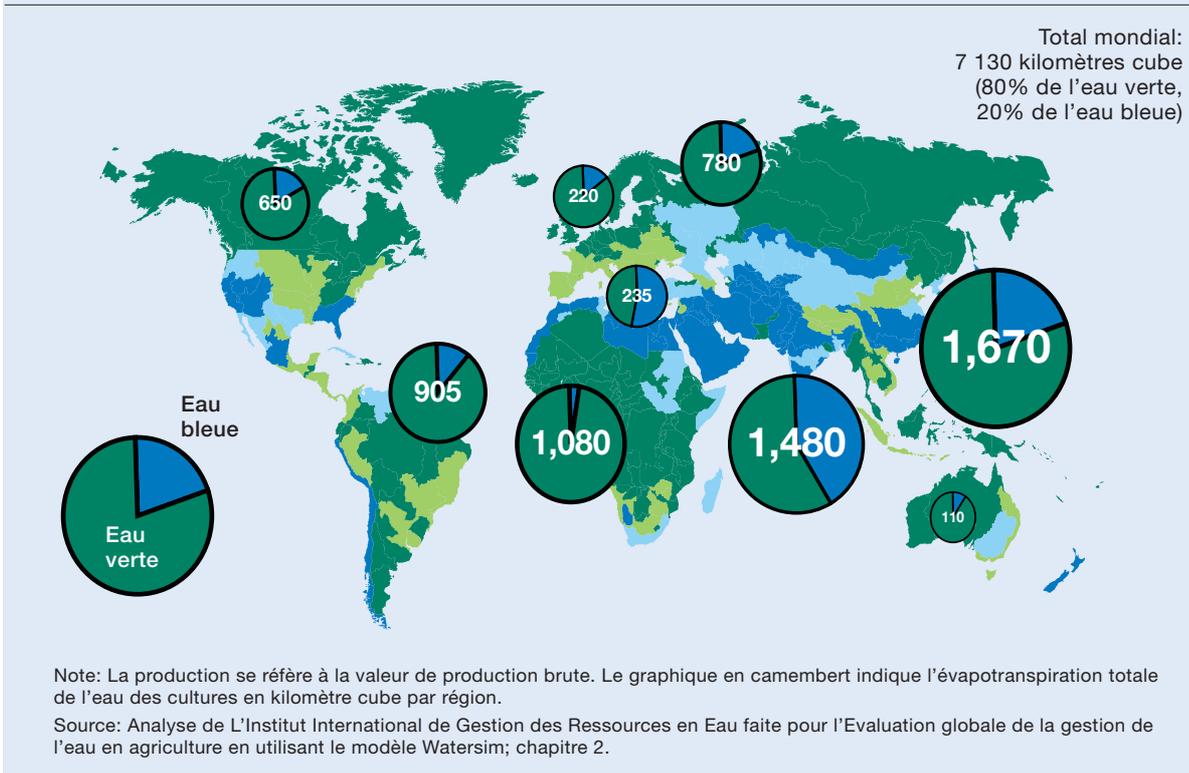


Source: Calculs effectués par L'évaluation globale de la gestion de l'eau en agriculture sur la base de données de T. Oki et S. Kanai, 2006, «Global Hydrological Cycles and World Water Resources.» Science 313 (5790): 1068-72; UNESCO-UN World Water Assessment Programme, 2006, Water: A Shared Responsibility, The United Nations World Water Development Rapport 2, New York, UNESCO et Berghahn Books.

Carte 1

### Variation régionale de l'évapotranspiration en agriculture pluviale et irriguée

- Plus de la moitié de la production provient des zones pluviales; ■ Plus de la moitié de la production provient des zones irriguées;
- Plus de 75% de la production provient des zones pluviales; ■ Plus de 75% de la production provient des zones irriguées;

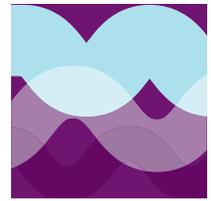
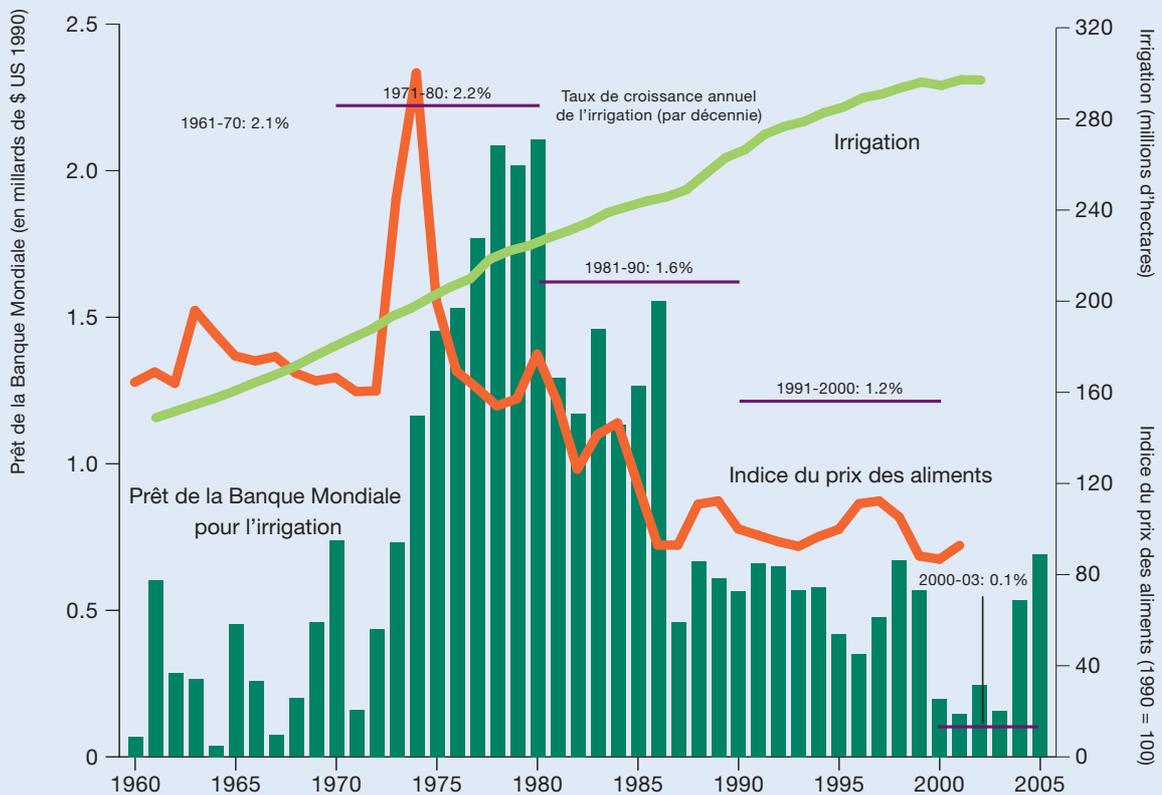


L'eau, le sang de la biosphère, relie les écosystèmes à travers les paysages. Lorsque les activités agricoles changent la qualité, la quantité, et le rythme des flux d'eau, ceci peut changer les capacités des systèmes connectés à produire des services environnementaux autres que des aliments. Certains changements des écosystèmes sont inévitables tout simplement à cause de la quantité d'eau nécessaire pour produire les aliments. Mais beaucoup de changements environnementaux peuvent être évités si l'eau est bien gérée.

### L'eau pour l'alimentation, l'eau pour la vie

Les 50 dernières années ont connu des développements remarquables dans le domaine des ressources en eau et en agriculture. De vastes développements en matière d'infrastructures hydrauliques ont mis l'eau au service des populations. Alors que la population mondiale a augmenté de 2,5 milliards en 1950 à 6,5 milliards aujourd'hui, les zones irriguées ont doublé et la consommation de l'eau a triplé.

Le rendement agricole a augmenté grâce à de nouvelles variétés de cultures et d'engrais, le tout renforcé par l'irrigation d'appoint. La production alimentaire mondiale a dépassé la croissance de la population. Les prix alimentaires mondiaux ont sensiblement baissé (Figure 1). Et une utilisation accrue de l'eau en faveur de l'agriculture irriguée a bé-


**Figure 1 | Expansion de l'irrigation, baisse des prix des aliments**


Source: Basé sur les données de la Banque Mondiale et de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture; chapitre 9.

néficié aux paysans et aux pauvres - en renforçant les économies, en améliorant les moyens de subsistance, et en combattant la faim.

Mais des tâches restent non accomplies. En 2003, 850 millions de personnes ont connu l'insécurité alimentaire; parmi eux, 60% vivent en Asie du Sud et en Afrique Sub-saharienne, et 70% des pauvres vivent dans les zones rurales. En Afrique subsaharienne le nombre de personnes en insécurité alimentaire est passé de 125 millions en 1980 à 200 millions en 2000.

Les 50 dernières années ont aussi connu des changements sans précédents dans les écosystèmes avec beaucoup de conséquences négatives. L'Évaluation de l'écosystème pour le millénaire a indiqué que la croissance agricole a été responsable de la plupart de ces changements. Les pratiques agricoles ont fondamentalement contribué à la faiblesse d'ajustement des services environnementaux- la pollinisation, le contrôle biologique des pestes, la capacité de contrôle des inondations, et les changements dans la régulation du microclimat - et à la perte de la biodiversité et des habitats. Notre message: une meilleure gestion de l'eau peut réduire beaucoup de ces conséquences négatives.



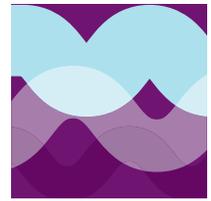
La croissance en agriculture a été responsable de la plupart des pertes de la biodiversité; des habitats et des services environnementaux. Une meilleure gestion de l'eau peut réduire beaucoup de ces conséquences négatives.

### Tendances prometteuses

- La consommation de nourriture par habitant et la consommation totale de fruits, de légumes et de produits d'élevage augmentent progressivement, conduisant à une meilleure nutrition pour beaucoup de personnes et à une baisse dans le pourcentage de gens sous-alimentés. La moyenne globale de l'offre alimentaire quotidienne par habitant est passée de 2 400 kilocalories (kcal) en 1970 à 2 800 kcal en 2000, ainsi suffisamment d'aliments a été produit globalement pour nourrir une population croissante.
- Les productivités des terres et de l'eau sont aussi en croissance continue- avec des rendements moyens des céréales allant de 1,4 tonne par hectare à 2,7 tonnes au cours des quatre dernières décennies.
- De nouveaux investissements dans l'irrigation et la gestion de l'eau en agriculture peuvent stimuler la croissance économique dans l'agriculture et d'autres secteurs. De plus, en s'appuyant sur les leçons du passé, ces investissements engendreront très peu de coûts sociaux et environnementaux. Dans certaines régions, la dégradation de l'environnement a été réduite grâce à une meilleure gestion des ressources naturelles.
- Une croissance du commerce mondial des produits alimentaires et par conséquent les écoulements de l'eau virtuelle (l'eau intégrée dans les exportations des aliments) offre des perspectives pour une meilleure sécurité alimentaire nationale et la possibilité de réduire les contraintes en eau.

### Tendances préoccupantes

- Le nombre de personnes sous-alimentées se situe autour de 850 millions.
- L'offre alimentaire moyenne par habitant et par jour en Asie du Sud (2 400 kcal) et en Afrique Subsaharienne (2 200 kcal) augmente lentement, mais demeure en dessous de la moyenne mondiale (2 800 kcal en 2000), et bien en dessous du niveau très élevé dans les pays industrialisés (3450 kcal). Il y a des pertes considérables d'aliments entre ce qui est offert et ce qui est consommé par les gens- de l'ordre d'un tiers- un gaspillage indirect de l'eau.
- La pollution augmente et les rivières tarissent à cause d'une plus forte production agricole et d'une consommation excessive d'eau. Les pêcheries d'eau douce, importantes pour la subsistance des pauvres en zones rurales ont été détruites ou sont menacées. Les ressources en eau et du sol ont été dégradées par l'érosion, la pollution, la salinisation, la perte de substances nutritives et l'intrusion de l'eau de mer.
- Les éleveurs nomades dont la majorité compte sur leur cheptel comme épargnes, soumettent les prairies du monde à de fortes pressions.
- Dans beaucoup de bassins fluviaux l'eau est mal gérée, et il y a une sur-consommation des usagers (y compris l'environnement) si bien qu'il n'y a plus assez d'eau pour faire face à toutes les demandes.
- Les niveaux des eaux souterraines baissent rapidement dans les régions fortement peuplées de l'Afrique du Nord, en Chine Septentrionale, en Inde et au Mexique à cause de la surexploitation.
- Les institutions de gestion de l'eau ont été lentes à renforcer ou à améliorer leur capacité et à s'adapter aux nouveaux problèmes et conséquences.



### Tendances à double tranchant

- L'accroissement des prélèvements d'eau pour l'irrigation dans les pays en développement a été favorable à la croissance économique et à la réduction de la pauvreté- mais cette pratique est souvent mauvaise pour l'environnement.
- Les subventions agricoles peuvent être bénéfiques si elles sont bien utilisées en tant qu'outils de gestion pour appuyer les activités génératrices de revenus des pauvres en zones rurales et protéger l'environnement. Dans le cas contraire, elles entraînent des distorsions dans les pratiques agricoles et les utilisations de l'eau.
- La demande croissante des villes et des industries pour l'eau offre des possibilités d'emplois et de revenus. Mais c'est souvent au détriment de l'agriculture et des communautés rurales et en plus, cela pollue l'eau.
- La consommation du poisson et de la viande s'accroît, augmentant la dépendance pour la production industrielle de l'aquaculture et de l'élevage, avec des bénéfices en matière de revenus et de bien-être mais avec davantage de pression sur les ressources en eau et l'environnement.

### Et forces émergentes

- Le climat change, affectant ainsi les modèles de températures et de précipitations. Les régions tropicales marquées d'extrême pauvreté, telle qu'une grande partie de l'Afrique Subsaharienne seront plus négativement touchées. Les irrigants qui dépendent de la fonte des neiges sont encore plus vulnérables aux changements affectant les écoulements des rivières.
- La mondialisation continuera pour longtemps, offrant ainsi de nouvelles opportunités pour une agriculture commerciale de haute valeur ajoutée mais avec de nouveaux défis pour le développement rural.
- L'urbanisation augmente la demande en eau, génère beaucoup d'eaux usées, et change les modèles de demande de produits agricoles.
- Les prix très élevés pour l'énergie augmentent les coûts de pompage de l'eau, l'épandage des engrais et le transport des produits. La plus grande dépendance des bioénergies aura des conséquences sur la production et les prix des cultures vivrières, et augmentera la quantité d'eau utilisée par l'agriculture.
- Les perceptions et les visions sur l'eau changent, les professionnels de l'eau et les décideurs politiques reconnaissant (une fois encore) la nécessité d'améliorer non seulement l'utilisation de l'<eau bleue> (dans les lacs, les rivières et les nappes aquifères), mais aussi celle de l'<eau verte> (l'humidité du sol).
- Plus d'attention est accordée à l'écosystème et autres approches intégrées et à comprendre comment des forces extérieures au secteur de l'eau affectent à la fois l'eau et l'agriculture.

L'accroissement de la population est le principal facteur qui explique la pénurie d'eau aujourd'hui, mais les raisons principales des problèmes d'eau sont le manque d'engagement et d'investissement ciblé, les capacités humaines insuffisantes, les institutions inefficaces et la mauvaise gouvernance

## Pénurie de l'eau - gestion de l'eau

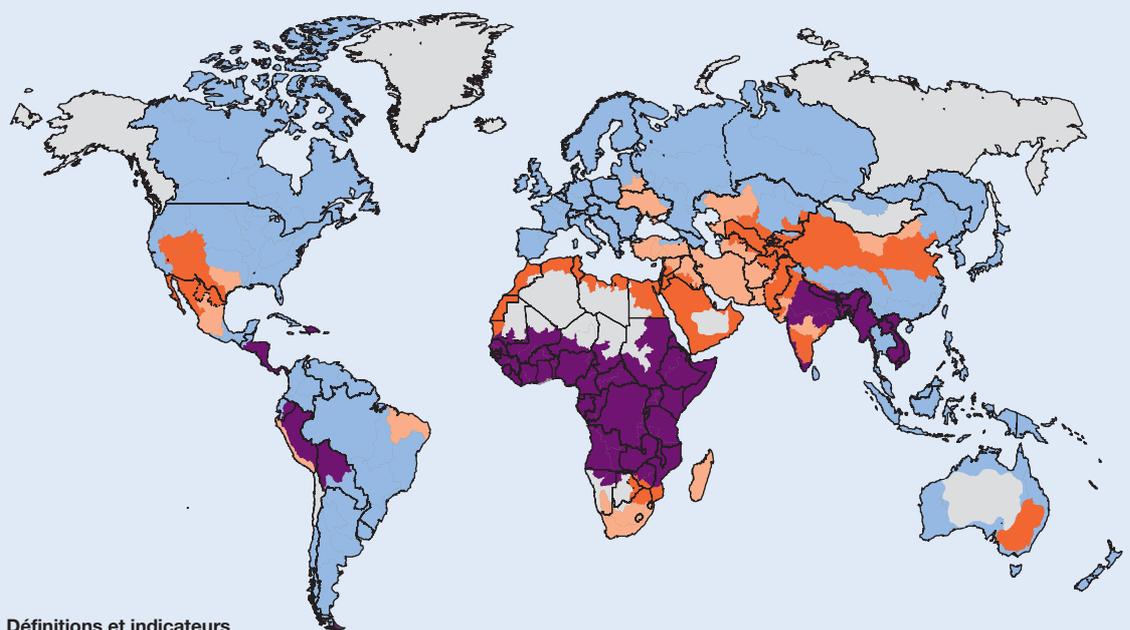
Sans une gestion améliorée de l'eau en agriculture, les Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) pour la pauvreté, la faim et un environnement durable ne peuvent être atteints. L'accès à l'eau est difficile pour des millions d'hommes et de femmes pauvres

pour des raisons qui vont au-delà des ressources physiques de base. Dans certains endroits, l'eau est abondante, mais la fournir aux gens s'avère difficile à cause du manque d'infrastructures et de l'accès limité, une conséquence des problèmes politiques et socioculturels. En d'autres endroits, les demandes humaines vont au-delà de ce que les ressources naturelles de base peuvent offrir, et chacun n'est pas assuré de l'accès à l'eau.

La pénurie en eau, définie en termes d'accès à l'eau, est une contrainte importante à l'agriculture dans plusieurs endroits du monde. Le cinquième de la population mondiale, plus de 1,2 milliard, vivent dans les régions où il y a une réelle pénurie d'eau, où il n'y a pas suffisamment d'eau pour satisfaire les demandes de chacun. Environ 1,6 milliard de gens vivent dans des bassins fluviaux peu abondants, où la capacité humaine et les ressources financières sont probablement insuffisantes pour développer de manière acceptable les ressources en eaux. (Carte 2). Derrière la pénurie d'eau aujourd'hui se trouve des facteurs

## Carte 2 | Les régions de pénuries physiques et économiques de l'eau

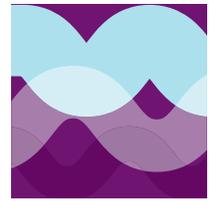
- |                                                                                                               |                                                                                                                       |                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Peu ou pas de pénurie d'eau |  Pénurie physique de l'eau imminente |  Non estimé |
|  Pénurie physique d'eau     |  Pénurie économique de l'eau        |                                                                                                |



### Définitions et indicateurs

- Peu ou pas de pénurie d'eau. Ressources d'eau abondantes relatives à l'utilisation, avec moins de 25% d'eau des rivières prélevée pour les besoins humains.
- Pénurie physique de l'eau (le développement des ressources en eau approche ou a excédé les limites de durabilité). Plus de 75% des écoulements des rivières sont prélevés à des fins agricoles, industrielles et domestiques (comprend les réutilisations des rejets). Cette définition - relative à la disponibilité de l'eau par rapport à la demande de l'eau— suppose que les régions sèches ne manquent pas nécessairement d'eau.
- Prochaine pénurie physique de l'eau. Plus de 60% d'écoulements des rivières sont prélevés. Ces bassins fluviaux connaîtront une pénurie physique d'eau dans un proche avenir.
- Pénurie économique d'eau (le capital humain, institutionnel, et financier réduisent l'accès à l'eau bien que l'eau dans la nature est disponible localement pour satisfaire les besoins humains). Les ressources en eau sont abondantes par rapport à l'utilisation de l'eau, avec moins de 25% d'eau des rivières utilisés à des fins humains, mais la malnutrition existe.

Source: Analyses faites par IWMI pour l'Evaluation globale de la gestion de l'eau en agriculture en utilisant le modèle Watersim; chapitre 2



capables de multiplier et d'engendrer davantage de complexités au cours des années à venir. Une population croissante constitue un facteur principal, mais les raisons principales pour les problèmes d'eau se trouvent ailleurs—manque d'engagement concernant les problèmes d'eau et de pauvreté, investissements inadéquats et mal ciblés, capacités humaines insuffisantes, institutions inefficaces et mauvaise gouvernance.

### **Pénurie économique**

La pénurie économique est provoquée par le manque d'investissement en eau ou le manque de capacité humaine pour satisfaire les demandes en eau. La grande partie de la pénurie provient de la manière dont les institutions fonctionnent, favorisant un groupe au détriment d'un autre et n'écoutant pas les voix des divers groupes, particulièrement celles des femmes.

Les symptômes de la pénurie économique de l'eau comprennent le développement insuffisant des infrastructures, aussi bien à petite qu'à grande échelle, ce qui fait que les gens ont des difficultés pour obtenir suffisamment d'eau pour l'agriculture ou pour boire. Et même là où existent des infrastructures, la distribution de l'eau peut être inéquitable. Une grande partie de l'Afrique Subsaharienne est caractérisée par une pénurie économique, ainsi davantage de développement des ressources en eau peut aider considérablement à réduire la pauvreté.

**Le changement climatique touchera tous les aspects de la société et de l'environnement, avec d'importantes implications pour l'eau et l'agriculture aujourd'hui et dans l'avenir.**

### **Pénurie physique**

La pénurie physique a lieu lorsqu'il n'y a pas assez d'eau pour faire face à toutes les demandes, y compris les écoulements environnementaux. Les régions arides sont plus souvent associées à la pénurie physique d'eau, mais la pénurie d'eau existe aussi là où l'eau est apparemment abondante, lorsque les ressources en eau sont surexploitées par divers usagers à cause du surdéveloppement des infrastructures hydrauliques, souvent pour l'irrigation. Dans de pareilles situations, il n'existe tout simplement pas assez d'eau pour satisfaire à la fois les demandes humaines et les besoins environnementaux des écoulements des rivières. Les symptômes de la pénurie physique d'eau sont une extrême dégradation de l'environnement, l'épuisement de la nappe souterraine et les distributions d'eau qui favorisent certains groupes au détriment d'autres.

### **Les nouveaux défis au delà de la pénurie**

L'énergie a déjà des conséquences sur la gestion de l'eau et il en sera même plus dans l'avenir. Les coûts de l'énergie ne cessent de s'élever, faisant monter les coûts de pompage de l'eau, de fabrication des engrais et de transport des produits. Tout ceci aura des conséquences pour l'accès à l'eau et pour l'irrigation. L'augmentation de l'énergie hydroélectrique signifiera une compétition accrue entre l'eau et l'agriculture.

La politique de changement climatique appuie progressivement une plus grande dépendance des bioénergies en tant que source alternative aux énergies fossiles. Mais cette politique n'est pas intégrée de façon cohérente au débat sur la gestion des ressources en eau. L'évaluation globale estime qu'avec la forte dépendance aux bioénergies, la quantité d'évapotranspiration agricole qu'il faudra en 2050 pour appuyer l'augmentation de l'utilisation des bioénergies sera comparable à peu près à celle qui a été utilisée par toute l'agriculture aujourd'hui. La dépendance vis-à-vis des bioénergies ne fera qu'aggraver la compétition pour l'eau et la terre, d'où la nécessité de sensibiliser à la nature à «double tranchant» des bioénergies.

---

L'urbanisation et le marché mondial dicteront les choix des paysans à travers le monde. Les changements sur le marché international et l'expansion de la mondialisation détermineront le caractère bénéfique de l'agriculture. Dans les régions où existeront des infrastructures et des politiques nationales appropriées, on assistera à l'émergence de marchés spéciaux, créant ainsi des opportunités pour des paysans créatifs dotés d'esprit d'entreprise. Dans certains pays, la contribution de l'agriculture à l'économie nationale va se réduire, avec des conséquences pour des petits paysans et ceux qui pratiquent la culture de subsistance et qui dépendent des politiques de vulgarisation, de la technologie et des marchés régionaux. La démographie du monde agricole change avec l'urbanisation. Beaucoup de femmes et de vieilles personnes seront les seules dans les milieux ruraux pour s'occuper des champs. Et pourtant l'agriculture reste le moteur prometteur de la croissance économique dans la plupart des pays Subsahariens. Afin d'assurer la durabilité du secteur agricole dans beaucoup de ces pays, il faudra que les investissements dans la technologie et le renforcement des capacités aillent de pair avec les politiques qui rendent l'agriculture rentable.

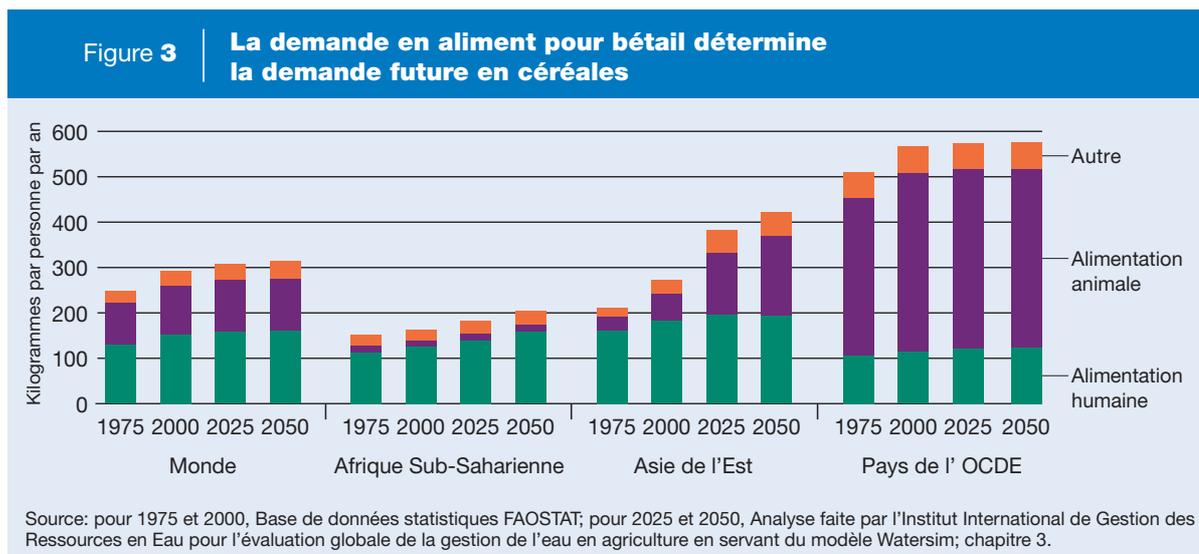
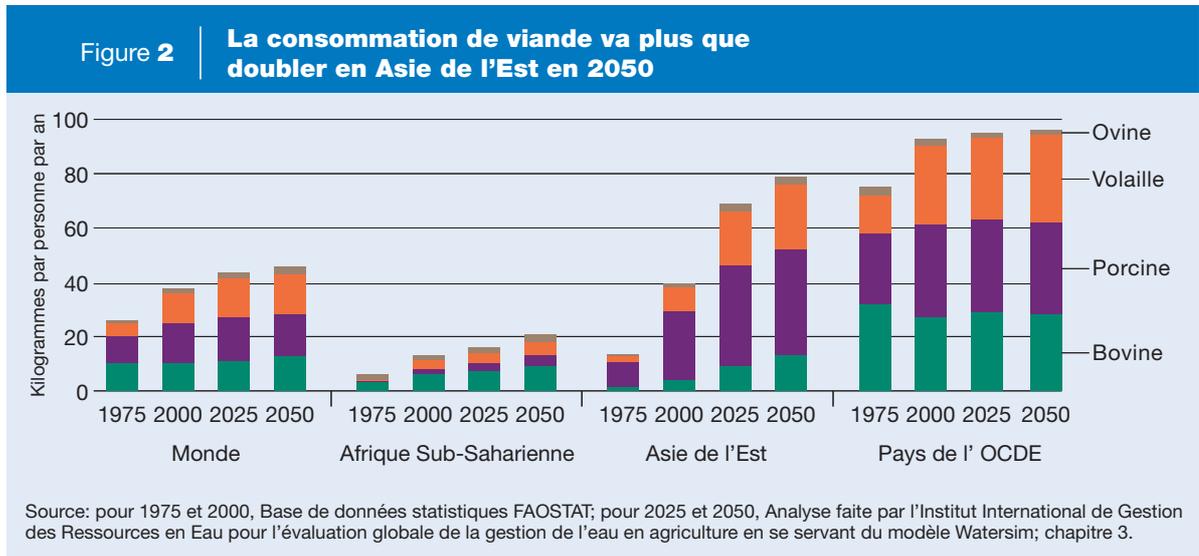
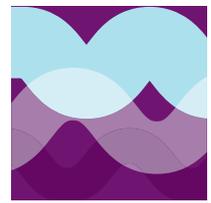
Le changement climatique touchera directement et indirectement tous les aspects de la société et de l'environnement, avec d'importantes implications pour l'eau et l'agriculture aujourd'hui et dans l'avenir. Le changement climatique se fait à un rythme alarmant, provoquant l'élévation de la température, le bouleversement des régimes des pluies et des événements extrêmes. L'agriculture dans les zones subtropicales —où la majorité des pays pauvres se trouve— sera beaucoup plus affectée. Les conséquences futures du changement climatique doivent être intégrées dans la planification des projets, avec la nécessité de procéder à un ajustement des comportements, des infrastructures et des investissements pour s'adapter à un ensemble de paramètres climatiques toujours plus variables. Le stockage de l'eau et le contrôle des investissements constitueront d'importantes stratégies de développement rural pour répondre au changement climatique. Les effets des politiques et des législations adoptées pour réduire les gaz à effet de serre ou pour s'adapter au changement climatique doivent aussi être prises en compte.

## **La demande future pour l'alimentation et pour l'eau**

Tant que la population augmentera, il en sera de même de la demande pour l'alimentation et l'eau.

### **Combien de nourriture en plus?**

La demande d'aliments pour la consommation humaine et animale va pratiquement doubler dans les 50 années à venir. Les deux principaux facteurs qui déterminent la quantité d'aliments dont nous aurons besoin sont la croissance de la population et le changement de régime alimentaire. Avec l'augmentation des revenus et l'urbanisation croissante, les habitudes alimentaires changent vers des régimes plus nutritifs et variés - non seulement vers une plus grande consommation de céréales de base mais aussi vers un changement dans les types de produits céréaliers et un abandon des céréales au profit de la viande et du poisson et des produits végétaux de haute valeur ajoutée (Figures 2 et 3).



L'offre alimentaire par habitant dans les pays de l'Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE) se stabilisera nettement au-dessus des 2 800 calories, valeur souvent retenue comme seuil pour la sécurité alimentaire nationale.

Les populations des pays à revenu faible et moyen verront leur disponibilité en calories augmenter sensiblement, mais une différence significative se maintiendra entre les pays riches et les pays pauvres au cours des prochaines décennies.

La production de la viande, du lait, du sucre, des huiles et des légumes demande beaucoup plus d'eau que la production des céréales—ainsi qu'un style différent de gestion de l'eau. L'augmentation de la production animale nécessite d'ailleurs plus de grains pour l'alimentation, ce qui conduit à une hausse de 25% de grains. Les régimes alimentaires constituent ainsi un facteur important dans la détermination des besoins en eau. Alors que la production de viande à base de fourrage peut s'avérer coûteuse en termes d'eau, les systèmes pastoraux fonctionnent différemment. Du point de vue de l'eau, le pastoralisme

est probablement l'option la mieux indiquée pour les régions à grandes superficies, mais demande de meilleures pratiques d'arrosage et de pâturage.

### Quelle quantité d'eau en plus?

S'il n'y a pas davantage d'amélioration de la productivité de l'eau ou de grands changements dans les modèles de production, la quantité d'eau consommée à travers l'évapotranspiration en agriculture augmentera de 70%–90% d'ici 2050. La quantité totale d'eau qui s'évapore pour la production végétale s'élèvera entre 12 000 et 13 500 kilomètres cubes, doublant pratiquement les 7 130 kilomètres cubes d'aujourd'hui. Ceci correspond à une augmentation annuelle moyenne de 100 à 130 kilomètres cubes, presque trois fois le volume d'eau fournie à l'Égypte à partir du Haut barrage d'Assouan chaque année.

De plus, il y a la la quantité d'eau requise pour produire des fibres et de la biomasse pour l'énergie. D'après les prévisions, la demande cotonnière augmentera de 1,5% par an, et la demande pour l'énergie semble insatiable. La demande mondiale en énergie augmentera de 60% d'ici 2030, les deux-tiers de cette augmentation étant attribué aux pays en développement, une partie provenant des bioénergies.

Heureusement la productivité de l'eau en agriculture a constamment augmenté au cours des dernières décennies, due en grande partie à la hausse des rendements céréaliers, une tendance qui va se poursuivre. Le rythme de cette croissance pourra considérablement varier selon le type de politiques et d'investissements initiés, avec une variation importante au niveau des impacts sur l'environnement et les moyens de subsistance des populations agricoles. Les options clé sont ci-dessous étudiées avec l'aide d'un ensemble de scénarios (Figure 4).

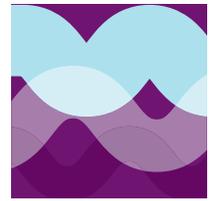
### Comment pouvons-nous satisfaire les demandes en fibres et en aliments avec nos ressources en eaux et en terres?

Les ressources mondiales en eau et en terre disponibles peuvent satisfaire les demandes alimentaires futures de plusieurs manières.

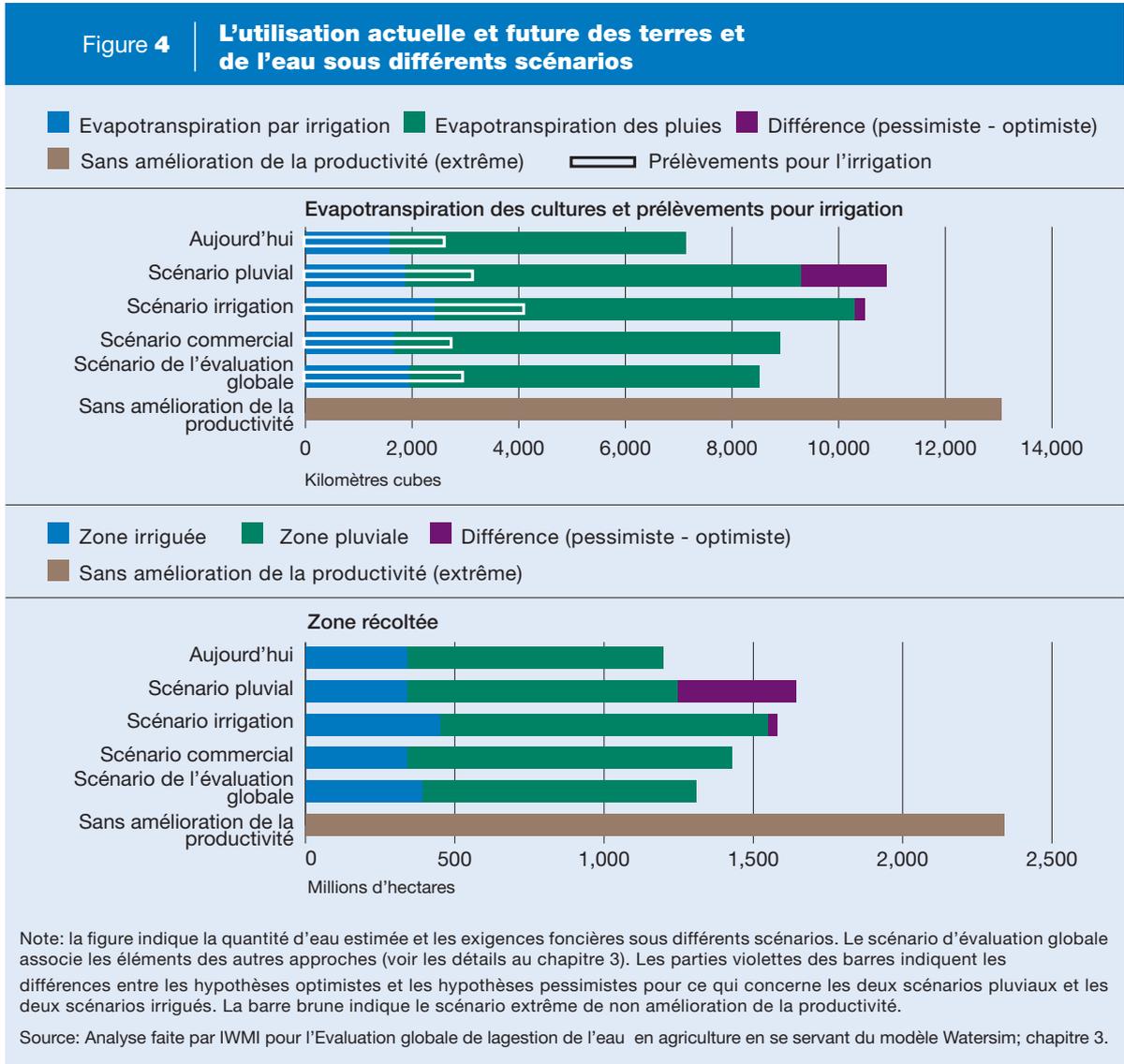
- Investir pour augmenter la production au niveau de l'agriculture pluviale (scénario pluvial).
  - Augmenter la productivité dans les régions pluviales à travers une gestion améliorée de l'humidité du sol et de l'irrigation d'appoint lorsqu'un petit réservoir d'eau est facile à construire.
  - Améliorer la gestion de la fertilité du sol, y compris l'arrêt de la dégradation de la terre.
  - Agrandir les surfaces cultivées.
- Investir dans l'irrigation (scénario d'irrigation).
  - Augmenter les offres annuelles de l'eau pour l'irrigation à travers des innovations dans le système de gestion, en construisant de nouveaux réservoirs d'eau de surface et en augmentant la consommation de la nappe souterraine et l'utilisation des eaux usées.
  - Augmenter la productivité de l'eau dans les zones irriguées et la valeur par unité d'eau en intégrant les usages multiples — y compris élevage, pêcheries et usages domestiques—dans les systèmes irrigués.



Sans amélioration de la productivité de l'eau d'ici 2050, les volumes d'eau évaporée pour la production agricole doubleront



**Figure 4 | L'utilisation actuelle et future des terres et de l'eau sous différents scénarios**



- Entreprendre le commerce des produits agricoles au sein des pays et entre les pays (scénario commercial).
- Réduire la demande alimentaire brute en influençant les régimes alimentaires et en réduisant les pertes post-récoltes, y compris les déchets industriels et ménagers.

Chacune de ces stratégies affecteront l'utilisation de l'eau, l'environnement et les pauvres-mais de différentes manières selon le cadre local. Le scénario de l'évaluation globale associe les éléments de différentes approches adaptées à chaque région.

### Une amélioration de l'agriculture pluviale peut-elle satisfaire les besoins alimentaires futurs?

Aujourd'hui, 55% de la quantité brute de notre alimentation est produite dans des conditions pluviales sur près de 72% des terres cultivées du monde. Dans le passé, beaucoup de pays avaient focalisé leur "attention sur l'eau" et leurs ressources sur le développement de l'irrigation. La production alimentaire future qui devrait provenir de l'agriculture pluviale

ou irriguée est l'objet d'intenses débats et les options politiques ont des implications qui vont au-delà des frontières nationales.

Une option importante consiste à améliorer l'agriculture pluviale à travers de meilleures pratiques de gestion de l'eau. De meilleures pratiques de gestion des terres et des sols peuvent accroître la productivité de l'eau en ajoutant une composante eau pour l'irrigation à travers des interventions à petite échelle telle que la collecte des eaux de ruissellement. Intégrer l'élevage de façon équilibrée pour accroître la productivité de l'eau destinée à l'élevage est important dans les zones pluviales.

Au plan mondial, le potentiel de l'agriculture pluviale est suffisamment grande pour satisfaire les demandes alimentaires présentes et futures grâce à des rendements plus élevés (voir Figure 4, scénario pluvial). Un scénario pluvial optimiste suppose un progrès significatif dans l'amélioration des systèmes d'agriculture pluviale grâce à l'atteinte de 80% du rendement maximum réalisable, tout en comptant sur une augmentation minimale de la production irriguée. Ceci conduit à une augmentation moyenne de rendement de 2,7 tonnes par hectare en 2000 à 4,5 en 2050 (1% de croissance annuelle). Sans aucun accroissement de la surface irriguée, la superficie totale cultivée ne devrait augmenter que de 7%, comparés aux 24% de 1961 à 2000, pour faire face à la demande croissante des produits agricoles.

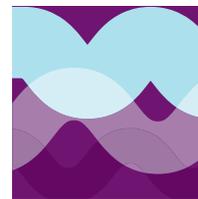
Se concentrer seulement sur les zones pluviales comporte des risques considérables. Si le taux d'adoption des technologies modernes est faible et que les améliorations des productions pluviales ne se réalisent pas, l'expansion des superficies pluviales cultivées qui devraient satisfaire à la croissance des demandes alimentaires se situerait autour de 53% d'ici 2050 (Figure 4). Au plan mondial, il existe de la terre pour cette expansion, mais l'agriculture va alors envahir des terres marginales et aggraver la dégradation de l'environnement, avec davantage d'écosystèmes naturels transformés en terres cultivées.

### **Quelle contribution pourra apporter l'agriculture irriguée?**

Sous les hypothèses optimistes portant sur les gains de productivité de l'eau, trois quarts de la demande alimentaire supplémentaire peuvent être satisfaites à travers l'amélioration de la productivité de l'eau sur les terres irriguées existantes. En Asie du Sud—où plus de 50% des superficies cultivées sont irriguées et là où la productivité est faible—la demande alimentaire supplémentaire peut être satisfaite par l'amélioration de la productivité de l'eau dans les systèmes irrigués existants plutôt que par l'expansion de la surface emblavée. Mais dans certaines régions de la Chine et d'Égypte et dans les pays en développement, les rendements et la productivité de l'eau sont déjà suffisamment élevés et les progrès supplémentaires possibles sont limités la possibilité pour davantage d'améliorations est limitée. Dans plusieurs régions rizicoles, les économies d'eau pendant la saison humide ont peu de sens parce qu'elles ne seront pas facilement disponibles pour d'autres utilisations.

Une stratégie alternative consisterait à augmenter les terres irriguées parce que cela permet à plusieurs personnes d'avoir accès à l'eau et peut fournir plus de sécurité alimentaire à l'avenir. (voir Figure 4, scénario d'irrigation). L'irrigation pourrait contribuer pour 55% de la valeur totale de l'offre alimentaire d'ici 2050. Mais cette expansion nécessiterait 40% de prélèvements additionnels d'eau par l'agriculture, une menace certaine aux écosystèmes aquatiques et aux pêches de capture dans plusieurs régions. En Afrique Subsaharienne

**Au plan mondial, le potentiel de l'agriculture pluviale est suffisamment grande pour satisfaire les demandes alimentaires présentes et futures à travers une augmentation de la productivité**



ne, il y a peu d'irrigation et l'expansion semble justifiée. Doubler les superficies irriguées en Afrique Subsaharienne augmenterait la contribution à l'offre alimentaire dont le niveau actuel est seulement de 5% à un niveau optimiste de 11% d'ici 2050.

### **Dans quelle mesure le commerce peut-il contribuer à réduire la pression sur les ressources en eau douce?**

En important les produits agricoles, une nation «épargne» la quantité d'eau dont elle aurait besoin pour produire localement ces produits. L'Égypte, pays hautement pauvre en eau, a importé 8 millions de tonnes de grains des États-Unis en 2000. Pour produire cette quantité de grains, l'Égypte aurait eu besoin d'environ 8,5 kilomètres cubes d'eau d'irrigation (la fourniture annuelle d'eau du Lac Nasser étant de 55,6 kilomètres cubes). Le Japon, pays qui souffre de pénurie de terre et le plus grand importateur mondial de grains aurait besoin d'un surplus de 30 milliards de mètres cubes de consommation d'eau à des fins de productions végétales pour produire les aliments qu'il importe. Le commerce céréalier a un effet modérateur sur la demande en eau d'irrigation, parce que les principaux pays exportateurs de céréales — les États-Unis, le Canada, la France, l'Australie et l'Argentine — produisent ces céréales dans des conditions de production hautement pluviales.

Une croissance stratégique du commerce alimentaire mondial pourrait ainsi atténuer la pénurie d'eau et réduire la dégradation de l'environnement (voir Figure 4, scénario commercial). Au lieu de chercher l'autosuffisance alimentaire, les pays qui souffrent de pénurie d'eau devraient importer leurs aliments des pays qui disposent de l'eau en abondance. Mais les pays pauvres dépendent en grande partie de leur secteur agricole national, et le pouvoir d'achat requis pour couvrir les besoins alimentaires du marché international est généralement faible. Ces pays tout en se débattant avec le problème de sécurité alimentaire restent prudents sur leur dépendance de l'importation pour satisfaire les besoins alimentaires fondamentaux. Un degré d'autosuffisance alimentaire constitue toujours pour eux un objectif politique important. Malgré l'émergence de problèmes d'eau, beaucoup de pays considèrent la mise en valeur des ressources en eau comme une option beaucoup plus sûre pour réaliser les objectifs d'offre alimentaire et pour promouvoir la croissance des revenus, surtout dans les communautés rurales pauvres. L'implication est qu'il est peu probable, dans la situation géopolitique et économique actuelle des nations et du monde, que le commerce mondial puisse régler les problèmes de pénurie de l'eau dans un proche avenir.

### **Influencer le futur**

Avec le caractère inévitable de la croissance des demandes alimentaires mondiales, l'agriculture nécessitera plus de terre et d'eau. Une partie de l'augmentation de la production alimentaire peut être réalisée à travers l'amélioration du rendement des cultures et l'augmentation de la productivité de l'eau destinée aux cultures par le biais des investissements tant dans l'agriculture irriguée que dans l'agriculture pluviale. (Tableau 1) comme dans le scénario de l'évaluation globale. Même dans un scénario d'investissement optimiste (voir Figure 4, scénario de l'évaluation globale), d'ici 2050 les surfaces cultivées augmenteront de 9% et la consommation de l'eau par l'agriculture augmentera de 13%, par prélèvement de ressources

**Même dans un scénario d'investissement optimiste, d'ici 2050 les surfaces cultivées augmenteront de 9% et la consommation d'eau à des fins agricoles augmentera de 13%**

au détriment d'autres écosystèmes. Le défi à ce niveau est de gérer ce surplus d'eau de façon à ce que cela réduise les impacts négatifs- et si possible renforcer-les services environnementaux et la production aquacole, tout en permettant des gains de productivité alimentaire et de réduction de la pauvreté. Pour ce faire il faudra initier un programme politique concernant l'eau - les aliments et l'environnement, adapté à chaque pays et à chaque région.

Tableau 1

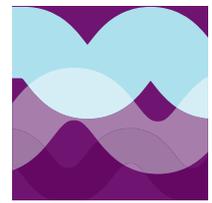
**Caractéristiques des scénarios de l'Évaluation globale**

Région	Possibilité pour une productivité améliorée dans les zones pluviales	Possibilité pour une productivité améliorée dans les zones irriguées	Possibilité d'expansion des zones irriguées
Afrique Subsaharienne	Elevée	Limitée	Elevée
Moyen Orient et Afrique du Nord	Limitée	Limitée	Très limitée
Asie Centrale et Europe de l'Est	Limitée	Bonne	Limitée
Asie du Sud	Bonne	Elevée	Limitée
Asie de l'Est	Bonne	Elevée	Limitée
Amérique Latine	Bonne	Limitée	Limitée
Pays de l'OCDE	Limitée	Limitée	Limitée

Il y a lieu d'investir dans l'eau. Mais le type d'investissement et la manière d'investir font toute la différence. L'Évaluation globale a un point de vue assez large sur les investissements et considère une gamme d'options (Encadré 2). Cela comprend les investissements destinés à l'amélioration de la gestion, à la création d'institutions efficaces pour répondre aux demandes variables et renforcer la connaissance et les capacités humaines. Malgré les bonnes intentions, il est difficile d'investir de façon significative dans le développement des institutions et la responsabilisation des gens pour qu'ils fassent de meilleurs choix au sujet de l'eau. Et il est souvent facile et plus convenable politiquement de construire de grandes infrastructures sans penser aux mesures alternatives ainsi qu'aux coûts environnementaux et sociaux. Cette tendance doit changer.

Une combinaison des approches d'investissement, de politique et de recherche sera clairement nécessaire, et chaque stratégie implique des risques et des compromis. Toute stratégie nécessitera un changement politique correspondant. La politique générale et l'environnement économique fourniront le cadre général pour une agriculture locale, mais les conditions locales vont déterminer les choix des investissements futurs en eau pour l'agriculture.

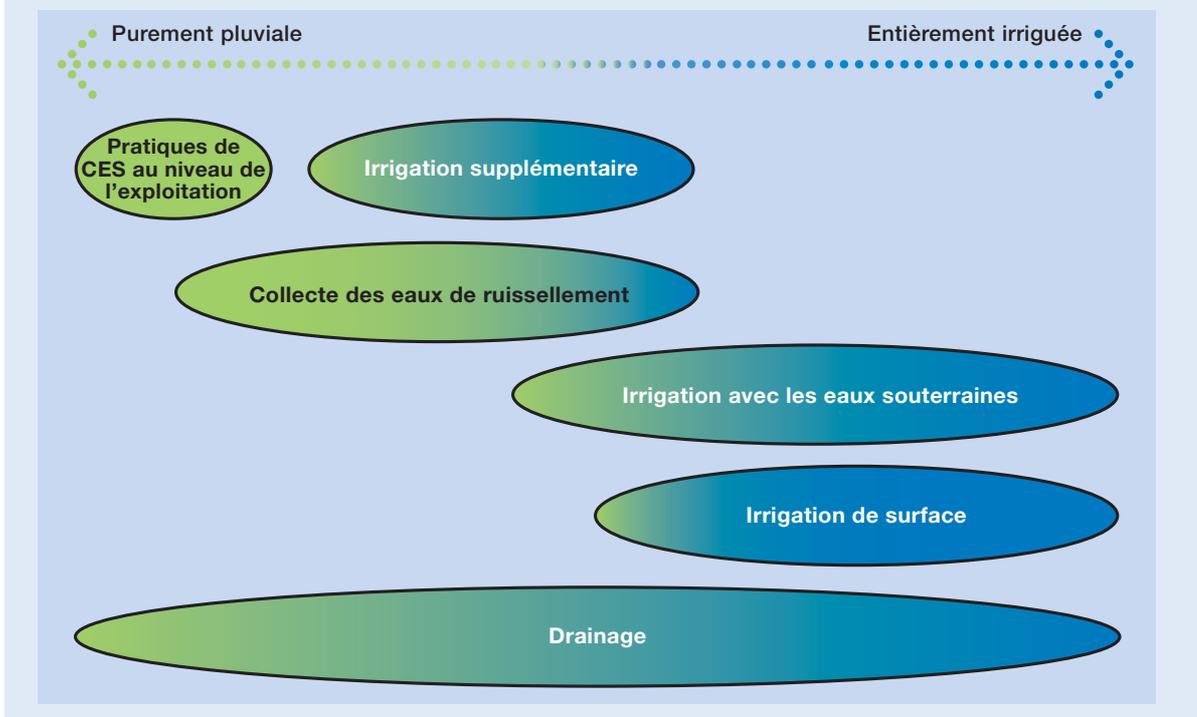
Permettre le changement n'implique pas toujours de grosses dépenses de gouvernement. Des décisions d'investissement bien pensées peuvent faire économiser de l'argent-beaucoup d'argent. Et lorsque les conditions sont remplies, les individus vont investir dans l'eau pour leur propre bien-être.



## Encadré 2 | L'éventail des options de l'agriculture pluviale à l'agriculture irriguée

La gestion de l'eau à des fins agricoles comprend un éventail d'options- de la production entièrement irriguée à celles entièrement pluviales, en appui à l'élevage, à la sylviculture et à la pêche, et en interaction avec d'importants écosystèmes. Le continuum des pratiques de gestion d'eau débute dans les champs ou des pâtures dépendant totalement de l'eau de pluie. Les pratiques de conservation des eaux et du sol (CES) au niveau de l'exploitation porte sur le stockage de l'eau dans le sol. Lorsqu'on se déplace le long du continuum, il faut ajouter davantage d'eaux de surface et souterraine pour augmenter la production végétale. Cette eau douce supplémentaire offre des opportunités d' usages multiples, y compris l'aquaculture et l'élevage au sein du système de production.

### Diverses options pour la gestion de l'eau destinée à l'agriculture le long de l'éventail



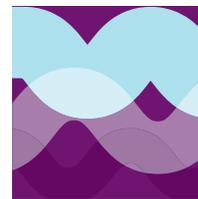
## Mesure 1 Changer notre façon de penser à l'eau et à l'agriculture

Les défis d'aujourd'hui et de demain en matière de gestion de l'eau diffèrent énormément de ceux des décennies récentes. On aura besoin de plus d'eau pour l'agriculture afin de réduire la faim et pour nourrir une population croissante. Mais les effets sur la pauvreté et les écosystèmes dépendront du type d'investissements. Penser différemment au sujet de l'eau est une condition nécessaire si nous tenons à réaliser notre triple objectif d'assurer la sécurité alimentaire, de réduire la pauvreté et de conserver l'écosystème dans son intégralité.

Tout comme les défis, les investissements requis aujourd'hui diffèrent énormément de ceux des 50 dernières années. Ils doivent renforcer les capacités humaines et institutionnelles et améliorer la gestion et les infrastructures, tout en intégrant les besoins des demandes de ressources en eau aussi diverses que changeantes. (Tableau 2). Les investissements seront plus stratégiques, planifiés dans le cadre général de l'agriculture et du développement rural.

**Tableau 2 Evolution de la vision sur la gestion de l'eau en agriculture**

Pensée antérieure	Vision actuelle et future
Attention focalisée principalement sur les options d'irrigation et les prélèvements d'eaux de surface et souterraines.	<p>Considère des options à travers un éventail de mode de gestion de l'eau en agriculture, y compris l'agriculture pluviale et l'irrigation, ainsi que l'intégration des pêcheries et l'élevage.</p> <p>Accorde plus d'attention à la gestion de l'eau de pluie, à l'évapotranspiration et la réutilisation.</p> <p>Considère que les décisions sur l'utilisation des terres concernent aussi l'utilisation de l'eau.</p> <p>Intègre l'interconnectivité des utilisateurs à travers le cycle hydrologique.</p>
L'eau pour l'agriculture et l'eau pour les écosystèmes sont considérée séparément.	Traite l'agriculture comme un écosystème produisant des services multiples qui interagissent avec la conservation de l'écosystème.
Bénéfices et coûts considérés uniquement pour la production alimentaire suivant une approche sectorielle.	Adopte un vaste programme de moyens de subsistance pour augmenter les avoirs des pauvres, disposer de plus de voix dans les prises de décisions, augmenter les revenus, et réduire le risque et la vulnérabilité.
Pensée orientée principalement vers la production végétale.	<p>Promeut les fonctions multiples et les objectifs multiples de l'eau en agriculture.</p> <p>Reconnaît différents rôles en fonction du genre, de l'âge, de la classe et du clan.</p>
Pensée développée dans un vide politique, imposant des réformes à facteur unique («recette magique»)de l'extérieur.	Des approches structurelles spécifiques aux contextes pour négocier et créer des institutions viables et des politiques, tout en reconnaissant la nature politique et contentieuse des réformes.
L'eau gérée dans un environnement maîtrisé et contrôlé.	Rend les services d'irrigation directs, flexibles, fiables et transparents.
Investissements conçus de façon à répondre aux besoins des pauvres sous forme «d'interventions.»	<p>Place les moyens permettant de s'affranchir de la pauvreté dans les mains des pauvres en mettant l'accent sur l'eau comme moyens d'assurer leur propre alimentation.</p> <p>Augmente la participation au niveau des marchés pour des revenus élevés grâce à la diversification et à la croissance de l'économie locale, créant plus d'emplois à la fois au champ qu'en dehors du champ.</p>
Expansion des terres agricoles pour augmenter la production.	Intensifie l'agriculture en augmentant la productivité de l'eau et des terres pour réduire l'utilisation d'eau additionnelle et permettre l'expansion de nouvelles terres.
Etat considéré comme l'unité responsable du développement et de la gestion des ressources.	<p>Rend les décisions concernant les aménagements des ressources en eau plus englobantes et transparentes.</p> <p>Implique les organisations de la société civile dans les prises de décisions.</p>
Biodiversité écartée comme problème d'autrui quelque un d'autre et purement comme question de «conservation».	Intègre la biodiversité et les services d'écosystèmes pour éviter leur perte ou leur mauvaise gestion.
Utilisation de l'eau par l'environnement considérée comme eau «gaspillée».	Inclut une véritable estimation économique des aspects environnementaux de l'utilisation de l'eau dans les compromis et les décisions pour l'utilisation de l'eau.



Il est temps d'oublier le vieux clivage entre l'agriculture irriguée et l'agriculture pluviale. Dans la nouvelle approche politique, la pluviométrie sera reconnue comme la principale ressource d'eau douce, et toutes les ressources en eau, verte et bleue, seront explorées pour des options de moyens de subsistance au niveau approprié pour les communautés locales. Le rôle de la qualité marginale de l'eau dans l'amélioration des moyens de subsistance sera aussi considéré. Plutôt que de considérer l'eau rejetée par les villes comme un gaspillage, elle doit être perçue comme une ressource pour beaucoup de paysans pauvres des zones urbaines et périurbaines. Nous devons considérer l'agriculture comme un écosystème et reconnaître l'importance de préserver la ressource naturelle de base sur laquelle repose la productivité agricole. Et nous devons être prudents dans l'utilisation des ressources: les aquifères excessivement pompés et les bassins fluviaux surexploités ont montré leurs limites en présentant un ensemble de problèmes différents.

Mais pour soutenir ces changements, les investissements sont requis pour améliorer les connaissances ainsi que réformer et développer les institutions. L'éducation, la recherche, le renforcement des capacités, et la sensibilisation sont des tremplins vers une meilleure gestion de l'eau en agriculture. Un nouveau cadre de décideurs politiques, de gestionnaires et d'agents de vulgarisation est nécessaire, avec du personnel bien formé pour comprendre et aider les producteurs en matière d'investissements dans la gestion de l'eau au niveau des exploitations et des communautés. Mais les investissements seuls ne sont pas suffisants. Ils doivent être accompagnés de changements dans la gouvernance et le pouvoir de prise de décision.

L'amélioration de la gestion de l'eau en agriculture nécessite un apprentissage par la pratique et une approche flexible et adaptative. La gestion adaptative est appropriée pour des ressources variables dans un contexte de paramètres sans cesse fluctuants. La gestion adaptative englobe une compréhension de la variabilité à l'intérieur des systèmes aussi bien que des changements à long terme qui se mettent en place lentement. Cela permet aux pratiques de gestion de répondre à ces variations dont certaines peuvent être rapides.

## **Mesure 2 Combattre la pauvreté en améliorant l'accès à l'eau et son utilisation pour l'agriculture**

Un accès précaire à une eau régulière, saine et abordable ne permet pas à des centaines de millions de gens de s'affranchir de la pauvreté. La plupart d'entre eux dépendent directement de l'agriculture pour leur alimentation et leur revenu. A moins qu'une action ferme ne soit prise, beaucoup de petits paysans, pêcheurs, éleveurs et des personnes qui dépendent des zones humides vont basculer dans la pauvreté avec le tarissement des rivières, l'épuisement des eaux souterraines et la perte des droits d'accès à l'eau.

Globalement conçues, les stratégies de réduction de la pauvreté comprendront quatre éléments:

- Responsabiliser les gens pour une meilleure utilisation de l'eau, et bien cibler les groupes concernés.
- Assurer le droit d'accès.
- Améliorer la gouvernance des ressources en eau.
- Appuyer la diversification des moyens de subsistance.

**Le changement n'oblige pas toujours les gouvernements à dépenser d'importantes sommes d'argent. Plusieurs décisions d'investissement bien conçues peuvent faire économiser de l'argent**



**Cible les petits paysans - surtout dans les zones fortement pluviales, mais aussi dans les zones irriguées- constitue la meilleure chance de réduire rapidement la pauvreté dans les pays en développement**

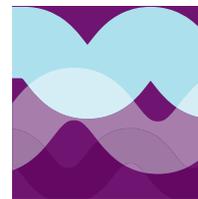
Cibler les petits paysans—surtout dans les zones fortement pluviales, mais aussi dans les zones irriguées—constitue la meilleure chance pour réduire rapidement la pauvreté dans les pays en développement. Les petits paysans constituent la majorité des pauvres des milieux ruraux du monde. Occupant généralement des terres à faible rendement et dépendant principalement de la pluie pour leur production, ces paysans sont sensibles à la sécheresse, aux inondations et aux changements au niveau des marchés et des prix. Dans les régions où l'agriculture contribue largement à l'économie, la gestion de l'eau en agriculture restera un facteur clé dans les stratégies de réduction de la pauvreté rurale. Les petits paysans possèdent le plus grand potentiel inexploité pour influencer directement la gestion de l'utilisation des terres et de l'eau.

Les technologies hydrauliques à petite échelle et individuelles offrent des moyens de subsistance et ouvrent des perspectives de réduction de la pauvreté dans les régions tropicales semi arides et arides. Cela comprend les petites pompes et les technologies innovantes telles que l'irrigation goutte à goutte à faible coût, et les infrastructures de stockage d'eau. Ces technologies sont abordables même pour les membres les plus pauvres de la communauté, et peuvent être appliquées presque immédiatement, sans les longs délais associés aux grands projets. Les investissements privés dans les pompes ont permis d'améliorer le cadre de vie ainsi que la sécurité alimentaire de millions de paysans et d'éleveurs nomades en Afrique et en Asie. C'est un premier pas qui doit être suivi d'investissements supplémentaires en infrastructures.

La clarification des droits d'accès à l'eau peut garantir aux femmes et hommes pauvres l'accès à l'eau pour l'agriculture lorsque ces droits sont bien appliqués. Dans certaines situations, un droit collectif à l'eau serait préférable au droit individuel à l'eau. Les politiques de redistribution peuvent offrir aux pauvres des milieux ruraux l'accès aux biens, aux marchés et aux services. La reconnaissance des lois coutumières et des institutions informelles peut faciliter et encourager la gestion locale de l'eau et celle d'autres ressources naturelles. La capacité des gens à gérer leurs ressources en eau peut être renforcée à travers des formations particulières. La gestion locale devrait s'intégrer au bassin fluvial, aux institutions régionales et nationales—et ceci dans un contexte général de développement rural.

Là où la distribution des ressources en eau est équitable, l'effet réducteur de pauvreté de l'impact de la gestion améliorée de l'eau sur l'augmentation de la productivité agricole est plus grand. L'inégalité surtout celle liée au genre atténue l'efficacité des efforts de réduction de la pauvreté. Selon les estimations, les femmes produisent les deux tiers de l'alimentation dans la plupart des pays en développement, et pourtant elles ont souvent un accès insuffisant à la terre, à l'eau, à la main d'œuvre, au capital, aux technologies et à d'autres intrants et services. Cette situation est injuste et empêche les femmes de réaliser leur plein potentiel en tant qu'êtres humains et citoyennes, et compromet les efforts de gestion de l'eau pour réduire la pauvreté.

Les petits systèmes de gestion de l'eau, élaborés et mis en oeuvre par des communautés ou des individus à partir des eaux souterraines, des rivières et des eaux usées sont vitaux pour beaucoup de paysans pauvres, mais ils ne sont pas officiellement reconnus. La visibilité croissante de ces systèmes informels d'irrigation et de gestion des eaux de ces



systemes informels va inciter les gouvernements à apporter l'appui politique et technique garantissant aux paysans pauvres un accès continu.

Les décideurs politiques doivent s'intéresser à la fois à la conception et au développement des infrastructures de ressources en eau dans une perspective d'utilisation multiple. Ce faisant ils peuvent maximiser les bénéfices par unité d'eau pour les femmes et hommes pauvres et assurer que les cadres institutionnels et juridiques garantissent la participation des populations rurales et des groupes marginalisés à toutes les phases de développement des politiques et de prise de décision pour les investissements dans les infrastructures. Les systèmes à usage multiple pour l'utilisation domestique, la production végétale, l'aquaculture, l'agroforesterie et l'élevage améliorent de façon effective la productivité de l'eau et réduisent la pauvreté. Les contributions de ces multiples utilisations aux moyens de subsistance, spécialement aux ménages pauvres sont considérables.

La recherche sur l'utilisation de l'eau en agriculture doit cibler directement la pauvreté. Elle doit porter sur les technologies et les pratiques à faible coût adaptées aux différences culturelles et au genre. Elle doit étudier la possibilité d'obtenir plus de nourriture par goutte d'eau- possibilité particulièrement importante pour la sécurité alimentaire dans les zones qui n'ont pas un accès approprié au marché. Elle doit étudier aussi comment renforcer la capacité des pauvres à faire face aux inondations, sécheresses et autres dangers liés à l'eau.

Les pêcheries doivent être mieux intégrées dans la gestion des ressources en eau. Elles constituent une source importante de moyens de subsistance et d'alimentation. La valeur de la production du poisson dans les eaux douces pour l'alimentation humaine et pour les revenus est plus grande que ne le suggèrent les chiffres de production nationale brute. La plus grande partie de la production est générée par les activités à petites échelles, avec des niveaux de participation excessivement élevés non seulement dans les activités de capture et de pisciculture mais aussi dans les activités auxiliaires de transformation et de commercialisation.

L'élevage aussi a besoin d'être mieux intégré dans la gestion des ressources en eau. En outre, pour améliorer les revenus et la sécurité alimentaire, l'élevage joue un rôle important dans les stratégies de développement pour 70% des populations rurales pauvres à travers le monde, permettant à leurs familles de survivre à la baisse de la production végétale, supporter la baisse inattendue des revenus et répondre aux grandes dépenses familiales imprévues en vendant un animal.

Les investissements dans la gestion de l'eau pour l'agriculture ne peuvent à eux seuls éliminer la pauvreté. Beaucoup de gains de réduction de la pauvreté proviennent de meilleurs crédits et assurances, de meilleures pratiques agricoles, de liens plus forts avec les marchés et les services d'appui, ainsi que l'amélioration des soins de santé. Par conséquent les approches à la gestion de l'eau doivent être mieux intégrées dans de vastes stratégies de réduction de la pauvreté.

**Les systèmes à usage multiple pour l'utilisation domestique, la production végétale, l'aquaculture, l'agroforesterie et l'élevage améliorent de façon effective la productivité de l'eau et réduisent la pauvreté**

## Mesure 3 Gérer l'agriculture pour améliorer les services environnementaux

Les changements dans l'utilisation des terres et les détournements de l'eau à des fins agricoles ont été principalement responsables de la dégradation et de la perte des écosystèmes. Une production alimentaire beaucoup plus importante a vu le jour au détriment de la biodiversité et des services environnementaux— contrôle, appui, approvisionnement et culturel—qui sont généralement importants pour la vie des populations pauvres.



Plusieurs systèmes de gestion de l'eau destinée à l'agriculture se sont développés en différents agro-écosystèmes, riches en biodiversité et en services environnementaux

### Pourquoi gérer les services environnementaux?

En plus de la production alimentaire, les services environnementaux des systèmes agricoles comprennent l'atténuation des inondations, la recharge des nappes souterraines, le contrôle des érosions, ainsi que les habitats pour les oiseaux, les poissons et autres animaux. Beaucoup de services (pollinisation, prédation) sont utilisés comme des intrants agricoles.

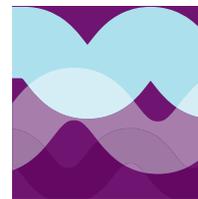
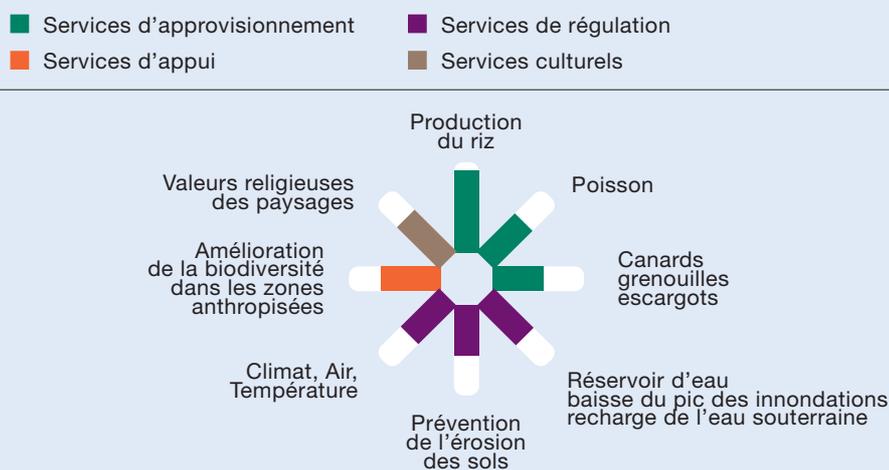
- Les mauvaises pratiques de gestion de l'eau destinée à l'agriculture peuvent détruire les écosystèmes et leurs services de plusieurs manières. A titre d'exemple: Le tarissement des rivières et des nappes souterraines et la dégradation consécutive des écosystèmes aquatiques en aval, y compris les zones humides, les estuaires et les systèmes côtiers, avec des effets dévastateurs sur les pêcheries.
- Le drainage des zones humides et des zones de décharges des eaux usées dépendent des eaux de surface et des nappes souterraines qui elles dépendent des écosystèmes.
- La pollution provient de l'usage excessif des éléments nutritifs et agrochimiques avec des conséquences aussi bien pour les écosystèmes terrestres et aquatiques que pour la santé humaine.
- La mauvaise gestion des terres et des eaux conduit à l'érosion excessive, provoque l'ensablement des rivières, des zones humides et des zones côtières en plus de la mauvaise conservation des sols et réduit ainsi l'utilisation de l'eau verte.
- La perte des ressources naturelles de base, affecte la vie des populations en changeant leurs stratégies d'adaptation et en les rendant plus vulnérables aux chocs.

### Comment gérer la diversité des agro-écosystèmes?

Ainsi, beaucoup de systèmes de gestion de l'eau pour l'agriculture se sont développés en divers agro-écosystèmes, riches en biodiversité et en services environnementaux au-delà de la production alimentaire. Il y a beaucoup d'exemples de rizières qui sont des zones humides semi-naturelles (Figure 5).

Stratégies pour éviter les impacts négatifs:

- Améliorer les pratiques agricoles pour renforcer un éventail de services environnementaux. Dans les agro-écosystèmes il est possible de promouvoir les services au-delà de la production des aliments, des fibres et des produits animaux. La production animale ne doit pas se faire au détriment des services fournis par l'eau au niveau des zones humides et des rivières.


**Figure 5 | Multifonctionnalité en riziculture**


Source: Adapté de Foley, J., R. DeFries, G.P. Asner, C. Barford, G. Bonan, S.R. Carpenter, F.S. Chapin, et autres, 2005, «Global Consequences of Land Use» Science 309 (22 Juillet): 570-74; chapitres 6 et 14 dans ce volume

- Garantir les appuis pour soutenir ou améliorer les services environnementaux en s'assurant que les pauvres ruraux en bénéficient davantage. Autrement, la réduction de la pauvreté et les écosystèmes sains sembleront en concurrence.
- Parvenir à gérer l'eau utilisée par les agro-écosystèmes et s'adapter aux incertitudes liées aux changements des écosystèmes.
- Améliorer la gestion des terres et des eaux pour introduire une meilleure compréhension de l'importance et du rôle de la biodiversité. C'est la biodiversité qui soutient les services environnementaux, et sa bonne gestion est essentielle pour le maintien et l'amélioration du bien-être de l'homme. La gestion de ces relations doit être la responsabilité de tous les usagers de l'eau.
- Demander aux gestionnaires de gérer pour la diversité et aux ingénieurs de concevoir pour la diversité. La diversité est bonne pour la prospérité économique et des écosystèmes, la résilience et la durabilité. L'une des manières permettant de maintenir la diversité est de gérer les agro-écosystèmes pour qu'ils puissent ressembler le plus possible à leur caractère naturel et à leur état – par exemple en libérant les écoulements environnementaux sur un modèle proche de la situation originale. Simplifier des parties des écosystèmes pour accroître le résultat économique de certains secteurs ou de certaines parties prenantes (monoculture intensive), n'est pas nécessairement mauvais et cela peut être une utilisation productive des écosystèmes. Mais il doit être conduit dans le cadre d'une vaste stratégie qui gère l'ensemble des services environnementaux et qui assure la promotion du maintien et la réhabilitation de la diversité des écosystèmes
- Sensibiliser sur le rôle et la valeur des services environnementaux à travers l'éducation, la diffusion des informations et le dialogue entre les parties prenantes, les secteurs et les disciplines.

- Améliorer les inventaires, les évaluations et le suivi, surtout les facteurs liés à la résilience des écosystèmes et les seuils qui, s'ils sont dépassés, empêchent un système de fournir un éventail de services.

## Mesure 4 Accroître la productivité de l'eau



L'augmentation de la productivité de l'eau est un moyen efficace pour l'intensification de la production agricole et la réduction de la dégradation de l'environnement

Augmenter la productivité de l'eau - obtenir plus de rendement et plus de valorisation de l'eau - est un moyen efficace pour consolider la production agricole et réduire la dégradation de l'environnement. Voilà les raisons qui poussent à l'optimisme. Il y a encore de larges possibilités pour une meilleure productivité physique de l'eau - obtenir plus de produits par unité d'eau - dans les zones pluviales à faible rendement et dans des systèmes d'irrigation de mauvaise performance où existent la pauvreté et l'insécurité alimentaire. Les bonnes pratiques agricoles - en gestion de la fertilité des sols et la réduction de la dégradation des terres - sont importantes pour accroître la production végétale par goutte d'eau. Notre évaluation des activités d'élevage et de pêche révèle des possibilités d'investissement dans ces systèmes - possibilités importantes à cause de la demande grandissante pour la viande et le poisson.

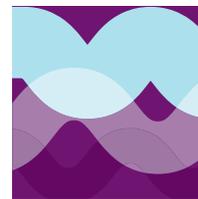
### Les raisons de l'optimisme et la prudence

Un grand nombre de possibilités d'amélioration de la production par goutte d'eau sont connues. Ces améliorations incluent une distribution et une application plus fiable et plus précise (comme la technique du goutte à goutte) de l'eau d'irrigation, l'irrigation d'appoint et l'irrigation déficitaire, l'amélioration de la fertilité du sol et les pratiques de conservation des sols. Dans les petits systèmes d'élevage, nourrir les animaux avec des résidus de productions végétales peut augmenter plusieurs fois la productivité de l'eau. Les approches intégrées sont plus efficaces que les technologies isolées.

Mais la prudence doit aller de pair avec l'optimisme. Les gains de productivité de l'eau sont souvent difficiles à obtenir, et il y a des perceptions erronées de la possibilité d'augmenter la productivité physique de l'eau. Par exemple:

- Beaucoup de gains potentiels de la productivité physique de l'eau ont déjà été obtenus dans les régions à forte productivité.
- Contrairement à la perception commune, le gaspillage en irrigation est moins important que l'on ne croit, surtout à cause de la réutilisation de l'eau localement ou en aval - les paysans qui ont soif d'eau n'aiment pas la voir s'écouler inutilement.
- Les gains et les percées majeurs du passé comme ceux de la génétique et de la biotechnologie sont moins probables (Encadré 3).
- Un gain de productivité de l'eau obtenu par un utilisateur peut être une perte pour un autre - le gain réalisé en amont peut se traduire par une perte en pêcherie, ou bien le gain conduit à déverser plus de produits agrochimiques dans l'environnement.

Il y a une bonne raison d'être optimiste sur l'augmentation de la productivité économique de l'eau - c'est le fait d'obtenir plus de valeur par unité d'eau. Comment? En adoptant des utilisations agricoles à plus haute valeur ajoutée. Ou bien en réduisant les coûts de production. Les approches intégrées - agriculture-systèmes piscicoles, meilleure intégration de l'élevage dans les systèmes irrigués et pluviaux, utilisant l'eau d'irrigation



### Encadré 3 Est-ce que la biotechnologie peut améliorer la productivité de l'eau?

L'Évaluation globale de la gestion de l'eau en agriculture a conclu que seuls des impacts modérés sur la productivité de l'eau peuvent être espérés des améliorations génétiques au niveau des plantes au cours des 15 à 20 prochaines années. Mais ces améliorations réduiront le risque d'échec des cultures. Les gains réalisés à partir de la sélection des plantes non traditionnelles et des poissons peuvent améliorer la productivité de l'eau. Ils peuvent être réalisés à travers la sélection conventionnelle lente, mais qui peut être accélérée en utilisant des outils biotechnologiques appropriés, dont les organismes génétiquement modifiés ne constituent que l'un des moyens. Des gains importants, faciles et moins polémiques se feront à travers une meilleure gestion, parce qu'il existe déjà un si grand écart entre pratique et potentiel biophysique.

pour les ménages et les petites industries— sont toutes importantes pour augmenter la valeur et le nombre d'emplois par goutte d'eau. Un exemple: de meilleurs services vétérinaires peuvent aider à l'amélioration de la productivité de l'eau, parce que les animaux sains donnent plus de bénéfices par unité d'eau.

La productivité physique plus élevée de l'eau et la productivité économique de l'eau réduisent la pauvreté de deux façons. Premièrement les interventions ciblées permettent aux pauvres ou aux producteurs marginaux d'avoir accès à l'eau ou d'utiliser l'eau de manière beaucoup plus productive pour l'alimentation et pour générer des revenus. Ensuite les effets multiplicateurs sur la sécurité alimentaire, l'emploi et le revenu peuvent profiter aux pauvres. Mais les programmes doivent veiller à ce que les gains parviennent aux pauvres, surtout aux femmes pauvres des milieux ruraux, et qu'ils ne soient pas accaparés par les utilisateurs les plus riches et les plus puissants. Les impliquer dans les négociations augmente les chances que toutes les voix soient entendues.

#### **Avec la politique et l'environnement institutionnel appropriés**

Beaucoup de technologies et de pratiques de gestion connues promettent des gains considérables en matière de productivité de l'eau. La réalisation de ces gains nécessite un environnement politique et institutionnel qui aligne les motivations des différents utilisateurs à différents niveaux—de l'exploitation, du bassin et du pays—pour encourager l'adoption de nouvelles technologies et évaluer les compromis. Cela nécessite des politiques qui:

- *Surmontent les risques.* Les paysans sont confrontés à des prix bas pour leur production, des incertitudes au niveau des marchés, et des incertitudes dans la distribution de l'eau et de la pluie. La gestion de l'eau permet de réduire certains de ces risques. De meilleurs accès aux marchés et des informations sont utiles. Mais une forme d'assurance serait aussi nécessaire.
- *Fournissent des aides pour des gains de productivité.* Les motivations des producteurs (plus d'eau pour plus de produits et de revenus) sont souvent très différentes de celles des grandes sociétés (moins d'eau pour l'agriculture, beaucoup plus pour les cités et l'environnement). Au lieu de chercher à taxer beaucoup plus les paysans pour la consommation de l'eau, les catégories sociales qui bénéficient des redistributions devront compenser les paysans pour l'utilisation de moins d'eau dans l'agriculture.



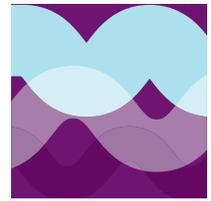
Beaucoup de technologies et de pratiques de gestion connues promettent des gains considérables en matière de productivité de l'eau. Réaliser ces gains nécessite une politique et un environnement institutionnel qui alignent les motivations des différents utilisateurs à des niveaux différents

- *Ajustent les politiques d'allocation d'eau au niveau des bassins fluviaux.* Les changements dans les pratiques pour augmenter la productivité de l'eau résultent en des changements dans d'autres endroits du bassin. Augmenter la production agricole en utilisant l'eau économisée ou en augmentant la collecte d'eau priverait d'eau les usagers situés en aval - tels que l'aquaculture littorales. Avant de mettre en oeuvre des changements, il faudrait avoir une compréhension de l'hydrologie du bassin et une perspective globale des programmes d'allocation de l'eau, afin qu'il y ait une véritable augmentation de la productivité de l'eau au niveau du bassin fluvial, et pas seulement des gains locaux.
- *Ciblent les pauvres avec des pratiques durables d'amélioration de la productivité de l'eau.* Des utilisateurs plus riches et plus puissants ont tendance à s'accaparer des gains, surtout dans les programmes de développement ou d'assistance mal conçus. Un programme à long terme soigneusement conçu — intégrant technologies, pratiques et marchés, réduisant les risques et assurant la rentabilité est nécessaire pour garantir des gains favorables aux pauvres.
- *Cherchent des opportunités en dehors du secteur de l'eau.* Il existe plusieurs possibilités pour aborder les questions de vulnérabilité, de risque, de marchés et de rentabilité des entreprises agricoles.  
Les grandes priorités destinées à l'amélioration de la productivité de l'eau comprennent:
- Les régions où la pauvreté est élevée et la productivité de l'eau est faible, où les pauvres pourraient en bénéficier - beaucoup de régions de l'Afrique Subsaharienne et certaines parties de l'Asie du Sud et d'Amérique Latine (Figures 6 et 7).
- Les régions de pénurie d'eau physique où la concurrence pour l'eau est rude - les bassins de l'Indus et du Huan He (fleuve jaune) - surtout à travers des gains dans la productivité économique de l'eau.
- Les régions avec peu de développement des ressources en eau, telle que l'Afrique Subsaharienne, où une petite quantité d'eau peut apporter beaucoup.
- Les régions où la dégradation de l'écosystème est causée par l'eau, telle que la baisse du niveau des eaux souterraines et des rivières qui s'assèchent.

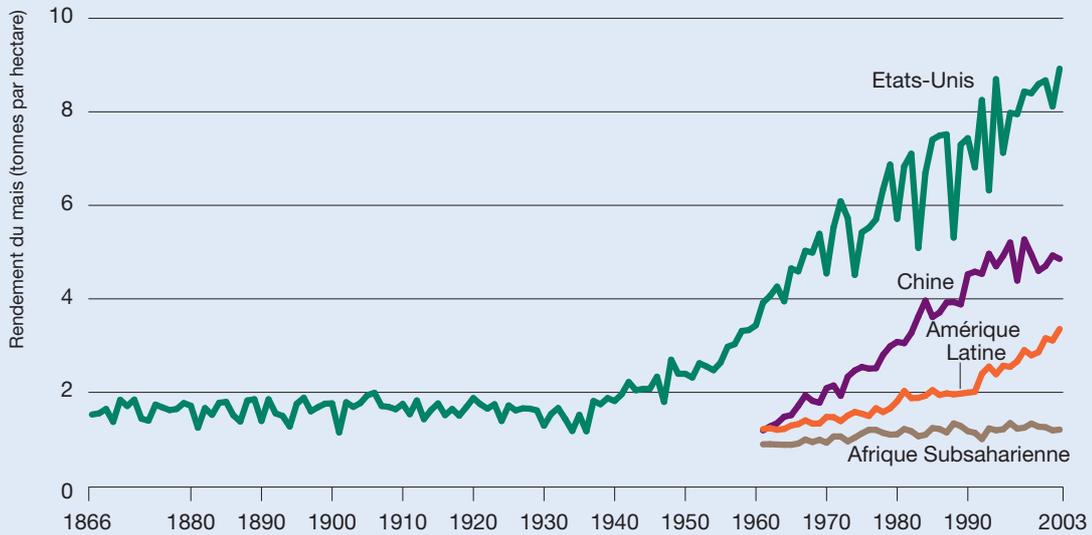
## Mesure 5 Améliorer les systèmes de cultures pluviales - une petite quantité d'eau peut faire beaucoup

Environ 70% des pauvres du monde vivent dans les zones rurales où les options de moyens de subsistance en dehors de l'agriculture sont limitées. La plupart des pauvres des zones rurales dépendent principalement de l'agriculture pluviale pour leur alimentation, mais une pluviométrie variable, des vagues de chaleur et les périodes de sécheresses font de l'agriculture pluviale une entreprise à risque (Carte 3). Une meilleure gestion de l'eau de pluie, de l'humidité du sol et de l'irrigation d'appoint constitue la clé pour aider le plus grand nombre de pauvres pour trois raisons principales:

- Cela réduit les pertes de rendements liées aux sécheresses brèves - qui peuvent détruire une récolte sur cinq en Afrique Subsaharienne.



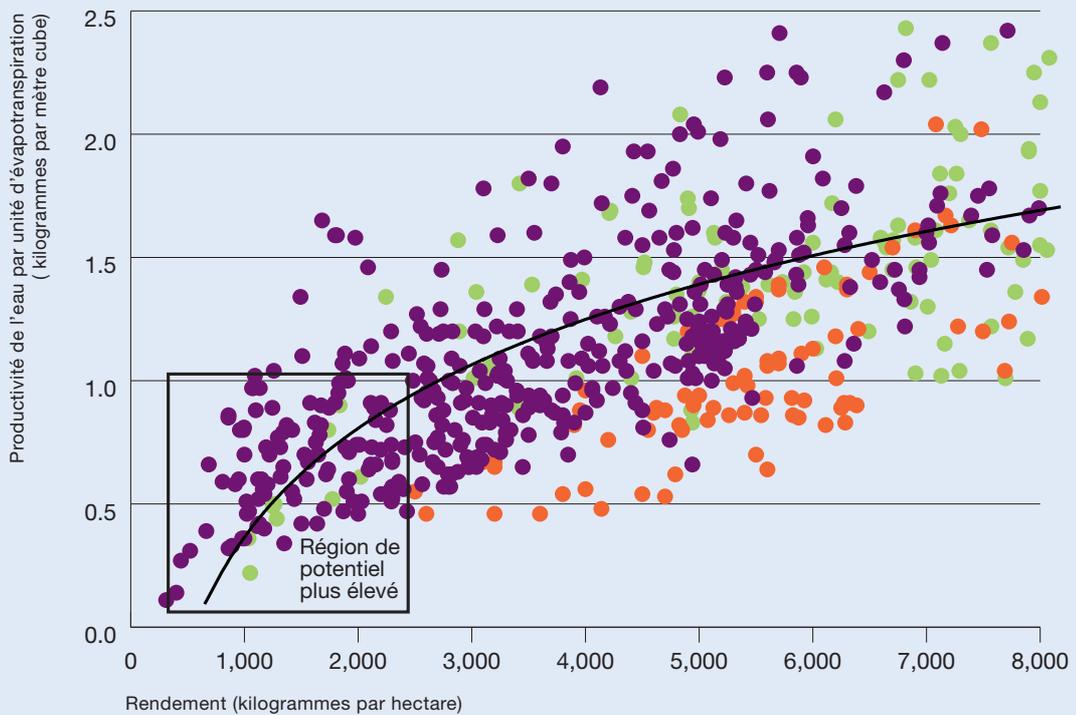
**Figure 6** | L'Afrique Subsaharienne n'a pas encore «décollé» comme ce fût le cas de l'Asie et de l'Amérique Latine pendant la révolution verte et des pays industriels qui l'avaient réalisé e bien plus tôt



Source: données Etats Unis:Service des Statistiques agricoles nationales du Département de l'Agriculture; tous les autres pays et régions, FAOStat.

**Figure 7** | Le plus grand potentiel d'amélioration de la productivité de l'eau se trouve dans des régions à très faible rendement, qui coïncident typiquement avec la pauvreté

● Maïs ● Blé ● Riz — Courbe de régression



Source: Adapté de Zwart, S.J., and W.G.M. Bastiaansen, 2004, «Review of easured Crop Water Productivity Values for Irrigated Wheat, Rice, Cotton and Maize,» Agricultural Water Management 69 (2): 115-33; chapitre 7.



Une meilleure gestion de l'eau pluviale et de l'humidité du sol est le seul moyen permettant d'aider le plus grand nombre de pauvres

- Cela donne aux paysans la sécurité dont ils ont besoin pour investir dans d'autres intrants tels que les engrais et les variétés à haut rendement. Les paysans n'osent pas risquer le peu qu'ils ont pour acheter des intrants pour une culture qui échouera par manque d'eau.
- Cela permet aux paysans de produire des cultures à haute valeur ajoutée, tels que des légumes et des fruits. Ce sont des cultures plus sensibles au stress hydrique et qui nécessitent des intrants plus coûteux. Les paysans peuvent alors abandonner des cultures vivrières à faible valeur ajoutée et se faire de l'argent.

Améliorer la productivité agricole dans les régions qui dépendent de la pluviométrie a un fort potentiel pour réduire la pauvreté et la faim, surtout en Afrique Subsaharienne et dans de vastes régions de l'Asie. Les rendements actuels dans plusieurs zones de production sont faibles, et améliorer les cultures pluviales permettrait de doubler ou de quadrupler ces rendements. De tels «écarts» de rendements sont les plus importants pour le maïs, le sorgho et le mil en Afrique Subsaharienne. La réduction de ces écarts promet d'énormes bénéfices sociaux, économiques et environnementaux.

### Taux d'adoption faible des techniques de conservation de l'eau

Bien que de nombreuses études ont étayé les bénéfices de l'amélioration de l'agriculture pluviales par les pratiques de conservation du sol et de la terre, la collecte d'eau et l'irrigation d'appoint, celles-ci tendent à être des succès isolés. Les taux d'adoption ont été faibles pour quatre raisons principales: la faible rentabilité de l'agriculture, le manque de débou-

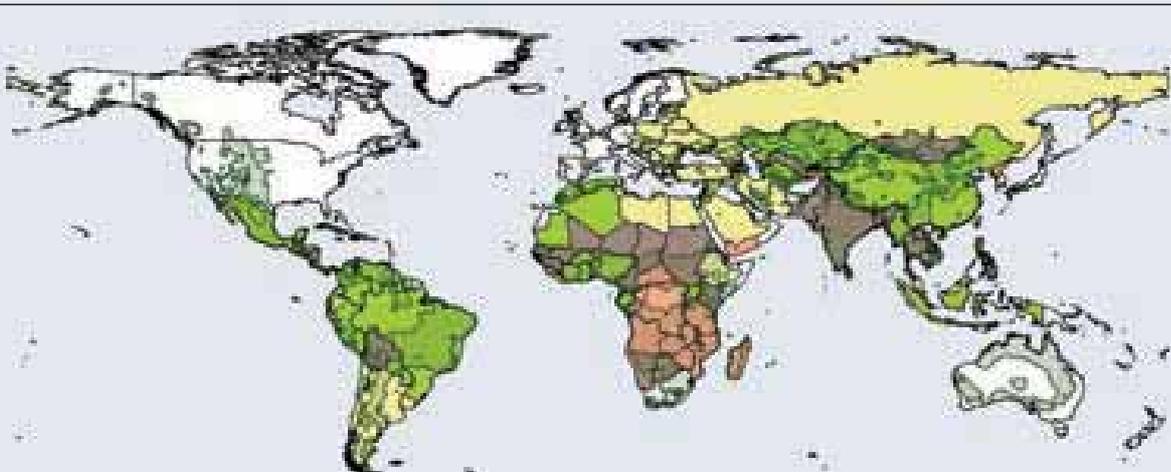
Carte 3

### La sous-alimentation est élevée dans les climats semi arides et subhumides secs soumis à une pluviométrie variable, aux vagues de chaleur et à la sécheresse

(Les sous alimentés comme une part de la population totale, 2001/02)

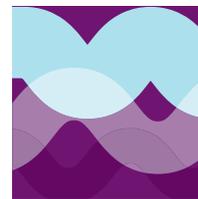
Moins de 5%    5%–20%    20%–35%    Plus de 35%

Koepfen zones climatiques  
savannes/steppes



Note: les climats semi-arides et subhumides secs comprennent les agro-écosystèmes des savannes et des steppes. Ces régions sont dominées par l'agriculture sédentaire soumise à d'importantes variations de pluviométrie et aux effets de vagues de chaleur et de sécheresse.

Source: Base de données UNStat, 2005, Division des statistiques des Nations Unies, <http://unstats.un.org/unsd/default.htm>; chapitre 8.



chés, les coûts de la main d'œuvre relativement élevés et les risques élevés. Les efforts passés n'ont pas beaucoup changé les rendements nationaux. Ce qui est nécessaire aujourd'hui, c'est d'améliorer l'accès des paysans aux marchés, crédits et intrants (engrais). Mais la première étape serait de cibler l'eau—parce que si les populations rurales n'ont pas l'eau où et quand on en a besoin, elles risquent une baisse de production et la faim.

Les investissements visant à réduire la vulnérabilité aux risques liés à l'eau et améliorer la productivité dans les zones pluviales sont urgents pour garantir l'équité et protéger l'environnement. Les coûts d'investissement par hectare sont plus faibles dans les zones pluviales que pour les périmètres irrigués. Les systèmes pluviaux peuvent être rapidement mis en oeuvre, les rendements rapides avec des revenus marginaux élevés contribuant à réduire la pauvreté. Les technologies pour améliorer l'agriculture pluviale existent déjà – et dans certains cas, depuis des milliers d'années. Par exemple, les pratiques de non labour et de couverture du sol permettant d'éviter les pertes d'humidité du sol sont appliquées sur 45 millions d'hectares, principalement en Amérique du Nord et du Sud. A Rajasthan en Inde, la restauration des structures traditionnelles de collecte des eaux de ruissellement qui avaient été abandonnées a permis aux paysans de gagner une seconde saison agricole, d'améliorer leur productivité et de réduire les coûts de pompage des eaux souterraines.

Réaliser le potentiel des régions actuellement sous agriculture pluviale réduit la nécessité de consommer de l'eau pour le développement de grands systèmes d'irrigation, bien que l'amélioration de la production à travers la collecte des eaux de ruissellement et l'irrigation d'appoint nécessite aussi des infrastructures, quoique petites et plus dispersées.

Réaliser ce potentiel requiert aussi des mesures de prévention du risque. La production agricole dans des régions semi arides est fortement vulnérable aux variations climatiques et au changement climatique futur. Et trop de dépendance à la pluviométrie réduirait la capacité du paysan à s'adapter au changement. Les techniques de collecte des eaux de ruissellement sont utiles pour couvrir les courtes saisons sèches, mais les saisons sèches plus longues pourraient conduire à la baisse de la production végétale. A cause de ces risques, les paysans hésitent à investir dans les engrais, les pesticides et la main d'œuvre, créant ainsi un modèle cyclique de risque et de pauvreté. L'ajout d'une capacité d'irrigation est généralement un élément important d'amélioration de l'agriculture pluviale.

L'amélioration de l'agriculture pluviale n'est pas pour autant sans conséquences néfastes pour l'environnement. Selon le cas, la collecte des eaux de ruissellement augmente la quantité d'eau utilisée par les productions végétales, laissant très peu pour les cours des rivières et des lacs ou pour la recharge des nappes souterraines. Les effets sur les ressources en aval doivent faire l'objet d'évaluations locales particulières.

### **Accélérer le progrès**

Cependant avec les aides et les mesures destinées à réduire les risques pour les paysans individuels, la gestion de l'eau pour l'agriculture pluviale a un grand potentiel pour accroître la production alimentaire et réduire la pauvreté tout en maintenant les services environnementaux.

Étapes clé pour exploiter le potentiel de l'eau pluviale pour accroître les rendements et les revenus:

**Des investissements visant la réduction de la vulnérabilité aux risques liés à l'eau et l'amélioration de la productivité dans des régions d'agriculture pluviale sont obligatoires pour l'équité et pour l'environnement**

Le défi auquel est confrontée l'agriculture irriguée durant ce siècle est d'améliorer le niveau d'équité, de réduire les dégâts environnementaux, d'accroître les services d'environnementaux et d'améliorer la productivité de l'eau et de la terre dans les systèmes existants et les nouveaux systèmes irrigués.

- *Rendre l'eau de pluie plus disponible pour les productions végétales là où on en a le plus besoin.* Ceci peut être réalisé en captant plus d'eau de pluies, en les stockant pour s'en servir en cas de besoin, et en ajoutant un peu d'irrigation aux systèmes d'agriculture pluviale, en l'utilisant plus efficacement, et en réduisant la quantité d'eau qui s'évapore inutilement. La collecte des eaux, l'irrigation d'appoint, les pratiques de non labour et les petites technologies (les pompes à pédale et les kits d'irrigation goutte à goutte) sont toutes des options qui ont fait leur preuve. Par exemple, les petits investissements qui fournissent 100 litres par mètre carré d'irrigation d'appoint lors des vagues de chaleur lorsque les plantes sont en pleine floraison ou à l'étape de la boursofflure des graines pourraient plus que faire doubler la productivité de l'agriculture et de l'eau. Ceci est beaucoup moins que ce qui est requis pour une irrigation typique à plein temps.
- *Renforcer les capacités.* Les hydro-planificateurs et les décideurs doivent développer et appliquer des stratégies de gestion de l'eau pluviale, et les services de vulgarisation ont besoin de compétences et d'engagement pour faire parvenir aux paysans les techniques d'utilisation des eaux de pluie, travailler avec eux pour adapter et innover dans leur contexte spécifique. Ceci a été un point faible de la gestion des bassins fluviaux.
- *Élargir les politiques et les institutions agricoles.* La gestion de l'eau de pluie dans les parties amont des bassins et au niveau des exploitations doit être incluse dans les plans de gestion, et l'appui aux institutions responsables de la gestion de l'eau est nécessaire.

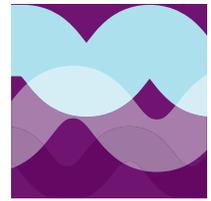
## Mesure 6 Adapter les systèmes d'irrigation d'hier aux besoins de demain

Dans de grandes régions du monde en développement, l'irrigation reste l'épine dorsale des économies rurales (Carte 4). Alors que l'irrigation continuera à jouer un rôle critique en vue de répondre aux besoins alimentaires mondiaux, et soutenir les économies des milieux ruraux, les conditions qui ont conduit à un investissement public massif dans les systèmes d'irrigation à grande échelle dans la seconde moitié du 20<sup>ème</sup> siècle ont considérablement changé.

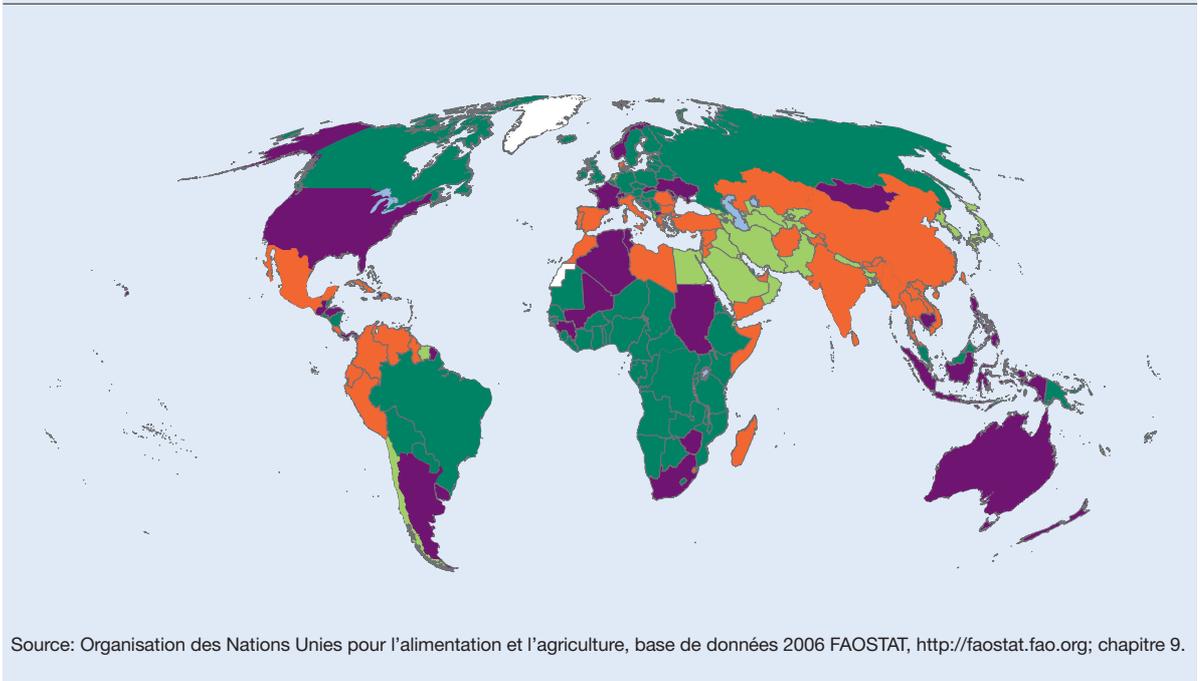
L'époque de l'expansion rapide de l'irrigation publique à grande échelle est révolue: une nouvelle tâche majeure est d'adapter les systèmes d'irrigation d'hier aux besoins de demain. Plus que tout, l'irrigation doit répondre aux conditions du changement, pour servir une agriculture sans cesse plus productive. La réforme des institutions de gestion de l'eau est une priorité—changer les structures d'incitation et renforcer les capacités pour répondre aux nouveaux défis.

### Pourquoi investir dans les systèmes d'irrigation?

Les investissements dans les systèmes d'irrigation bien que nécessaires doivent devenir stratégiques (Encadré 4). L'irrigation doit être considérée dans le cadre d'autres investissements pour le développement, en tenant compte de l'ensemble des coûts et des bénéfices, y compris les aspects sociaux, culturels, économiques et environnementaux. Il faut aussi considérer l'éventail complet des options d'irrigation—des systèmes à grande échelle qui fournissent l'eau pour tous ou la plupart des besoins des cultures, aux technologies à petite

**Encadré 4 | Part de l'irrigation dans les terres cultivées**

Moins de 5% 5%-15% 15%-40% Plus de 40% Pas de données Plans d'eau continentaux

Source: Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, base de données 2006 FAOSTAT, <http://faostat.fao.org>; chapitre 9.**Encadré 4 | Quatre raisons pour investir dans les systèmes d'irrigation**

1. *Pour réduire la pauvreté dans les zones rurales.* Dans les pays et les régions qui dépendent de l'agriculture pour une grande partie de leur PIB (la majorité des pays d'Afrique Subsaharienne), accroître la productivité agricole est l'option la plus viable pour la réduction de la pauvreté, et le développement de l'irrigation peut agir comme un tremplin pour le développement économique. Les plans d'irrigation peuvent faciliter les usages multiples de l'eau qui associent l'agriculture à l'élevage, à la pêche et à d'autres activités génératrices de revenus pour renforcer les revenus ruraux et la durabilité.

2. *Pour répondre à la demande mondiale des produits agricoles et s'adapter au changement des préférences alimentaires et des demandes de la société.* Nourrir 2 à 3 milliards de personnes supplémentaires nécessitera une grande productivité sur les terres irriguées disponibles et une expansion du système d'irrigation. Dans beaucoup de pays en développement, l'urbanisation fait changer la demande des produits vivriers de base vers les fruits, les légumes et les produits d'élevage.

3. *Pour s'adapter à l'urbanisation, à l'industrialisation et aux financements croissants de l'environnement.* La concurrence sans cesse croissante pour l'eau nécessitera des investissements qui permettront aux paysans de produire beaucoup d'aliments avec moins d'eau.

4. *Pour répondre au changement climatique.* La variabilité climatique et les pics de température nécessiteront de grands réservoirs d'eau, davantage de développement de systèmes d'irrigation ainsi que des changements dans la gestion des projets existants.

Bien que ces raisons justifient sur place les investissements dans les nouvelles infrastructures d'irrigation, le gros des investissements futurs va porter sur la préservation et la modernisation des systèmes d'irrigation existants afin d'améliorer leur performance et les adapter à leurs nouvelles fonctions. Cette situation est particulièrement pertinente pour l'Asie du Sud où les rendements sont faibles, l'injustice est considérable, l'exploitation de l'eau et la salinisation sont omniprésentes.

---

échelle qui fournissent de l'eau pour couvrir les périodes de sécheresse brève dans les zones d'agriculture pluviale.

Améliorer la performance des systèmes existants et ajouter de nouveaux systèmes d'irrigation permettront de réduire la pauvreté en augmentant les revenus des paysans, en offrant l'emploi aux sans-terre, en réduisant les prix des produits vivriers, et en contribuant à la croissance économique générale tout en induisant des bénéfices secondaires tels que le développement de l'industrie agro-alimentaire.



Dans certaines zones, il y a possibilité d'étendre l'irrigation- le défi dans d'autres est de tirer davantage profit des infrastructures existantes

### **Quel type d'investissement et combien?**

Le défi auquel est confrontée l'agriculture irriguée durant ce siècle est d'améliorer le niveau d'équité, de réduire les dégâts environnementaux, d'accroître les services environnementaux et d'améliorer la productivité de l'eau et de la terre dans les systèmes existants et les nouveaux systèmes irrigués. Les pays ont besoin d'adapter les investissements dans les systèmes d'irrigation aux situations locales—pour refléter le statut du développement national, l'intégration à l'économie mondiale, le degré de pauvreté et d'équité, la disponibilité de la terre et de l'eau, la part de l'agriculture dans l'économie nationale et les avantages comparés au niveau des marchés locaux, régionaux et internationaux.

Dans certaines régions il y a possibilité d'étendre l'irrigation, surtout en Afrique Sub-saharienne. Le défi dans d'autres régions est d'en obtenir davantage à partir des infrastructures existantes — grâce au renforcement technique et de meilleures pratiques de gestion.

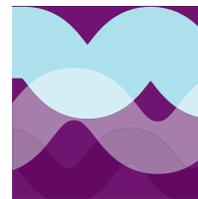
Des gains de productivité sont possibles à travers tout l'éventail des irrigations existantes, orientés par le marché et les aides qui conduisent à des revenus agricoles profitables. Les grands systèmes d'irrigation de surface doivent intégrer de meilleures informations et un mécanisme de contrôle de l'eau, développer une sorte de culture de service et être plus sensible aux besoins des paysans, des éleveurs, des pêcheurs et de ceux qui utilisent l'eau pour de petites industries ou à des fins domestiques.

La gestion des systèmes irrigués doit renforcer le caractère fiable de la fourniture d'eau. Il faudra davantage de financement pour des améliorations bien conçues en matière de contrôle et de distribution de l'eau, de l'automatisation et des mesures et pour une meilleure formation et un développement professionnel du personnel.

On a besoin davantage d'investissements pour l'amélioration des structures techniques et administratives dans les pays ayant des infrastructures d'irrigation vieillissantes. Les investissements dans le drainage continueront vraisemblablement à des niveaux légèrement modestes. Il existera ainsi une tension considérable entre les besoins financiers et la volonté et la capacité du gouvernement à les financer.

### **Gérer les eaux souterraines de façon durable**

Grâce à un boom mondial de l'utilisation des eaux souterraines, des millions de paysans et d'éleveurs nomades d'Asie et d'Afrique ont amélioré leurs moyens de subsistance et leur sécurité alimentaire. Les eaux souterraines ont considérablement contribué à la croissance dans les zones irriguées depuis les années 70, surtout en Asie du Sud et dans les Plaines de la Chine du Nord, des régions qui connaissent une forte concentration de la pauvreté rurale. Des preuves irréfutables en provenance de l'Asie indiquent que l'irrigation par les



eaux souterraines aide à la promotion de l'équité interpersonnelle, inter genre, interclasse et spatiale, ce qui n'est pas le cas avec une grande irrigation de surface.

Mais ce boom aimplosé. L'expansion aveugle de l'irrigation par les eaux souterraines constitue une menace contre l'environnement, mais elle reste la base des moyens de subsistance pour les petits paysans. Le lien entre énergie et eaux souterraines a créé un curieux paradoxe d'économie politique: la flambée des prix d'énergie pourrait aider à sauver les aquifères, mais elle menace les systèmes de moyens de subsistance basés sur les eaux souterraines. Améliorer l'efficacité de l'énergie provenant de l'irrigation par les eaux souterraines pourrait aider à sauver les aquifères et les moyens de subsistance. Dans ces zones, les tendances actuelles d'utilisation des eaux souterraines ne seront durables qu'à condition qu'elles soient accompagnées par une gestion beaucoup plus renforcée des ressources.

Toutefois dans d'autres régions, le potentiel des nappes souterraines pourrait être davantage utilisé. Dans les zones disposant de bons aquifères bien rechargés et où existe une forte prévalence de la pauvreté, tels que dans les Plaines du Gange, l'irrigation à partir des eaux souterraines reste une importante stratégie de développement. Quelle est la meilleure façon de la gérer? Les approches participatives à la gestion durable des nappes souterraines devra combiner les mesures de l'offre (recharge artificielle, recouvrement de l'aquifère, transferts interbassins) avec des mesures de la demande (fixation des prix des eaux souterraines, contrôle juridique et réglementaire, droits d'accès à l'eau et permis de prélèvement, productions végétales économisant l'eau et les technologies).

Les mesures de gestion de l'offre se sont avérées plus faciles à appliquer que les mesures de la gestion de la demande— même dans les pays développés sur le plan technologique. Mais la seule façon de réduire la pression sur les systèmes aquifères à un degré acceptable serait de réduire les superficies irriguées, améliorer les pratiques agricoles, et se tourner vers des productions végétales économisant l'eau – difficile à mettre en œuvre, surtout dans les pays en développement.

### **Profiter mieux de l'eau de qualité marginale**

L'eau douce de qualité marginale est une source d'eau importante. Des millions de petits paysans dans les zones urbaines et périurbaines des pays en développement irriguent avec l'eau usée de sources domestiques, commerciales et industrielles qui, en général, ne sont pas traitées avant d'être utilisées. Des millions d'autres paysans dans les régions de delta et dans les parties et les parties aval de grands systèmes irrigués irriguent avec un mélange d'eau salinisée des canaux de drainage et d'eau usée. Beaucoup d'entre eux ne peuvent pas contrôler le volume ou la qualité de l'eau qu'ils reçoivent en une semaine, un mois ou une saison.

Il est difficile d'évaluer la réutilisation de l'eau usée en agriculture, mais elle est manifestement importante dans plusieurs régions, généralement dans les environnements arides et humides. A Hanoi, au Vietnam, 80% des cultures maraîchères sont irriguées avec de l'eau mélangée aux eaux usées, et à Kumassi, au Ghana, l'irrigation informelle enregistrée en grande partie avec de l'eau usée, couvre 11 900 hectares, environ le tiers des zones officiellement irriguées du pays. Il existe trois principales approches politiques pour l'amélioration de la gestion de l'eau de qualité marginale: réduire la quantité d'eau de qualité

marginale générée, minimiser les risques lorsqu'elle est utilisée en agriculture, minimiser les risques lorsqu'on, anipule des aliments produits avec cette eau.

### **Changer la gouvernance des systèmes d'irrigation**

Ce qui est nécessaire avant tout c'est de changer la gouvernance des systèmes d'irrigation. Avec la baisse générale dans la construction de nouveaux systèmes d'irrigation et le transfert des responsabilités de gestion aux utilisateurs, le rôle des agences d'irrigation publique connaît une évolution rapide. Les activités de planification et de conception des systèmes, l'octroi et la supervision des contrats de travaux d'ingénierie civile et la distribution de l'eau aux fermes seront moins importantes. Les nouvelles responsabilités comprendront l'allocation des ressources, la livraison de l'eau en grande quantité, la gestion au niveau des bassins, le contrôle du secteur, et la réalisation des objectifs globaux au plan social et environnemental tels que les Objectifs de Développement du Millénaire.

**Les réformes se sont focalisées sur les systèmes d'irrigation formels ou sur les politiques et organisations de gestion de l'eau et ont ignoré les nombreux autres facteurs qui affectent l'utilisation de l'eau en agriculture— les politiques dans d'autres secteurs, les institutions utilisatrices et les institutions sociales en général**

### **Mesure 7 Réformer le processus de réforme - cibler les institutions publiques**

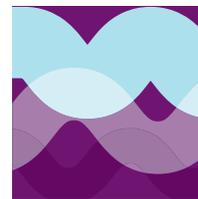
L'Etat gardera son rôle en tant que principal réformateur, mais il demeure aussi l'institution qui a le plus besoin de réforme. Il y a des cas d'« Etats défailants » en plus des situations où l'ajustement structurel a apporté d'importantes transformations au détriment de la gestion de l'agriculture et de l'eau. L'Etat doit assumer la responsabilité de veiller à plus d'équité en matière d'accès aux ressources en eau et encourager des investissements pour réduire la pauvreté. Il est aussi vital de protéger les services environnementaux essentiels, surtout ceux importants pour les moyens de subsistance des pauvres.

Les tentatives des 30 dernières années visant à réformer la gestion de l'eau en agriculture ont, sauf pour peu de cas exceptionnels, donné des résultats décourageants. Malgré des appels répétés pour la décentralisation, l'intégration, les réformes et pour une meilleure gouvernance, la mise en œuvre n'a pas été totalement un succès, et beaucoup reste à faire pour parvenir aux changements effectifs (Encadré 5).

L'approche de la réforme doit être revue. Au lieu d'adopter des modèles linéaires et prescriptifs qui ont dominé les réflexions pendant les décennies passées, l'Evaluation globale propose une approche nuancée et organique pour les réformes institutionnelles – une approche enracinée dans l'environnement local, socioéconomique, politique et physique et qui reconnaît la nature dynamique des institutions (Encadré 6).

### **Pourquoi les approches précédentes ont-elles si souvent échoué?**

Beaucoup de réformes n'ont pas pris en compte l'histoire, la culture, l'environnement ainsi que les intérêts qui ont façonné la dynamique des changements institutionnels. Elles ont souvent été basées sur des « prototypes » de solutions—solutions qui ont suivi un modèle qui aurait pu réussir ailleurs. Une autre raison qui explique l'échec des réformes est la focalisation sur un type d'organisation singulier au lieu du contexte institutionnel dans son ensemble. En se focalisant sur les systèmes d'irrigation formels ou bien sur les politiques et les organisations de gestion de l'eau, la plupart des réformes ont ignoré les nombreux

**Encadré 5 | Les modèles de réforme prescriptifs fournissent rarement les bénéfices attendus**

- *Le transfert de gestion des systèmes d'irrigation.* Pour réduire les dépenses publiques et améliorer la performance des systèmes d'irrigation, beaucoup de pays ont poursuivi une politique visant à transférer la gestion des systèmes d'irrigation de l'Etat aux groupes d'utilisateurs (les associations des usagers d'eau ou les organisations paysannes).  
Cette mesure a démontré son potentiel mais les résultats ont été mitigés.
- *Les organisations de bassins.* Les organisations de bassins centralisées ont été largement prises pour un modèle d'organisation idéale pour gérer la concurrence pour l'eau et pour mettre en œuvre une gestion intégrée des ressources en eau.  
Les pays feront bien de penser à mettre l'accent sur le développement, la gestion et le maintien de liens de collaboration pour la gouvernance des bassins fluviaux — en consolidant les organisations, les pratiques coutumières et les structures administratives déjà existantes.
- *La tarification de l'eau d'irrigation.* La tarification de l'eau destinée à l'irrigation a été promue comme un moyen de parvenir à un usage efficace de l'eau et de couvrir les coûts de construction, d'exploitation et d'entretien des infrastructures.  
La mise en œuvre a fréquemment buté sur l'opposition politique, aggravée par les difficultés à mesurer les quantités d'eau fournies et à la collecte de redevances auprès d'un grand nombre de petits usagers. Appliquée comme une mesure générale, la tarification — à un stade où elle peut devenir un mécanisme efficace de la gestion de la demande — risque d'aggraver la pénurie en l'eau et la pauvreté.
- *Les droits à l'eau commercialisables.* L'autre aspect de la tarification qui a fait l'objet d'attention est lié aux marchés de l'eau. Dans les pays où le droit à l'eau existe et est séparé du droit à la terre, les marchés peuvent théoriquement assurer une réallocation efficiente de l'eau parmi les différents secteurs grâce à la commercialisation.  
En pratique, les marchés de l'eau n'ont pu jusqu'ici redistribuer que de petits volumes de cette ressource (moins de 1% par an de droits permanents en Australie et dans l'Ouest des Etats-Unis). Les marchés de l'eau, compte tenu des expériences connues jusqu'ici, ne sauraient avoir un grand impact sur l'usage de l'eau agricole en Asie ou en Afrique Subsaharienne dans les 20 à 30 prochaines années.

autres facteurs qui affectent l'utilisation de l'eau en agriculture—les politiques et les agences gouvernementales dans d'autres secteurs, les institutions utilisatrices informelles, ainsi que l'environnement macroéconomique et les institutions sociales.

D'autres obstacles communs comprennent:

- Un soutien inadéquat pour les réformes aux niveaux requis. Le changement requiert un soutien au niveau politique et décisionnel et au niveau de la mise en œuvre.
- Un renforcement des capacités et des aides inadéquates pour soutenir un changement. Pour que des individus et des organisations changent leur façon de faire, ils ont souvent besoin d'expertises et de connaissances nouvelles.
- Une sous-estimation répétée des délais, des efforts et des investissements nécessaires au changement. Surtout dans le cadre de réformes liées à un calendrier, aux projets financés par les bailleurs de fonds, on a tendance à espérer beaucoup trop et trop

1. Obtenir des administrations des services techniques de l'eau qu'elles considèrent la gestion de l'eau pas seulement comme une question technique mais aussi comme une question sociale et politique. Cela veut dire qu'il faudra répondre aux multiples besoins d'eau des femmes et hommes pauvres — pour produire la nourriture, pour boire, pour l'hygiène et l'assainissement et pour générer des revenus à travers un éventail d'activités.
2. Soutenir davantage les approches intégrées pour la gestion de l'eau agricole. Les exemples comprennent la gestion de l'eau pour améliorer les services environnementaux en plus de la production végétale, intégrer l'élevage et la pêche à la gestion de l'eau, améliorer la gestion de l'eau de pluie et encourager les investissements pour améliorer la production pluviale, et pour soutenir des systèmes et services qui englobent les usages multiples de l'eau, la réutilisation saine des eaux usées et l'utilisation conjointe des eaux de surface et des eaux souterraines.
3. Créer des incitations pour les utilisateurs d'eau et pour le personnel des agences gouvernementales afin de renforcer l'équité, l'efficacité et la durabilité de l'utilisation de l'eau.
4. Renforcer l'efficacité de l'Etat, surtout son rôle de réglementation, et trouver le meilleur équilibre entre les mesures qu'entreprend l'Etat et celles qu'entreprennent les autres acteurs institutionnels.
5. Initier une coordination et des mécanismes de négociation efficaces entre l'Etat, la société civile et les organisations privées dans le développement et la gestion de l'eau et dans les secteurs connexes.
6. Responsabiliser les femmes et les groupes marginalisés qui sont concernés mais qui actuellement n'ont pas de voix dans la gestion de l'eau. On a besoin de l'assistance des institutions spécifiques pour progresser vers la réalisation des Objectifs de Développement du Millénaire.
7. Bâtir des coalitions entre le gouvernement, la société civile ainsi que les utilisateurs privés et communautaires — et regrouper les forces du marché pour une réforme réussie.

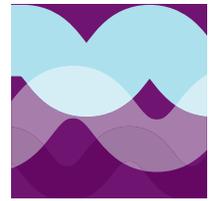
rapidement d'elles. Résultat: les réformes sont prématurément considérées comme un échec et sont laissées inachevées ou abandonnées.

### **Concevoir des stratégies de réforme**

Pour faire des progrès, il faut des stratégies pour les réformes politiques et institutionnelles qui prennent en compte les réalités d'aujourd'hui (et celles d'hier). Premièrement, une réforme est un processus politique inhérent. Deuxièmement, l'état est le meneur principal de la réforme mais pas le seul. Troisièmement, le pluralisme et l'enracinement social des institutions affectent le développement, la gestion et l'utilisation de l'eau. Quatrièmement, le renforcement des capacités, le partage des informations et les débats publics sont indispensables. Cinquièmement, les plans de mise en œuvre doivent être réceptifs aux nouvelles connaissances et opportunités.

### **Mesure 8 Evaluer les compromis et faire des choix difficiles**

La gestion de l'eau aujourd'hui nécessite des choix difficiles et la capacité d'évaluer les compromis. En réalité, les situations gagnant-gagnant seront dures à trouver. Mais un



processus consultatif et inclusif permettant d'aboutir à des décisions peut aider à assurer que des compromis n'engendrent pas des effets inévitables.

Les réformes et les changements sont imprévisibles. Même avec la meilleure connaissance, il y aura toujours un niveau élevé d'incertitude concernant les forces de changement externes et les impacts des décisions. L'une de ces principales forces sera le changement climatique, qui affectera la productivité et les écosystèmes et qui nécessitera des politiques et des lois pour réagir au changement. Les institutions de gestion de l'eau doivent adopter une approche de gestion adaptative. Elles doivent avoir la capacité d'identifier des signes de danger et la flexibilité de changer de politique lorsqu'une meilleure compréhension se fait jour. Des négociations multi-parties bien informées sont nécessaires pour évaluer les compromis et les moyens novateurs pour la mise en œuvre des décisions.

### Les grands compromis

- *Le stockage de l'eau pour l'agriculture—l'eau pour l'environnement.* L'Évaluation globale souligne la nécessité pour plus de stockage d'eau, y compris, si approprié localement, derrière les grands et petits barrages, dans les nappes souterraines et par la collecte des eaux de ruissellement - quoique de manière progressive. Le stockage sera une réaction généralisée dans plusieurs régions pour répondre au changement climatique. Mais il privera d'eau les usages environnementaux.
- *Réallocation—sur-allocation.* Permettre l'accès à l'eau et protéger les droits d'accès à l'eau ont été identifiés comme domaines de préoccupations clé pour la pauvreté. Mais les ressources des bassins «fermés» sont déjà sur-allouées, ce qui rend difficiles les décisions d'allocation. Les nouvelles allocations d'eau dans les bassins fermés nécessiteront de nouvelles négociations. Qui bénéficiera le plus des gains en eau? Et comment les pertes seront-elles compensées?
- *Amont - Aval.* Les pêcheries d'eau douce, les écoulements environnementaux et les zones côtières sont tous affectés par les développements qui prévalent dans la partie amont des bassins fluviaux, souvent sans discussion. Une part de la difficulté est que les rapports cause-effet sont difficiles à identifier, aussi prend-on des mesures sans en connaître les conséquences. Et les pêcheurs pauvres n'ont ni voix ni influence politique pour garder leur ressource en eau.
- *Équité—productivité.* Promouvoir une agriculture productive et efficace tend à favoriser les riches, et promouvoir une agriculture équitable n'est pas nécessairement productive.
- *Cette génération—les prochaines.* Certains choix qui sont faits aujourd'hui peuvent constituer un bénéfice, ou un coût pour des générations futures. Avec la réduction du niveau des eaux souterraines dans plusieurs régions, l'exploiter davantage aujourd'hui signifierait que demain quelqu'un ne jouirait pas de la même ressource. Mais encourager la croissance économique en utilisant aujourd'hui les eaux souterraines pourrait signifier qu'à l'avenir les gens peuvent abandonner plus facilement leur dépendance vis à vis des eaux souterraines.

L'évaluation globale trouve qu'on arrive généralement à des résultats beaucoup plus équilibrés lorsqu'il y a un mélange d'espace politique autorisé par l'Etat et une organisation active de la société civile pour défendre des causes ou des groupes d'habitants.

---

## Faire des choix difficiles

Le rôle de l'Etat dans la conduite des réformes peut être essentiel, mais il ne peut à lui seul opérer des changements. Formuler de nouvelles lois ou promulguer des arrêtés administratifs aboutissent à très peu de résultats. La bonne gouvernance est rarement déclenchée par des documents politiques bien intentionnés ou par la rhétorique participative. L'évaluation globale trouve qu'on arrive généralement à des résultats beaucoup plus équilibrés lorsqu'il y a un mélange d'espace politique autorisé par l'état et une organisation active de la société civile pour défendre des causes ou des groupes d'habitants.

Il y a lieu d'identifier des incitations ou des mécanismes pour compenser ceux qui risquent d'être des perdants dans les décisions d'allocation de l'eau. Les écosystèmes ont gagné une voix avec le concept de paiement des services environnementaux.

Éléments critiques pour négocier les compromis:

- *Encourager les actions sociales et les débats publics.* Les débats publics fondés sur le partage des informations créent plus de confiance, de légitimité et de compréhension des raisons pour le changement—augmentant ainsi les chances de mise en œuvre. De pareils débats créent des opportunités pour l'inclusion des parties prenantes pauvres — ceux qui ont tout à gagner (ou à perdre), parmi eux les trop souvent ignorés personnes sans-terre, pêcheurs, éleveurs nomades, et ceux qui dépendent des services environnementaux des zones humides et des forêts.
- *Concevoir de meilleurs outils pour évaluer les compromis.* De tels outils peuvent aider à décider desquels services d'écosystèmes bénéficient plus à la société dans une zone particulière. Les outils existants sont les analyses des coûts des bénéfices, l'estimation des services non commercialisables, l'évaluation des risques et de la vulnérabilité et les modèles pour l'estimation des eaux d'écoulement nécessaires pour les zones humides.
- *Partager de façon équitable des connaissances et des informations.* Il y a lieu de générer plus de données, transformées en informations fiables, et à partager généralement avec les parties prenantes afin de les responsabiliser grâce à une meilleure sensibilisation et à une meilleure compréhension – c'est à dire par la connaissance. Des aptitudes et des capacités nouvelles sont nécessaires dans les institutions de gestion des eaux—à un moment où les capacités du gouvernement à attirer et à garder cette expertise se réduisent.

---

# Table des matières du rapport de synthèse

(disponible en anglais uniquement)

---

## 1 Contexte

*Auteurs: Jean-Marc Faurès, C. Max Finlayson, Habiba Gitay, David Molden, Lisa Schippen, et Domitille Vallée*

## 2 Les tendances pour le développement de l'agriculture et de l'eau

*Auteurs principaux: David Molden, Karen Frenken, Randolph Barker, Charlotte de Fraiture, Nancy Mati, Mark Svendsen, Claudia Sadoff, et C. Max Finlayson*

## 3 Penser à l'avenir 2050: les scénarios d'approches alternatives d'investissement

*Auteurs coordonnateurs: Charlotte de Fraiture et Dennis Wichelns*  
*Auteurs principaux: Johan Rockström et Eric Kemp-Benedict*

## 4 Les voies de la gestion de l'eau agricole pour la réduction de la pauvreté

*Auteurs coordonnateurs: Gina E. Castillo and Regassa E. Namara*  
*Auteurs principaux: Helle Munk Ravnborg, Munir A. Hanjra, Laurence Smith et Maliha H. Hussein*

## 5 Réforme politique et institutionnelle: l'art du possible

*Auteur coordonnateur: Douglas J. Merrey*  
*Auteurs principaux: Ruth Meinzen-Dick, Peter P. Mollinga et Eiman Karar*

## 6 Agriculture, eau et écosystèmes: éviter les coûts exorbitants

*Auteurs coordonnateurs: Malin Falkenmark, C. Max Finlayson et Line J. Gordon*

---

## **7 Les voies pour accroître la productivité de l'eau en agriculture**

Auteurs coordonnateurs: David Molden et Theib Y. Oweis

Auteurs principaux: Pasquale Steduto, Jacob. W. Kijne, Munir A. Hanjra et Prem S. Bindraban

## **8 Gérer l'eau en agriculture pluviale**

Auteur coordonnateur: Johan Rockström

Auteurs principaux: Nuhu Hatibu, Theib Y. Oweis et Suhas Wani

## **9 Réinventer l'irrigation**

Auteur coordonnateur: Jean-Marc Faurès

Auteurs principaux: Mark Svendsen et Hugh Turrall

## **10 L'eau souterraine: une évaluation mondiale de son importance et de sa signification**

Auteur coordonnateur: Tushaar Shah

Auteurs principaux: Jacob Burke et Karen Villholth

## **11 L'utilisation agricole de l'eau de qualité marginale – opportunités et défis**

Auteur coordonnateur: Manzoor Qadir

Auteurs principaux: Dennis Wichelns, Liqa Raschid-Sally, Paramjit Singh Minhas, Pay Drechsel, Akiça Bahri et Peter McCornick

## **12 Les pêcheries d'eau douce et l'aquaculture**

Auteur coordonnateur: Patrick Dugan

Auteurs principaux: Vasu V. Sugunan, Robin L. Welcomme, Christophe Béné, Randall E. Brummett et Malcolm C.M. Beveridge

## **13 L'eau et l'élevage pour le développement humain**

Auteur coordonnateur: Don Peden

Auteurs principaux: Girma Tadesse et A.K. Misra

## **14 Le riz: la base de l'alimentation pour un milliard d'êtres humains**

Auteur coordonnateur: Bas Bouman

Auteurs principaux: Randolph Barker, Elizabeth Humphreys et To Phuc Tuong

## **15 Préserver la terre – protéger l'eau**

Auteur coordonnateur: Deborah Bossio

Auteurs principaux: William Critchley, Kim Geheb, Godert van Lynden et Bancy Mati

## **16 Le développement et la gestion des bassins fluviaux**

Auteur coordonnateur: François Molle

Auteurs principaux: Philippus Wester et Phil Hirsch

“La crise mondiale de l’eau nous a pris au dépourvu, avec une série de troubles hydrologiques locaux qui ont rapidement dégénéré en une pandémie mondiale de rivières sans eau, de puits à sec, et de destruction des zones humides aussi grave que le changement climatique, et souvent liée à celui-ci. La crise de l’eau avait urgemment besoin d’un rapport similaire à ceux qui ont été produits dans le cadre du Groupe intergouvernemental d’experts sur les changements climatiques. Et pour les deux-tiers de l’eau qui sont utilisés en agriculture, l’évaluation globale de la gestion de l’eau en agriculture répond exactement à ce besoin. Actuel, rigoureux dans son analyse, prospectif dans sa réflexion et stratégique dans sa recherche de solutions pratiques, il s’agit bien d’un ouvrage de référence”.

**Fred Pearce**

**Auteur de *When the rivers run dry* et collaborateur au *NewScientist***

“Cette évaluation est essentielle. Non seulement parce qu’il s’agit de cette ressource essentielle à la vie qu’est l’eau. Mais également parce qu’il s’agit d’une évaluation globale, analytique et qui est d’actualité. La question de l’eau doit devenir une obsession pour le monde qui doit apprendre à produire et consommer sa nourriture de façon plus prudente et plus consciente des problèmes de l’eau. Je vous encourage, je vous exhorte même, à utiliser cette évaluation riche et rigoureuse pour aider à changer les politiques et les pratiques actuelles”.

**Sunita Narain, Lauréat du Stockholm Water Prize 2005**

**Directeur du Centre pour la science et l’environnement**

“Une sonnette d’alarme pour les décideurs, qui attire l’attention, explique et enfin permet d’envisager des solutions pour une meilleure gestion de l’eau agricole sous toutes ses formes pour nourrir les générations futures, assurer la prospérité des communautés rurales et garantir le bon fonctionnement des écosystèmes.”

**Peter Lee,**

**Président, Commission internationale des irrigations et du drainage**

La gestion des ressources en eau est l’un des enjeux les plus urgents de notre temps - une question fondamentale liée à la façon dont nous allons nourrir deux milliards de personnes en plus dans les décennies à venir, éradiquer la pauvreté et inverser la tendance à la dégradation des écosystèmes. Cette évaluation globale de la gestion de l’eau en agriculture, qui a concerné plus de 700 spécialistes, fait le point sur les connaissances actuelles en matière d’eau et de son interaction avec l’agriculture pour aider à tracer la voie à suivre. Elle propose des actions pour la gestion et la politique de l’eau qui en permettent une utilisation plus équitable et plus efficace.

Cette évaluation décrit les principales tendances des relations entre l’eau, l’agriculture et l’environnement qui influencent notre vie d’aujourd’hui et utilise des scénarios pour examiner les conséquences d’une série d’investissements potentiels. Elle vise à informer les investisseurs et les décideurs politiques sur les choix possibles en termes d’eau et de production agricole à la lumière de ces considérations fondamentales que sont la pauvreté, les écosystèmes, la gouvernance et la productivité de l’eau. Elle couvre les domaines de l’agriculture pluviale, de l’irrigation, des eaux souterraines, des eaux de qualité marginale, de la pêche, de l’élevage, de la production rizicole et de la gestion des terres et des bassins fluviaux. De nombreux tableaux, graphiques et références en font un ouvrage précieux pour les praticiens, les universitaires, les chercheurs et les décideurs dans les domaines de la gestion de l’eau, de l’agriculture, de la conservation et du développement.



ISBN 978-92-5-206020-8



9 789252 060208

TC/M/10224F/1/10.08/1000