

grid

Le magazine du réseau de l'IPTRID
Numéro 25, août 2006. Publication semestrielle.

Programme international pour la recherche et la technologie en irrigation et drainage (IPTRID)

SOMMAIRE

L'irrigation fait pleuvoir

Avantages et limites de
l'adoption de la collecte des
eaux pluviales dans les régions
subhumides: le cas de l'Italie

Une nouvelle méthode de
riziculture très prometteuse
pour économiser l'eau

Technologies micro-
agricoles de gestion des
eaux: le moyen d'améliorer
la sécurité alimentaire en
Afrique australe

Nourrir le monde ou refuser
les barrages – des choix
difficiles s'annoncent

Nouvelles publications



grid

Le magazine du réseau
de l'IPTRID
Numéro 25, août 2006

Proposition d'articles

GRID lance un appel à contribution pour des textes courts, destinés en particulier aux rubriques Agenda et Forum. Ces articles peuvent contenir des photos ou dessins, à condition que leur qualité permette leur reproduction en format réduit. Envoyer ces articles au Programme international pour la recherche et la technologie en irrigation et drainage (IPTRID), Division de la mise en valeur des terres et des eaux, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome, Italie.

Les auteurs qui proposent leurs articles acceptent tacitement que les droits de publication soient transmis à l'éditeur dès que l'accord de publication a été donné.

Les opinions et données publiées dans GRID n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne représentent pas nécessairement les vues de l'IPTRID ou des éditeurs.

Comité de rédaction

Carlos Garcés-Restrepo, Rédacteur en chef – Edith Mahabir-Fabbri, Révision linguistique – Giulia Bonanno di Linguaglossa, Mise en page et composition – Le personnel technique de l'IPTRID pour la révision des articles.

Editeurs

Publié par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

ISSN 1021-268X

Parrainage de GRID

Department of International Development, Royaume-Uni

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

Ministère des affaires étrangères, France

Ministère de l'agriculture, des pêches et de l'alimentation, Espagne

Secrétariat de l'IPTRID, Italie

Les désignations employées dans ce périodique 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 des pays, territoires, villes ou zones, ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites.

Date limite de proposition des articles pour le numéro 26:
31 octobre 2006.



Eaux d'égout traitées mélangées à des eaux souterraines pour les besoins de l'irrigation. (FAO/21780/R. MESSORI)

Objectifs et champ d'action

La publication de GRID vise à favoriser la communication entre chercheurs et professionnels dans les domaines de l'irrigation et du drainage. Tout en informant ses lecteurs sur les activités de l'IPTRID et sur l'état de la recherche et du développement en matière d'irrigation et de drainage, ce bulletin se propose d'encourager un débat international sur ces questions.

GRID s'adresse à des professionnels travaillant à des projets d'irrigation et de drainage dans les pays en développement, ou s'intéressant à des travaux de ce type. Toutes les disciplines se rattachant à ce sujet y sont abordées, y compris l'ingénierie, l'agriculture et les sciences sociales.

SOMMAIRE

Le mot de bienvenue du Responsable du Programme	3
Entretien avec Mme Louise O. Fresco	4
ARTICLE DE FOND	
L'irrigation fait pleuvoir	6
CONSERVATION DES EAUX	
Avantages et limites de l'adoption de la collecte des eaux pluviales dans les régions subhumides: le cas de l'Italie	9
Une nouvelle méthode de riziculture très prometteuse pour économiser l'eau	10
PETITE IRRIGATION	
Technologie micro-agricoles de gestion des eaux: le moyen d'améliorer la sécurité alimentaire en Afrique australe	12
L'investissement en irrigation dans le rapport de la Commission pour l'Afrique – Un cadre d'intervention	14
DÉVELOPPEMENT DES CAPACITÉS	
Le renforcement des capacités pour transformer les concepts d'irrigation en Asie: l'expérience de la FAO	16
RECHERCHE ET TECHNOLOGIE	
Recherche appliquée sur l'eau: l'optimisation des ressources	18
NOUVELLES PUBLICATIONS	
Planning and designing of micro-irrigation in humid regions	21
Manual on participatory rapid diagnosis and action planning for irrigated agricultural systems (PRDA)	21
Improving community spate irrigation	22
L'eau: des solutions simples et économiques	23
Le projet CPSP: remarques sur les disponibilités et la demande alimentaires en Chine	23
FORUM	
Nourrir le monde ou refuser les barrages – des choix difficiles s'annoncent	24
NOUVELLES DE L'IPTRID	
L'IPTRID au 4 ^e Forum mondial de l'eau	26
Symposium international sur la modernisation de l'irrigation: contraintes et solutions	26
Changements de personnel	27
AGENDA	
Conférences et symposiums	28



Le mot de bienvenue du Responsable du Programme

Chers lecteurs,

A propos de GRID

Je me félicite de présenter ici notre second numéro pour 2005. Comme dans le premier, les propositions de contribution ont largement dépassé nos attentes, ce qui nous a empêché de diminuer le nombre de pages comme nous l'avions prévu. Nous avons atteint dans ce numéro un meilleur équilibre entre les articles provenant des pays développés et en développement, et entre les partenaires locaux et centraux.

Notre troisième entretien présente Mme Louise O. Fresco, ancienne Sous-Directrice générale du Département de l'agriculture, de la biosécurité, de la nutrition et de la protection des consommateurs de la FAO (auparavant Département de l'agriculture), qui a toujours résolument soutenu notre Programme, et qui partage franchement son point de vue sur l'IPTRID et son rapport avec notre hôte. Nous accueillerons avec intérêt vos commentaires sur cette section de notre magazine et nous vous invitons à suggérer le nom des personnes que vous aimeriez voir dans les prochains entretiens.

Ce numéro propose une nouvelle rubrique, Recherche et technologie, dans l'esprit du renouvellement de notre mission. Elle contient de très intéressants articles et nous espérons faire de cette section une rubrique permanente de notre magazine, si vos réactions nous y encouragent.

Nous aimerions de nouveau demander à nos lecteurs de se manifester et d'envoyer leurs articles à temps pour qu'ils puissent être inclus dans les prochains numéros.

Notre travail

Ces six derniers mois ont été marqués par une frénésie d'activités. L'IPTRID a participé au 4e Forum mondial de l'eau à Mexico et a eu l'occasion de mieux se faire connaître: nous étions sur le podium en tant que co-organisateur de la séance sur le «renforcement des capacités et l'apprentissage social»; nous avons participé à la séance sur le «financement de l'eau pour l'agriculture» dans le cadre du suivi de la consultation régionale qui s'est tenue sur ce thème à Hyderabad, en Inde, et qui avait été coparrainée par le Programme, comme l'avait rapporté le précédent numéro de GRID; nous avons aussi participé à une séance annexe sur les directeurs des instituts de recherche sur l'eau à laquelle seize centres du monde entier étaient représentés, et pour laquelle l'IPTRID a été prié de partager son expérience du travail en réseau avec des centres d'excellence oeuvrant dans le domaine de l'eau. Enfin, le Programme a distribué ses publications en grand nombre auprès des 11 000 participants inscrits au Forum.

Après Mexico, l'IPTRID est allé en Syrie pour apporter son concours au symposium international sur la «Modernisation des systèmes d'irrigation: contraintes et solutions», à la demande du gouvernement qui envisage de moderniser 1,2 million d'hectares de terres irriguées. Plus de 250 personnes ont participé à l'événement qui s'est déroulé sur trois jours et s'est conclu par des recommandations concrètes sur la manière dont le pays peut aller de l'avant dans ce projet d'envergure.

Pendant cette période, le Programme s'est aussi consacré à d'autres activités: une cyberconférence sur l'ampleur de la salinisation et les stratégies pour les terres salines, la prévention et la réhabilitation, organisée par notre Centre d'information sur l'eau agricole et ses usages, CISEAU; le lancement d'activités en Ethiopie à l'appui d'une stratégie sur les besoins de recherche et développement; la signature d'un accord avec notre partenaire la CIID sur la diffusion et la valorisation des résultats dans le cadre du Programme CPSP d'appui à la politique des pays; la planification et la mise en oeuvre de formations spécialisées pour les professionnels de l'eau de moyen et haut niveau en Jordanie, au Yémen et en Syrie, suite aux actions similaires déjà menées en Egypte; et, enfin et surtout, l'adjonction d'un fonctionnaire principal à notre Secrétariat grâce à un nouveau et généreux détachement du Gouvernement français.

Carlos Garcés-Restrepo
Responsable du Programme IPTRID

Entretien avec le Professeur Louise O. Fresco

L'entretien est maintenant une rubrique permanente du magazine GRID. Nous avons voulu, dans ce numéro, exprimer notre reconnaissance pour l'appui résolu que Mme Louise O. Fresco, ancienne Sous-Directrice générale du récemment renommé Département de l'agriculture, de la biosécurité, de la nutrition et de la protection des consommateurs de la FAO, a toujours offert à l'IPTRID. Mme Fresco est maintenant rentrée aux Pays-Bas pour occuper un poste de Professeur à l'Université d'Amsterdam. L'entretien ci-dessous a été préparé avant son départ et nous le publions en raison de l'intérêt de son appréciation des diverses questions abordées. Le Secrétariat, le Groupe consultatif et le Comité de gestion de l'IPTRID renouvellent leurs meilleurs vœux à Mme Fresco.

Le Département de l'agriculture, de la biosécurité, de la nutrition et de la protection des consommateurs de la FAO héberge le Secrétariat de l'IPTRID depuis 1998. Dans cet entretien, l'ancienne Sous-Directrice générale du Département, Louise O. Fresco, analyse les nouveaux défis qui se présentent à l'agriculture, le rôle de l'eau et de l'irrigation et la place de l'IPTRID au sein du programme de la FAO sur l'eau...

A propos de la FAO, de l'agriculture et de l'eau

Quels sont, selon vous, les principaux défis que doit relever le développement agricole mondial?

Le premier des objectifs du Millénaire pour le développement est de diminuer de moitié, d'ici 2015, la proportion de la population mondiale qui souffre de la faim et de la pauvreté. Pour atteindre cet objectif, nous avons besoin d'investissements durables dans



l'agriculture, à la fois dans les zones rurales – où vivent encore la plupart des personnes souffrant de la faim et de la pauvreté – et, de plus en plus, dans les villes et leur périphérie, pour répondre aux besoins des populations urbaines pauvres. En même temps, la population mondiale augmente à un rythme de 70-75 millions de personnes par an, la croissance économique est rapide dans la plupart des régions en développement et la demande de produits alimentaires et non-alimentaires s'accroît – et devient aussi plus sélective. La question qui se pose est de savoir comment les ressources en terres et en eau de notre planète, et l'environnement en général, pourront supporter une augmentation de la production alimentaire estimée à environ 67 pour cent entre 2000 et 2030 dans les pays en développement. Nous aurons besoin de développer les meilleurs systèmes de production possibles, et en particulier des systèmes qui utilisent l'eau de manière optimale, minimisent les répercussions négatives sur l'environnement et assurent le taux de productivité le plus élevé. L'agriculture doit aussi faire face à un autre pari plus récent, celui de répondre à des préférences alimentaires en rapide évolution, et à des normes toujours plus exigeantes en matière de sûreté et de qualité alimentaire. C'est donc le secteur de l'agriculture dans son ensemble qui doit élargir ses perspectives pour englober toute la chaîne alimentaire, de la production à la consommation.

Quelles sont les principales préoccupations des pays membres de la FAO en

ce qui concerne l'eau en agriculture?

Lors de la dernière conférence de la FAO, en novembre 2005, les problèmes de gestion des eaux ont été étudiés par une table ronde à l'échelon ministériel qui s'est intéressée à l'Afrique, au Proche-Orient et aux Petits Etats insulaires en développement, des régions où la maîtrise des eaux en agriculture est jugée critique. En Afrique, les perspectives d'amélioration de la maîtrise des eaux sont grandes, mais les coûts unitaires restent élevés. Outre l'augmentation de la productivité de l'eau, les facteurs cruciaux retenus pour faire avancer les choses sont la sécurité des régimes fonciers et le soutien à l'investissement privé en irrigation. Les délégués du Proche-Orient ont surtout insisté sur l'augmentation de l'efficacité et de la productivité de l'utilisation de l'eau – dans les pays de cette région de plus en plus tributaires des eaux dessalées ou des eaux usées traitées, la priorité est le développement d'outils de gestion de la qualité des eaux et de solutions pour utiliser des ressources en eau non conventionnelles. En ce qui concerne les Petits Etats insulaires en développement, un consensus s'est dégagé sur la nécessité de mettre au point les meilleures pratiques d'utilisation de l'eau en agriculture, de responsabiliser les usagers de l'eau et d'encourager le stockage de l'eau à petite échelle. Ces petits états ont généralement besoin d'investissements dans la réhabilitation à la parcelle et des périmètres de petite irrigation. Pour ce qui est des autres régions, l'Asie devrait moderniser ses grands périmètres d'irrigation et innover pour leur exploitation et leur gestion. Dans la plus grande partie de l'Amérique latine, le problème essentiel est le manque d'accès aux ressources en terres et en eaux, qui exacerbe les inégalités économiques et sociales. Pour faire face à un éventail de problèmes aussi vaste, il faut non seulement des interventions techniques dans la gestion et la maîtrise des eaux, mais aussi des appuis économiques, sociaux, politiques et institutionnels. Nous devons trouver des solutions sur mesure aux besoins spécifiques.

En tant que chef de la délégation de la FAO au quatrième Forum mondial de l'eau qui s'est tenu à Mexico en mars, pouvez-vous nous dire quel a été le message délivré par la FAO au Forum, en particulier dans le domaine de l'irrigation?

Nous avons d'abord reconnu que l'agriculture est de loin le principal utilisateur d'eau douce, et qu'elle a par conséquent les répercussions les plus importantes sur l'environnement, et en particulier sur les écosystèmes aquatiques. Nous avons ensuite fait observer que malgré tout, une augmentation des prélèvements en eau était inévitable si l'on voulait atteindre les objectifs visés pour la production alimentaire. Ce que l'agriculture doit faire, c'est produire davantage de nourriture de meilleure qualité en utilisant moins d'eau par unité de production, et c'est là qu'intervient le rôle stratégique de l'irrigation. L'accroissement soutenu de la productivité devrait permettre de maintenir à environ 14 pour cent l'augmentation de l'utilisation d'eau douce pour l'agriculture sur les prochaines 25 années. La modicité des répercussions sur les ressources en eau et les écosystèmes dépendra de notre capacité à mettre au point et à appliquer des technologies et des pratiques garantissant une augmentation durable de la productivité. La modernisation de l'irrigation par le perfectionnement technologique et la réforme institutionnelle sera essentielle pour assurer une telle augmentation, et nécessitera de nouveaux investissements considérables. Nous avons également insisté sur le rôle essentiel de la société civile pour garantir que les décisions prises en matière d'utilisation de l'eau reflètent l'expérience et les priorités locales. La participation des ONG et du secteur privé est particulièrement importante pour la valorisation de l'eau, qui exige un dialogue et une participation des parties intéressées pour décider quelles peuvent être les valeurs acceptables de l'eau pour les différents utilisateurs.

A propos de la FAO et de l'IPTRID

Quels avantages y a-t-il pour la FAO à héberger et soutenir des programmes comme l'IPTRID?

Les programmes à fonds fiduciaire comme l'IPTRID contribuent à susciter des fonds supplémentaires pour le développement de l'agriculture et donnent aux bailleurs de fonds la possibilité d'orienter leur assistance sur le domaine d'action qu'ils préfèrent et de cibler des pays ou régions particuliers. Ils étoffent également l'expertise technique du Département, renforcent le travail en réseau à la FAO et à l'extérieur et créent des synergies, sur des thèmes précis d'intérêt mutuel.

Quel type d'interaction aimeriez-vous voir entre l'IPTRID et le Service des eaux - ressources, mise en valeur et aménagement (AGLW) du Département de l'agriculture?

Il faut, pour atteindre les objectifs dont nous avons déjà discuté, que les institutions qui s'occupent d'irrigation et de drainage, ainsi que les différentes divisions de ces institutions, coopèrent entre elles. AGLW et IPTRID doivent renforcer leurs synergies et les complémentarités de leurs travaux sur le développement et la gestion des ressources en eau, l'appropriation des résultats de recherche et l'échange de technologies dans le secteur de l'irrigation et du drainage. La nouvelle base de données sur le renforcement des capacités pour l'eau en agriculture [www.fao.org/landwater/cdwa/], qui fournit aux pays en développement des informations récentes et des conseils sur ce sujet, constitue un exemple très positif de ce qui peut être accompli conjointement par les deux services.

A propos de la mission et des activités de l'IPTRID

L'une des principales recommandations de

l'évaluation triennale externe de l'IPTRID est que le Programme devrait organiser un groupe informel de donateurs, s'efforcer davantage d'accroître le nombre de ses bailleurs de fonds et intensifier considérablement ses échanges d'information avec ceux-ci. Quel rôle pourrait selon vous jouer la FAO dans ce sens?

Il est très positif que l'IPTRID planifie maintenant sa première réunion avec les bailleurs de fonds pour mobiliser des ressources supplémentaires. De telles réunions permettent également de maintenir les bailleurs de fonds au courant des progrès réalisés dans les travaux du Programme et de proposer de nouvelles activités. Le moment est bien choisi, puisque de nombreuses institutions, dont la Banque mondiale, ont exprimé leur intention de se réengager dans l'eau pour l'agriculture. Je voudrais également encourager l'IPTRID à travailler plus étroitement avec les bureaux décentralisés de la FAO, au niveau régional et national, pour stimuler les contacts avec les bailleurs locaux et jauger les priorités des gouvernements et la forme de soutien dont ils auraient besoin dans le secteur de l'eau.

L'IPTRID place l'irrigation et le drainage en haut de sa liste de priorités parce que nous considérons que ces deux domaines sont cruciaux dans la lutte pour l'atténuation de la pauvreté dans les pays en développement. Qu'en pensez-vous?

La FAO continuera à accorder une large place à l'agriculture irriguée dans le cadre de sa stratégie globale pour atténuer la faim et la pauvreté. La production alimentaire va dans le futur proche continuer à reposer en grande partie sur des pratiques améliorées d'irrigation et de drainage. Ainsi l'IPTRID, en maintenant l'irrigation et le drainage en haut de sa

► [suite de la page 5]

liste de priorités et en demeurant un programme régi par la demande, réaffirme et soutient la mission de la FAO.

GRID, notre principale publication, est censé étendre le rayonnement de l'IPTRID. Auriez-vous des suggestions pour renforcer l'intérêt autour de GRID et attirer davantage de lecteurs?

Il est bon de voir GRID publié régulièrement en trois langues et j'espère aussi qu'il continuera à être proposé en arabe et en chinois (voir GRID 23) il est très important que les habitants des pays arides du Proche-Orient, par exemple, soient tenus au courant des connaissances et expériences en irrigation et drainage. C'est aussi un grand plaisir de participer à cette nouvelle rubrique «entretien», qui constitue un excellent moyen d'offrir à vos lecteurs des informations et points de vue provenant d'un éventail très divers d'institutions partenaires de l'IPTRID. ■

RÉCENTES PUBLICATIONS DE L'IPTRID

Rapports de programme de l'IPTRID

- Publications IPTRID 1997–2006. 2006. CD-ROM. FAO/IPTRID
- IPTRID. 2006. Exchanging technology, up-taking research and management innovations in irrigation and drainage to serve the vulnerable farmers of developing countries. FAO/IPTRID [dépliant]
- IPTRID 2006. Capacity development for water in agriculture, CapDevWater. FAO/IPTRID. [dépliant]

Rapports de projets

- IWMI. 2006. Manual on participatory rapid diagnosis and action planning for irrigated agricultural systems (PRDA). FAO/IPTRID.

Un grand nombre de ces publications sont disponibles en version électronique sur le site de l'IPTRID: http://www.iptrid.org/landandwater/iptrid/index_en.html.

Pour obtenir des copies papier de ces publications, contacter: iptrid@fao.org

L'irrigation fait pleuvoir

Les plantations irriguées à grande échelle des milieux semi-arides pourraient susciter des précipitations supplémentaires dans certaines conditions. Ce phénomène a été observé et étudié dans plusieurs régions du monde. En principe, le captage du surplus de précipitations pourrait réduire la nécessité de recourir à des sources d'irrigation externes et éventuellement aboutir à un cycle de l'eau autosuffisant.

Le fait que la modification de l'exploitation des sols et de la couverture végétale puisse avoir une incidence sur la météorologie et le climat a été couramment attesté ces 10-15 dernières années à l'échelle mondiale, continentale et régionale. De nombreuses études se sont intéressées à l'interaction de l'exploitation des sols et du climat dans les régions semi-arides. L'un des systèmes étudiés de manière approfondie est celui de l'Afrique occidentale, pour lequel un grand nombre d'études (de modélisation) ont révélé des liens entre la dégradation de la végétation (d'origine anthropique) et les sécheresses à répétition qui ont frappé le Sahel entre 1970 et 2000. Toutes les régions du monde ne sont toutefois pas aussi sensibles aux interactions entre la couverture végétale et le climat.

Pour simplifier, le mécanisme de base, sur d'aussi vastes échelles, est qu'une augmentation importante de la végétation provoque l'absorption d'une plus grosse fraction d'énergie solaire en surface (l'albedo, comme on l'appelle, diminue). En même temps, la végétation, si elle est bien arrosée, transpire davantage et libère plus d'eau dans l'atmosphère (le rapport de Bowen diminue). Le changement consécutif de la chaleur et de la teneur en humidité de l'atmosphère peut, par l'intermédiaire de plusieurs processus complexes et interdépendants, produire davantage de précipitations, ce qui augmente alors les réserves d'humidité dans les sols et stimule encore davantage la croissance végétale. Une boucle de réaction positive se met en place, qui peut aussi fonctionner dans l'autre sens (moins de végétation moins d'évapotranspiration moins de nuages moins de pluie moins de végétation).

Des effets semblables, qui seraient provoqués par l'agriculture irriguée, ont été signalés à une échelle régionale et plus modeste. On admet couramment, et depuis longtemps déjà, que l'irrigation à grande échelle peut agir sur les précipitations au-dessus des superficies irriguées ou dans les zones situées sous le vent. Pour l'instant, les études de cas illustrant ce phénomène sont situées dans les hautes plaines du Texas aux Etats-Unis, dans le sud-ouest d'Israël et dans le nord de l'Inde. Le rapport entre la météorologie ou le climat et l'irrigation est grosso modo le même que ce qu'on a vu précédemment, mais le fait que les échelles spatiales soient généralement plus réduites met en jeu des mécanismes différents qui dépendent fondamentalement de la taille de la superficie irriguée.

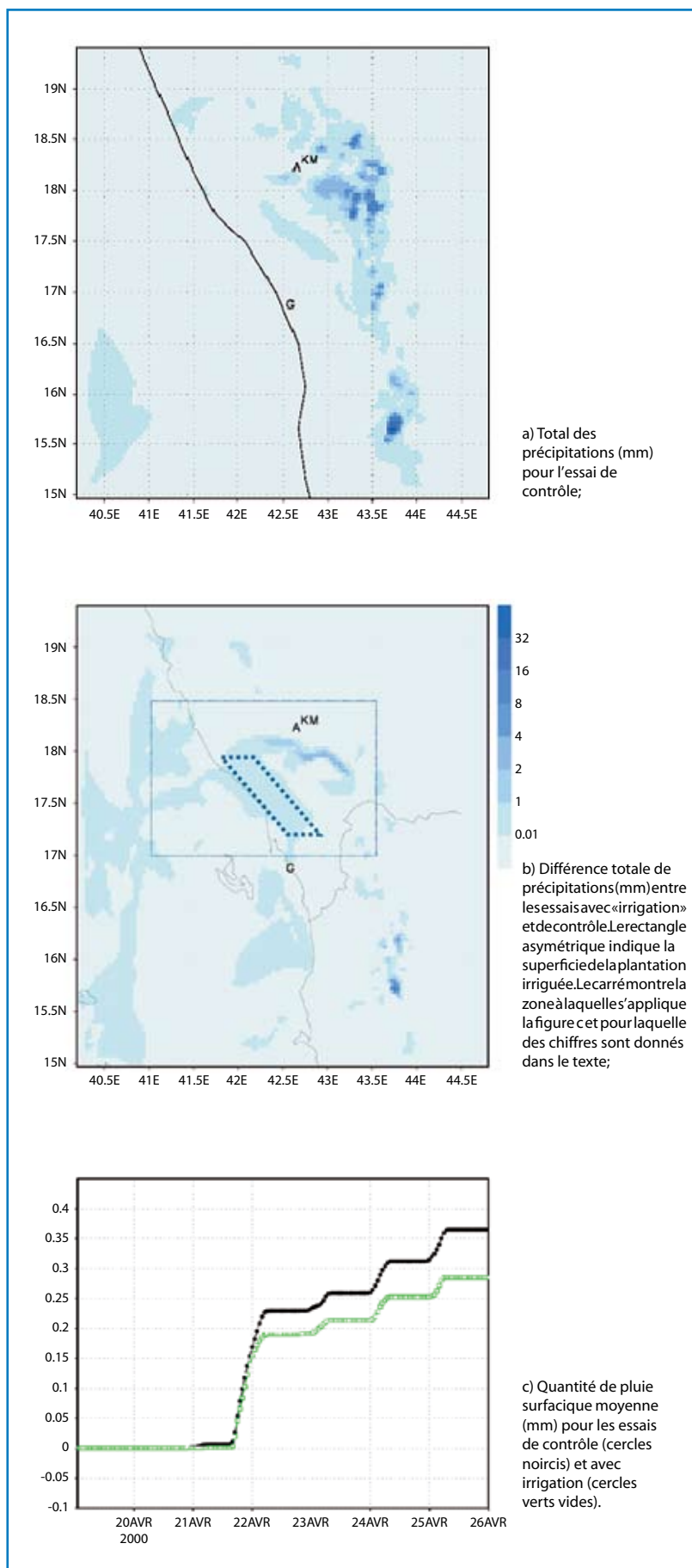
L'ampleur du phénomène de production de pluies supplémentaires par l'irrigation diffère selon les cas. Au regard de l'augmentation des précipitations provoquée par l'irrigation, il peut être utile de lancer le concept d'un rapport de recyclage, qui correspondrait à la fraction de l'eau évaporée convertie en précipitations. Si ce surplus d'eau de pluie pouvait être employé, il pourrait diminuer la nécessité d'utiliser l'eau d'irrigation produite par des sources moins durables telles que les puits profonds ou les installations de dessalement. Les rapports de recyclage observés jusqu'à présent n'ont toutefois jamais dépassé 25 à 50 pour cent, et dans les zones semi-arides, ils ne représenteront probablement qu'un petit pourcentage, et sans doute pas plus de dix pour cent.

Une étude de cas peut permettre d'illustrer les mécanismes et problèmes analysés ci-dessus. Il s'agit d'une étude réalisée pour le sud-ouest de l'Arabie

saoudite, où des projets encore à un stade préliminaire de développement prévoient de réaliser des travaux d'irrigation à grande échelle dans les plaines côtières, avec des eaux douces produites à partir d'eau de mer grâce à des techniques durables de dessalement utilisant l'énergie solaire ou de biomasse. Ces étroites plaines (100 km) sont confinées entre la Mer Rouge à l'ouest, d'où soufflent d'abondants vents chargés d'humidité, et la haute chaîne de l'Asir (altitude maximale 3 000 m) à l'est qui force l'air à s'élever jusqu'à des niveaux où peuvent se former des nuages et de la pluie. Grâce à ce phénomène, c'est la région la mieux arrosée de toute l'Arabie saoudite puisqu'elle reçoit 250 mm de précipitations annuelles. On trouve un peu d'agriculture pluviale dans les montagnes, et un peu d'agriculture irriguée à partir des eaux souterraines sur les plaines côtières.

Un modèle numérique de prévision météorologique, associé à un modèle détaillé des sols et de la végétation, a été utilisé pour simuler la météorologie de cette zone. Un essai de contrôle a d'abord été effectué avec la répartition actuelle de la végétation dans la région afin de valider le modèle. Puis une vaste zone hypothétique d'agriculture irriguée (~320 000 ha) a été introduite pour étudier ses effets. Dans le modèle, la végétation a remplacé le sol dénudé et 10 mm d'eau d'irrigation ont été appliqués chaque jour. On a validé les résultats du modèle par rapport aux observations de quelques stations météorologiques situées dans la région et aux données pluviométriques fournies par le satellite TRMM, et l'opération a montré que l'on pouvait faire confiance aux effets simulés de l'irrigation.

L'évaporation est évidemment beaucoup plus importante (~5 mm/jour) au-dessus de la plantation irriguée qu'au-dessus des sols dénudés (< 0,5 mm/jour). La température de l'air a perdu ~3°C et l'humidité a augmenté de 10-15 pour cent. Parce que dans cette zone la plantation irriguée diminue le contraste thermique entre la terre et la mer, la brise de mer s'affaiblit et change de direction.



Etude de cas d'une semaine de simulation du 19 au 26 avril 2002.

Les figures montrent une analyse des répercussions du changement de la végétation et de l'humidité du sol sur les précipitations pour une semaine précise d'avril. Les précipitations ont été bien simulées pour cette semaine: les valeurs observées pendant cette semaine indiquaient une pluviosité de 31,7 mm pour Khamis (KM dans la figure) et de 0 mm pour Gizan (G). La figure montre que la plantation irriguée augmente les précipitations du côté au vent des premières crêtes montagneuses. Comme le montre la série chronologique dans l'encart intérieur, la pluviosité totale a augmenté de 34 pour cent. Elle indique aussi que la plus grande partie de la pluie tombe la nuit. Des analyses détaillées effectuées par l'animation de la série chronologique montrent le processus qui explique le phénomène: pendant la journée, une grosse nuée d'air humide se développe au-dessus de la plantation. Lorsque la brise de mer apparaît, la nuée commence à être poussée par le vent vers l'est et remonte jusqu'à la chaîne de l'Asir où, en début de soirée, un brouillard commence à se former. Plus tard dans la nuit, des pluies légères se déclenchent mais s'arrêtent dès le lever du soleil. Le mécanisme est le même dans

la simulation sans zone irriguée, l'air humide issu de la Mer Rouge est poussé par la brise de mer vers les montagnes. Il semble que le surplus d'humidité dans la nuée provenant de la plantation produit le supplément de pluie.

Conclusions

Pendant la dernière semaine d'avril, l'application totale d'eau d'irrigation a été fixée à $193 \times 10^6 \text{ m}^3$. Cela a entraîné une augmentation de l'évapotranspiration de $115 \times 10^6 \text{ m}^3$. Le supplément de vapeur d'eau de l'atmosphère provoqué par cet accroissement a augmenté les précipitations de $2,3 \times 10^6 \text{ m}^3$. Cela s'est produit sous le vent mais toujours du même côté de la ligne de partage des eaux des montagnes, ce qui a théoriquement permis le captage de cette pluie et son renvoi vers la zone irriguée. Il est possible de tirer deux conclusions de ces chiffres. La première est que 10 mm d'irrigation par jour, c'est trop. La végétation qui dans notre simulation peut potentiellement transpirer utilise environ 5 à 6 mm d'eau par jour. Deuxièmement, le recyclage de cette eau se limite à tout juste 2 pour cent. D'une part cette pluie supplémentaire est trop limitée et trop dispersée pour

être captée et renvoyée à la zone irriguée par elle-même. D'autre part, elle tombe dans une zone d'agriculture pluviale. Là, ce supplément de pluie, modeste en chiffres absolus mais important en chiffres relatifs (~30 pour cent), peut augmenter la productivité des cultures ou réduire le risque d'une mauvaise récolte, et donc avoir son importance pour l'agriculture locale.

De meilleures statistiques portant sur davantage d'épisodes pluvieux (cycles?) seraient nécessaires pour renforcer ces conclusions. Nous sommes par conséquent en train de prolonger nos simulations de manière à couvrir au moins une année complète et nous prévoyons aussi de répéter l'opération pour d'autres régions du monde. ■

Pour obtenir de plus amples renseignements, contacter:

Le Dr. Ronald W.A. Hutjes à

ronald.hutjes@wur.nl

Le Dr. Herbert ter Maat à

herbert.termaat@wur.nl

Le Dr. Ryohji Ohba à

ryohji_ohba@mhi.co.jp

Visitez le site web
Irrigation Equipment
Supply Database à:

www.fao.org/landandwater/ies/

Avantages et limites de l'adoption de la collecte des eaux pluviales dans les régions subhumides: le cas de l'Italie

La collecte des eaux pluviales (CEP) englobe un large éventail de moyens permettant l'adduction et le stockage des eaux issues des précipitations et qui sont traditionnellement employés dans les régions exposées à la sécheresse d'Afrique, du Moyen-Orient et d'Asie. En agriculture, l'utilisation judicieuse des eaux récupérées concourt à réduire les effets des fluctuations de la pluviométrie sur la production agricole, améliorer la situation financière des agriculteurs, augmenter la sécurité alimentaire et permettre une diversification des cultures. Bien que la CEP suppose des frais d'établissement et d'entretien, les dispositifs de captage des eaux peuvent être économiquement adaptés à l'agriculture de subsistance dans la mesure où la plus grande partie de la main d'oeuvre, dans ce type d'exploitation, est fournie par la famille.

On estime généralement à 700-800 mm la limite supérieure de précipitations annuelles acceptable pour l'adoption de la CEP. L'expérience montre toutefois que le stockage des eaux de ruissellement peut être avantageux même dans les régions subhumides. L'irrigation représentant l'un des principaux intrants de l'agriculture à forte productivité, il peut être économiquement profitable de l'intégrer ou de la considérer comme une alternative viable à des ressources en eau surexploitées.

L'adoption de la CEP dans les régions subhumides des pays développés peut soulever des problèmes bien particuliers: le contexte de haute technologie et les conditions économiques positives qui y prévalent ne garantissent pas nécessairement l'utilisation efficace de l'eau et la viabilité à long terme du système.

Etude de cas

L'exemple analysé ici est celui d'un verger italien de 35 hectares irrigué au goutte à goutte. Dans les années 80, un réservoir privé d'une capacité de 40 000 m³ récupérant les eaux de ruissellement issues d'une superficie de 55 hectares a été construit sur cette exploitation qui ne disposait pas de ressources en eau souterraines ni de surface. Au bout de 25 ans, l'agriculteur estime que la CEP est une technique fiable pour son milieu particulier: des précipitations moyennes de 760 mm par an permettent au réservoir de se remplir avant le début de la saison d'irrigation (juin à août), même les années relativement sèches. En outre, il considère que la CEP est une technique peu coûteuse puisqu'elle ne nécessite que très peu de dépenses en plus de l'investissement initial.

Il demeure toutefois quelques problèmes liés à l'eau qui devront être résolus dans l'avenir proche. En effet, selon l'agriculteur, les volumes d'eau dont il dispose ne sont pas suffisants par rapport aux besoins d'ensemble de son exploitation et le volume moyen d'eau d'irrigation nécessaire par saison (42 000 m³) dépasse sa capacité actuelle d'entreposage, d'autant plus

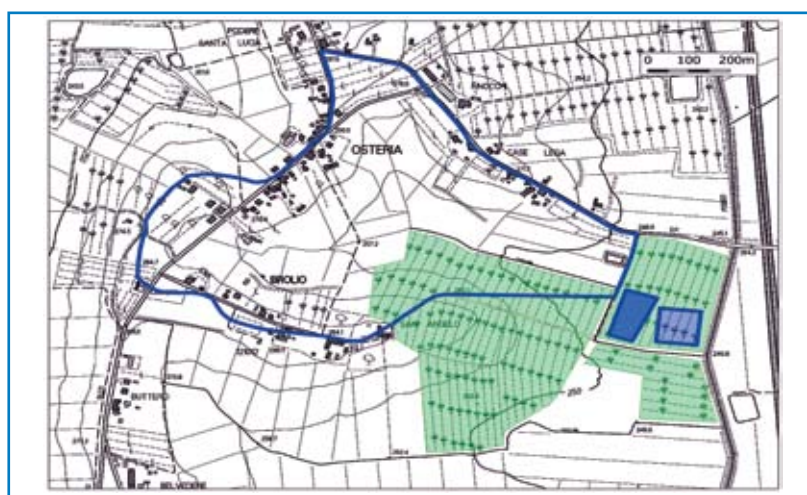
que l'installation prévue de systèmes d'aspersion pour la protection contre le gel augmentera les besoins en eau. La solution à ce problème est la construction d'un second réservoir de 40 000 m³ qui récupérerait les eaux de la même zone de ruissellement. Ce bassin dont la construction est en cours demande un investissement d'environ 100 000 \$EU entièrement pris en charge par l'exploitation.

Evaluation du système

Les avantages et inconvénients de la CEP ont été évalués dans les conditions actuelles, y compris les informations recueillies en aval sur l'utilisation de l'eau.

Contrairement au niveau technologique élevé auquel on s'attendait, la gestion de l'irrigation se fonde sur l'intuition de l'agriculteur, sans aucune autre assistance interne ou externe. Cette façon de faire, qui est malheureusement assez répandue même dans le monde développé, se traduit habituellement par un arrosage excessif.

Les essais à l'échelle de la parcelle effectués entre 2002 et 2005 ont montré qu'une gestion de l'irrigation basée sur des données tensiométriques permettrait de réduire efficacement la consommation d'eau, sans beaucoup modifier le mode de fonctionnement habituel des agriculteurs. Le nouveau calendrier amélioré basé sur les mesures tensiométriques a permis de retarder le début de la saison d'irrigation en exploitant au maximum l'eau stockée dans le sol. Cette amélioration, conjuguée à la réduction des apports d'eau au cours



de la saison, a permis de réaliser des économies d'eau variant entre 42 et 65 pour cent. Ces mesures n'ont entraîné aucun stress particulier et la production observée est restée comparable aux résultats habituels.

Malgré le grand intérêt manifesté par les agriculteurs, cette stratégie d'amélioration du calendrier n'a pas été mise en oeuvre sur l'exploitation. Son adoption entraînerait pourtant une réduction de 15 000 à 25 000 m³ des volumes d'eau d'irrigation sur la saison, ce qui permettrait de satisfaire l'ensemble des besoins en eau avec le réservoir existant.

Le choix de l'agriculteur

Le choix de l'agriculteur d'augmenter ses ressources en eau en continuant d'investir dans la CEP plutôt que de réduire ses pertes d'eau grâce à un calendrier plus précis peut s'expliquer par le fait qu'en général, chacun tend à prendre le minimum de risques.

La CEP est une technique dont l'agriculteur a déjà fait l'expérience, qui est fiable dans le contexte actuel et facile à gérer soi-même. Il dispose des fonds nécessaires à la construction du nouveau bassin sans avoir besoin de recourir à un emprunt.

Par contre, il considère que l'amélioration de l'efficacité de ses apports d'irrigation lui prendra du temps et sera coûteuse. Il estime «risquée» la méthode du calendrier amélioré: toute erreur d'évaluation des ressources en eau disponibles peut entraîner un «stress hydrique» et avoir des conséquences sur la production. En outre, l'arrosage excessif compense les effets négatifs

du manque d'homogénéité de l'état du système actuel dont certaines conduites d'irrigation au goutte à goutte sont hors d'usage, le système de goutteurs ne fonctionnant uniformément que sur près de 50 pour cent de l'ensemble. Si l'on améliore le calendrier d'irrigation sans moderniser le système, on risque de créer un stress hydrique dans les parties des champs recevant moins d'eau.

L'agriculteur préfère prendre en charge le coût de la CEP plutôt que de faire face aux incertitudes liées au temps à investir (dans une évaluation précise du calendrier) et aux sommes à dépenser (pour changer les conduites d'irrigation au goutte à goutte et installer des tensiomètres) pour réaliser des économies d'eau.

Conclusions

La CEP peut être profitable dans les régions arides et semi-arides, mais aussi dans les zones subhumides, où la compétition croissante entre les différents secteurs pour des ressources en eau restreintes renforce la nécessité d'utiliser des techniques alternatives. Dans les exploitations à forte productivité des régions subhumides, la construction de réservoirs peut garantir des ressources en eau fiables et abordables.

La CEP ne peut toutefois garantir la viabilité durable du système, qui ne peut être atteinte que par une utilisation judicieuse de l'eau. Le fait qu'elle offre des ressources en eau à prix modique peut diminuer l'intérêt des agriculteurs pour les économies d'eau. Dans l'étude de cas, on a vu que la multiplication par trois de l'efficacité d'utilisation de l'eau grâce à un calendrier basé sur

des mesures tensiométriques n'a pas été considérée comme un avantage suffisant pour justifier l'effort exigé par cette technique, à laquelle on a préféré la construction d'un second réservoir. Pourtant, les pertes d'eau peuvent provoquer des problèmes notoires de pollution; l'énergie utilisée pour pomper des volumes d'eau supplémentaires entraînent des frais injustifiés qui ne feront qu'augmenter à l'avenir en raison des contraintes énergétiques mondiales; enfin les volumes d'eau gaspillés sont soustraits des autres utilisations possibles.

Il faut promouvoir auprès des agriculteurs des régions subhumides l'adoption des techniques de CEP ainsi que des techniques de gestion adaptées à l'échelle de la parcelle. Il faudrait en fait familiariser les agriculteurs avec l'ensemble des technologies offertes, de la collecte des eaux à leur distribution, et leur proposer une assistance pour déterminer les obstacles qu'ils rencontrent à une utilisation judicieuse de l'eau. La situation ne s'améliorera que si l'on parvient à sensibiliser davantage les agriculteurs aux problèmes des ressources en eau, pour qu'ils ne fondent pas uniquement leurs décisions sur le principe de la rentabilité. ■

Pour obtenir de plus amples renseignements, contacter Antonio Giacomini à antonio.giacomini@unifi.it Graziano Ghinassi à graziano.ghinassi@unifi.it et Gabriella Izzi à gabizzi@tin.it tous à l'université de Florence, en Italie.

Une nouvelle méthode de riziculture très prometteuse pour économiser l'eau

Introduction

Le riz est l'une des plus importantes cultures d'été du système agricole égyptien. Il constitue le principal aliment de base pour la plus grande partie de la population et est aussi devenu une récolte

commerciale, raisons pour lesquelles les agriculteurs sont très intéressés par sa culture. Les variétés de riz cultivées en Egypte sont toutes aquatiques. C'est pourquoi, en dépit de la disposition adoptée dans les années 80 en matière

de liberté des systèmes de culture, le riz fait exception puisque les zones où il peut être cultivé sont déterminées par le Ministère des ressources en eau et de l'irrigation et représentent environ 460 000 hectares par an.

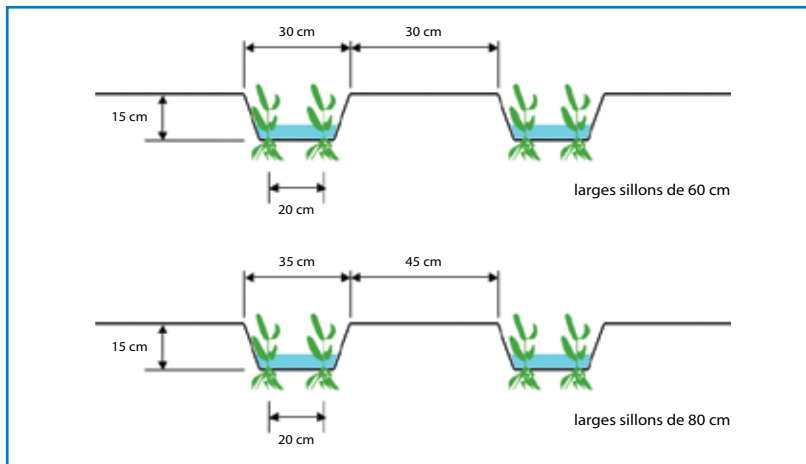


Schéma des sillons.

Les superficies utilisées pour la riziculture n'ont toutefois cessé d'augmenter en Egypte, au mépris de la disposition susmentionnée. Une augmentation d'environ 50 pour cent de l'ensemble des superficies consacrées à la riziculture a été observée entre la fin des années 80 et 2004. Cela pèse encore davantage sur les ressources en eau restreintes du pays et provoque parfois des pénuries d'eau d'irrigation pendant la saison de pointe, l'été.

Les nouveautés en matière de variétés de riz et de méthodes d'irrigation

La plupart des organisations égyptiennes de recherche concernées accordent une large place à la recherche liée au riz. On distingue deux grandes catégories d'activités de recherche: 1) la sélection de nouvelles variétés de riz présentant de meilleures caractéristiques; et 2) l'amélioration des méthodes et calendriers d'irrigation pour augmenter l'efficacité d'utilisation de l'eau.

La plus importante amélioration apportée par les nouvelles variétés est le raccourcissement de la période de croissance, de 150 à environ 110-120 jours, qui permet de réduire les besoins saisonniers en eau. Les rendements ont aussi augmenté, en moyenne de légèrement moins de 6 à 9,9 tonnes par hectare.

Des recherches ont été effectuées en vue d'améliorer la méthode et le calendrier d'irrigation du riz. De nombreuses expériences ont permis de

vérifier l'impact de la modification de la profondeur de l'eau d'irrigation appliquée entre 0,05, 0,07 et 0,1 mètre. Les résultats ont indiqué que la modification de la méthode et du calendrier d'irrigation a des répercussions négatives sur le rendement; il est par conséquent difficile de convaincre les agriculteurs d'adopter de telles modifications.

En Egypte, l'Institut de recherche en gestion de l'eau (WMRI) du Centre national de recherche sur l'eau (NWRC) a effectué sur deux saisons estivales consécutives des recherches pour améliorer l'efficacité d'utilisation de l'eau en riziculture sans provoquer d'effets négatifs sur le rendement. Selon cette nouvelle méthode, le riz est cultivé dans de larges sillons plutôt que dans les bassins traditionnellement employés.

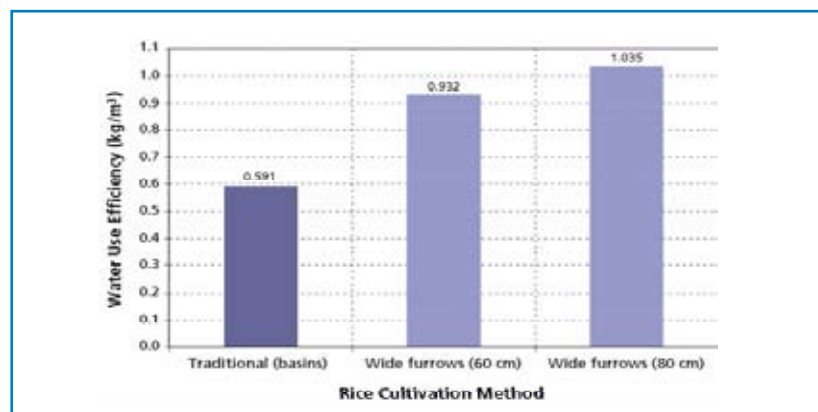
La culture du riz en sillons larges

Selon la méthode classique de riziculture, les graines de riz sont d'abord trempées

dans un volume d'eau suffisant pendant 24 heures, puis incubées pendant 48 heures pour améliorer la germination. Elles sont ensuite épanchées manuellement en pépinière. Au bout de trente jours, les jeunes plants sont transplantés des pépinières aux périmètres rizicoles définitifs après la mise en eau des rizières. En général celles-ci sont divisées en bassins. Les agriculteurs irriguent habituellement leurs rizières en apportant suffisamment d'eau pour maintenir une nappe d'environ 0,07 mètre au-dessus de la surface du sol.

La nouvelle méthode suit les mêmes étapes de préparation et de plantation en pépinière que le procédé classique. Par contre, la préparation des rizières est différente: on y forme de larges sillons de 0,8 mètre de large comme le montre la figure 1. Les jeunes plants de riz sont transplantés au fond des sillons à 0,2 mètre d'intervalle. L'eau d'irrigation déposée dans les sillons vise à maintenir une profondeur de 0,07 mètre d'eau. Comme elle ne remplit que les sillons, c'est-à-dire une proportion de rizière moins importante que dans la culture en bassins, l'économie d'eau est conséquente sur une saison de culture du riz. En outre, cette méthode, qui permet de respecter la densité recommandée de plants de riz par unité de surface et d'irriguer correctement les cultures, n'a aucune incidence sur le rendement.

Des essais ont été réalisés sur cette nouvelle méthode de riziculture dans quatre stations de recherche situées dans le delta inférieur du Nil pour évaluer ses



Efficacité d'utilisation de l'eau des différentes méthodes de riziculture.

performances dans les diverses conditions de sol et d'environnement propres à ces différentes zones. Dans chacune de ces stations, la même variété de riz a été cultivée en appliquant la méthode classique et la nouvelle méthode dans deux rizières adjacentes, pour permettre une comparaison des résultats. Des essais ont été effectués sur les largeurs de sillon pour déterminer la largeur optimale. Tous les intrants étaient identiques pour les deux méthodes, à l'exception de l'eau et des pratiques agricoles. Des compteurs d'eau étalonnés ont été utilisés pour mesurer l'eau d'irrigation employée dans chaque parcelle. L'ensemble de l'expérience a été repris sur deux saisons estivales consécutives pour vérifier les résultats. Une analyse statistique des données a permis d'évaluer la portée des résultats.

La conclusion qui s'impose à partir de ces expériences est que la nouvelle méthode de riziculture en sillons larges est supérieure à la méthode classique. La largeur optimale pour ces sillons, qui permet d'obtenir la meilleure efficacité d'utilisation de l'eau, est de 0,8 mètre. L'avantage le plus important de la nouvelle méthode est son fort potentiel d'économie de l'eau puisqu'elle permet d'économiser 30 à 40% de l'eau utilisée avec la méthode classique sans diminution du rendement rizicole. Les autres avantages de la nouvelle méthode sont la diminution du temps d'irrigation et de la main d'oeuvre nécessaire, une meilleure efficacité des engrais utilisés dans les sillons larges et une plus grande facilité de lutte contre les adventices. Il n'est pas nécessaire, avec la nouvelle méthode, de mettre en eau les rizières au cours de l'étape de préparation des sols; il faut par contre davantage de main d'oeuvre pour l'étape de préparation qui consiste à former les sillons. Des recherches sont toujours en cours pour améliorer encore cette nouvelle méthode, particulièrement en ce qui concerne les moyens de la rendre plus attrayante pour les agriculteurs. ■

Pour obtenir de plus amples renseignements, contacter le Dr. Yousry Ibrahim Atta à wmri@link.net

Technologies micro-agricoles de gestion des eaux: le moyen d'améliorer la sécurité alimentaire en Afrique australe

Introduction

Le Programme détaillé pour le développement de l'agriculture africaine (PDDAA) s'emploie à faire allouer, d'ici 2015, 68 milliards de dollars pour permettre le développement, l'exploitation et l'entretien de systèmes durables et fiables de gestion des terres et de maîtrise des eaux dans la région. La majorité de ces fonds serait attribuée au développement de l'irrigation formelle. Bien que l'irrigation représente effectivement un investissement important pour le développement à long terme, n'existe-t-il pas d'autres formes d'investissements rentables susceptibles de concourir plus efficacement et plus rapidement à réduire la pauvreté et à améliorer la sécurité alimentaire?

L'IWMI vient de mener à terme dans neuf pays d'Afrique australe une étude concluant que l'on peut présumer de manière raisonnable, sinon concluante, que ces autres formes d'investissements existent – les technologies et pratiques micro-agricoles de gestion des eaux (micro-AGE). Plus précisément, l'étude a constaté que les pompes à pédales, ainsi que les équipements d'irrigation au goutte à goutte à bas prix, l'irrigation à l'aide de jarres d'argile, les pratiques agricoles de conservation qui intègrent la gestion des nutriments et de l'eau, et toute une variété de technologies de collecte et de stockage des eaux in situ et ex situ sont potentiellement très intéressantes pour permettre aux agriculteurs pauvres d'améliorer la sécurité alimentaire et les revenus de leurs ménages et par conséquent d'inverser le cercle vicieux de la diminution des apports caloriques et de la dégradation de la condition nutritionnelle et de l'état de santé des populations rurales d'Afrique australe.

L'étude a été exécutée sous la responsabilité du Centre d'investissement de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et du Bureau régional pour l'Afrique australe du Bureau de l'assistance des catastrophes à l'étranger de l'agence pour le développement international des Etats-Unis (United States Agency for International Development, USAID). La FAO aide la Banque africaine de développement et la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC) à élaborer un projet régional d'investissement et de renforcement des capacités, et USAID envisage d'améliorer l'efficacité de ses programmes actuels mis en oeuvre par l'intermédiaire d'ONG.

L'étude s'est basée sur de nombreuses actions: l'IWMI a élaboré les directives et le format analytique régissant la collecte des données nationales par l'entremise de ses partenaires au Botswana, au Lesotho, au Malawi, au Mozambique, en Namibie, au Swaziland, en République Unie de Tanzanie, en Zambie et au Zimbabwe. Les partenaires ont interrogé les sources essentielles, examiné la documentation locale et exploité leurs propres expériences. L'IWMI a également fait exécuter une évaluation approfondie de l'impact des pompes à pédales au Malawi



Modèles de pompes à pédales (à partir de la gauche): pédales/poulie métalliques Balaji; poulie MG Industries; pédales en bois Advait; pédales/poulie métalliques Zim; pignon et chaîne de bicyclette MG Industries; pédales en bois/poulie en caoutchouc Pipeco MW; pédales/pivot métalliques Balaji (Photo: Z. Jere, Total Landcare Malawi & H. Phombeya, Land Resource Centre Malawi)

(voir encadré) et une étude mondiale de la documentation existante sur Internet.

Expériences de technologies micro-AGE

Le principal obstacle à l'augmentation de la production alimentaire en Afrique australe est la faiblesse de la moyenne des précipitations qui sont saisonnières, très variables et peu fiables. Cet inconvénient est aggravé par d'autres problèmes d'origine naturelle (ex.: la faible fertilité des sols) et anthropique (ex.: l'absence de services et d'infrastructures d'appui). L'amélioration de la fiabilité des ressources en eau pour l'agriculture est par conséquent une condition nécessaire, mais pas suffisante, pour réduire la pauvreté et la malnutrition et susciter une croissance agricole plus rapide. Cela étant, l'extraordinaire variété de conditions rencontrées dans la région fait qu'il n'existe pas de solution unique ou de panacée universelle et infaillible susceptible de réussir partout.

Il n'est pas surprenant, avec cette diversité, qu'on ne rencontre aucun cas d'adaptation massive et réussie des technologies et pratiques de micro-AGE à plus grande, voire très grande échelle. Les décisions d'adoption, d'adaptation ou de rejet dépendent de nombreux facteurs dont le manque d'information ou d'accès, la discordance entre les technologies offertes et les capacités et besoins des ménages, l'inefficacité des stratégies de promotion, les hypothèses erronées sur les besoins et capacités des ménages et les coûts et avantages réels de leur point de vue (par exemple, l'hypothèse d'une main d'oeuvre supplémentaire disponible), l'inefficacité du ciblage et l'insuffisance des crédits. De nombreuses organisations encouragent l'adoption de diverses technologies, mais il n'existe pas de dispositif pour en partager les leçons ou en évaluer les résultats et les répercussions. Ces problèmes sont également aggravés par des politiques gouvernementales défavorables et incohérentes qui découragent l'innovation et l'adaptation à une plus grande échelle.



Le rebord autour des plates-bandes surélevées empêche l'eau qui s'écoule dans les allées pendant les pluies d'orage de déborder par dessus et d'endommager les plates-bandes ou les plantes. Le sol des allées reste intact et très dur, tandis que les rebords et le sol à l'intérieur des plates-bandes sont meubles grâce à leur haute teneur en matières organiques. Les plates-bandes sont suffisamment étroites pour qu'on n'ait pas à y poser les pieds, ce qui compacterait le sol (Photo: Marna de Langa)

Il arrive malheureusement trop souvent que des technologies de micro-AGE inadéquates soient encouragées (et rejetées). Il faut, pour surmonter ce genre de déconvenue, adopter une approche participative qui permette de proposer aux gens un «menu» de technologies potentielles et de les aider à associer et adapter celles qui leur conviennent. Il apparaît en outre que l'on n'a pas su employer une approche intégrée, à plusieurs égards: chaque ménage compte de multiples besoins en eau; des synergies peuvent se dégager de l'intégration des technologies de micro-AGE, comme par exemple dans l'association de pompes à pédales, de technologies efficaces d'application et de pratiques de conservation des sols; certaines stratégies de mise en oeuvre intégrant le souci des services d'appui (intrants), des processus de production et des résultats sur le plan de la sécurité alimentaire des ménages, de la nutrition et de l'accès aux marchés.

Recommandations

L'étude formule treize recommandations, mais nous ne pourrions en décrire ici que quelques-unes. L'un des principes fondamentaux est que ce sont les personnes pauvres elles-mêmes, et non les gouvernements et les bailleurs de fonds, qui atteindront (ou non) les objectifs du Millénaire pour le développement. Nous recommandons donc avec force que l'on encourage la créativité des gens. Il faut pour cela adopter des approches participatives qui offrent des choix et

menus susceptibles d'être adaptés et associés selon les besoins, qui amènent les utilisateurs à prendre eux-mêmes leurs décisions et qui assurent des services de soutien pour diminuer les risques et mettre à la disposition des utilisateurs des ressources qui autrement ne seraient pas accessibles.

Le ciblage des personnes les plus pauvres et qui souffrent le plus d'insécurité alimentaire est un immense défi, crucial pour concentrer l'assistance sur ceux qui sont les plus affamés ou les moins enclins à prendre des risques, qui vivent avec le VIH/sida, sont tributaires de l'agriculture pluviale sans grand espoir de pouvoir accéder à des parcelles irriguées dans l'avenir proche, et doivent pouvoir accéder aux aliments de base et aux sources de nutrition en quantité suffisante, en particulier pour les jeunes enfants et les femmes enceintes. Il s'agit dans bien des cas de ménages dont le chef de famille est une femme ou dans lesquels les femmes ont la responsabilité de produire la nourriture et de subvenir aux besoins alimentaires.

Un tel ciblage crée toutefois un dilemme: on accorde à l'heure actuelle une grande importance à l'amélioration de l'accès aux marchés et de la production pour les marchés, afin de générer des profits et de stimuler la croissance agricole. Ces objectifs sont importants, mais n'aident pas, à court ou moyen terme, les personnes les plus pauvres et les plus affamées. Nous recommandons par conséquent que des ressources beaucoup plus importantes soient allouées au ciblage et à l'aide aux personnes très pauvres. Si on les aide à atteindre l'équilibre alimentaire de base, cela permettra à beaucoup d'entre elles de passer à l'étape suivante et de s'engager dans une production commerciale axée sur le marché; d'autres pourront utiliser les revenus des emplois à l'extérieur de la ferme pour satisfaire d'autres besoins essentiels comme les dépenses éducationnelles. La plupart des gens pourront améliorer leur santé et leur productivité au travail, ce qui leur permettra de participer plus efficacement aux activités de production et d'éducation et de mieux vivre.

Nous sommes en faveur de l'investissement dans les infrastructures nécessaires pour l'eau et d'autres besoins, mais nous pensons que les technologies et pratiques de micro-AGE constituent un moyen relativement plus rapide et rentable d'atteindre les objectifs du Millénaire que, par exemple, les grands investissements dans l'irrigation. De nombreuses technologies de micro-AGE sont beaucoup moins coûteuses par ménage que l'irrigation formelle, on peut en tirer bénéfice immédiatement après leur acquisition et elles ne pâtissent pas des problèmes de gestion, coûts de transaction et externalités négatives qui caractérisent souvent l'irrigation formelle. Evidemment, dans le cas des populations pauvres qui vivent dans des zones où il n'y a pas de sources d'alimentation en eau adéquates, il est nécessaire de développer des infrastructures pour amener l'eau aux personnes qui en ont besoin.

Les technologies de micro-AGE sont «divisibles», ce qui signifie qu'elles peuvent être directement utilisées par de simples individus ou des petits groupes. Elles se prêtent aussi facilement à la commercialisation par le secteur privé. Les marchés locaux de la plupart des pays de la SADC sont toutefois trop restreints pour permettre le développement d'une industrie compétitive de micro-AGE. C'est pourquoi, tout en recommandant que les gouvernements encouragent les entreprises du secteur privé, nous préconisons, au niveau de la SADC, la création d'un marché régional qui

permettrait de réaliser des économies d'échelle. L'Inde est un modèle à cet égard, avec une industrie saine, compétitive et profitable qui répond à la demande d'un marché important et diversifié, fournit des technologies de micro-AGE à bas prix et innove pour améliorer la qualité et faire baisser les prix. Cette industrie contribue à améliorer la productivité et la rentabilité de l'agriculture, crée des emplois et participe à la croissance économique globale. Les gouvernements peuvent aussi envisager de donner de l'élan à l'industrie de la micro-AGE en instaurant sur une durée limitée des politiques cohérentes de subvention permettant de fournir un grand nombre d'équipements, créant ainsi un marché pour les services d'appui, y compris les réparations, les pièces de rechange et le remplacement éventuel des équipements.

Nous recommandons aux ONG et aux gouvernements qui dans le cadre de leurs efforts d'assistance favorisent les technologies de micro-AGE de miser davantage sur le développement à long terme que sur l'aide à court terme. Nous avons vu des situations où des technologies telles que des équipements d'irrigation au goutte à goutte, offertes avec les meilleures intentions, n'ont eu aucun impact positif parce que rien n'avait été prévu à plus long terme en matière de services et de formation. Voilà un exemple de mauvaise utilisation de ressources limitées.

Nous recommandons enfin vivement d'accroître l'investissement

dans le suivi, l'évaluation de l'impact et de la rentabilité, la tenue d'essais pilotes pour les innovations et le partage plus étendu des enseignements acquis. Pour ce faire, nous considérons que la création «d'alliances d'apprentissage» entre les parties intéressées est un moyen efficace. Le partage d'expériences entre l'Asie (et l'Inde en particulier) et l'Afrique subsaharienne nous paraît plein de promesses. ■

Pour obtenir de plus amples renseignements, contacter:
Doug Merrey d.merrey@cgiar.org et
Regassa Namara r.namara@cgiar.org

Le rapport final, l'étude de cas sur le Malawi et les rapports nationaux sont disponibles sur CD au bureau de l'IWMI pour l'Afrique australe (iwmi-africa@cgiar.org)

Effets de la pompe à pédales au Malawi
Le Professeur Julius Mangisoni a comparé 50 utilisateurs de la pompe à pédales à 50 non-utilisateurs dans deux districts du Malawi. Les premiers bénéficient de revenus beaucoup plus élevés et d'une meilleure sécurité alimentaire et sont en mesure de créer des emplois. Les non-utilisateurs (utilisant des arrosoirs) sont sensiblement plus pauvres et risquent beaucoup plus de tomber dans un état de pauvreté que les utilisateurs. Ces résultats concordent avec ceux, moins rigoureux, obtenus au Kenya, en Tanzanie et dans les pays d'Afrique occidentale et viennent résolument à l'appui des recommandations préconisant d'augmenter la promotion des pompes à pédales en Afrique.

L'investissement en irrigation dans le rapport de la Commission pour l'Afrique – Un plan d'intervention

La Commission pour l'Afrique a été créée par Tony Blair pour formuler des recommandations à l'intention du G8 et de l'UE pendant la présidence du Royaume-Uni en 2005. Il a été demandé au Dr. Bruce Lankford de réaliser une analyse de l'investissement en irrigation pour la Commission.

Le Dr. Lankford explique ici les principaux points qu'il a défendus contre l'avis des commissaires:

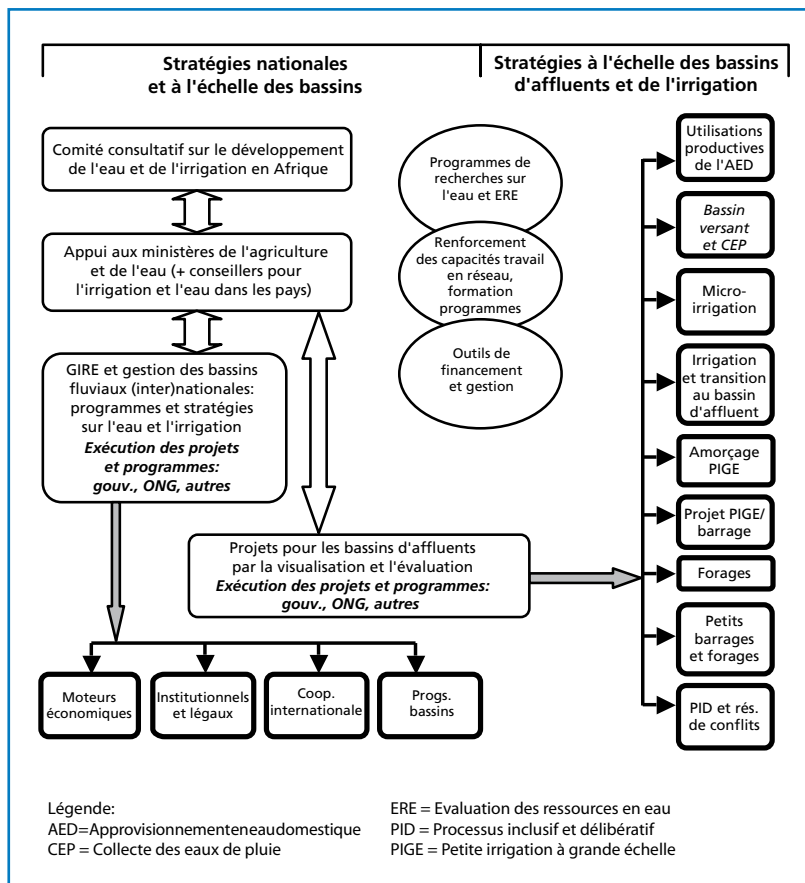
Rester raisonnable quant à l'ambition du programme: l'expansion ciblée de 5 millions d'hectares devrait être

Recommandations du rapport de la Commission pour l'Afrique (Chapitre 7 - Opter pour la croissance et la lutte contre la pauvreté) «dans le cadre d'un ensemble plus large de mesures destinées à promouvoir le développement agricole et rural, l'Afrique doit doubler la surface des terres arables irriguées d'ici à 2015. Les donateurs doivent l'y aider, envisant dans un premier temps à financer une augmentation de 50% d'ici 2010, en mettant l'accent sur l'irrigation de petite échelle. Cela devrait permettre d'avoir 5 à 7 millions d'hectares de terres d'assolement irriguées en plus d'ici à 2010, ce qui coûterait environ 2 milliards d'USD par an. Des systèmes et des technologies de micro-irrigation appropriés sont déjà utilisés en Afrique australe et orientale et il ne devrait pas être impossible de les étendre à une surface plus grande et à un plus grand réseau de producteurs dans ce délai.»

considérée comme une limite supérieure optimiste puisqu'elle représente une augmentation considérable, du taux actuel d'expansion de un pour cent par an au taux de 3,8 pour cent par an envisagé pour les dix prochaines années.

Ne pas trop faire payer les agriculteurs: il est problématique, pour un programme aussi ambitieux, de chercher un recouvrement total ou partiel des coûts, sauf pour quelques technologies, telles que les pompes à pédales, qui peuvent être vendues aux agriculteurs. Les décideurs pourraient avoir à récupérer les coûts par des subventions internes des usagers de l'eau les plus riches ou sur une croissance générale de l'activité économique et de l'imposition, plutôt que d'accabler les populations rurales pauvres en leur faisant payer l'eau et les infrastructures, ce qui accentuera encore les coûts administratifs. Le soutien à la propriété et à la responsabilité des projets au niveau des usagers contribuera également à assurer la viabilité à long terme et les bénéfices de ce programme.

Défendre l'investissement en irrigation et reconnaître les nombreuses possibilités d'amélioration de l'irrigation en Afrique, mais ne pas oublier qu'elle est, en Afrique, complexe et multiforme. Son expansion peut être source de conflits pendant la saison sèche, même lorsque les eaux n'ont pas été totalement utilisées pendant la saison des pluies. Les variations entre les années sèches et les années pluvieuses donnent aussi à penser que les planificateurs d'interventions en irrigation devraient d'abord examiner les possibilités d'amélioration de la gestion, de l'équité et de l'accès plutôt que de viser une nouvelle expansion. Ainsi, un nouveau programme élargi de soutien à l'irrigation aura certainement des effets bénéfiques, mais comporte quatre risques essentiels: les projets mal ciblés, y compris les problèmes liés au fait que les élites s'emparent de leurs bénéfices; les coûts élevés; la faible viabilité des projets; et la réduction des ressources en eau disponibles pour les autres secteurs, et en particulier l'environnement. Ce sont ces aspects problématiques de



Cadre global de développement de l'eau et de l'irrigation pour l'Afrique.

l'irrigation qui nécessitent que l'on agisse dans un cadre global de gestion de l'eau et de l'irrigation, plutôt que de recommander une approche privilégiant une technologie particulière.

Ce cadre devrait:

- 1) Associer différentes stratégies liées aux niveaux hiérarchiques et organisationnels. Les programmes devraient définir des projets au niveau des pays, des bassins, des bassins d'affluents et des systèmes d'irrigation.
- 2) Mettre en place des stratégies de grande ampleur ainsi que des interventions sélectives qui soient à leur tour convenablement définies grâce des évaluations multidisciplinaires et détaillées des systèmes d'irrigation et bassins d'affluents individuels. Le ciblage est important parce qu'une technologie qui réussit dans un endroit peut ne pas être probante ailleurs. Il s'agit de privilégier un assortiment de mesures axées sur la résolution de problèmes définis liés à la

productivité, à l'expansion et à l'accès plutôt que d'utiliser des méthodes «d'amélioration de l'irrigation» fondées sur une application technique «normative» de l'irrigation.

- 3) Se fonder sur la participation de toutes les parties intéressées. Pour privilégier la durabilité environnementale et institutionnelle et les indicateurs de la productivité économique et agricole, les ressources humaines équivaudront aux ressources en terres et en eaux. ■

Le fichier pdf complet de l'analyse de l'irrigation peut être téléchargé sur: http://www.commissionforafrica.org/english/report/background/westby_et_al_background.pdf

Pour obtenir de plus amples renseignements, contacter: Bruce Lankford, Maître de conférence en ressources naturelles, School of Development Studies, University of East Anglia, Royaume-Uni, à: b.lankford@uea.ac.uk

Le renforcement des capacités pour transformer les concepts d'irrigation en Asie: l'expérience de la FAO

Programme régional de formation de la FAO pour la modernisation de l'irrigation en Asie

Dans la plupart des pays en développement d'Asie, l'agriculture irriguée est à la base de la subsistance des populations rurales et de la sécurité alimentaire nationale. La gestion des eaux en agriculture constitue par conséquent un aspect indispensable de la planification et du développement rural. Les vastes systèmes d'irrigation de surface asiatiques, qui desservent la plupart des agriculteurs, pâtissent toutefois d'un héritage de mauvais aménagements, d'infrastructures dégradées, de gestion inadéquate et de stagnation par rapport aux rapides transformations de l'agriculture et aux pressions exercées sur les approvisionnements en eau. Les planificateurs et les responsables de l'irrigation se trouvent maintenant confrontés à un défi considérable: il leur faut transformer et gérer ces systèmes de façon économique pour qu'ils fonctionnent bien et répondent aux besoins des agriculteurs.

La FAO a préconisé le perfectionnement professionnel des ingénieurs et responsables des organismes d'irrigation, des entreprises de conseil et des prestataires de services d'irrigation en Asie, pour diffuser le savoir qui leur donnerait les moyens de faire face à ce défi. La priorité accordée au renforcement des capacités s'explique par: (i) le succès mitigé des efforts de modernisation consentis dans le passé, dû en partie au manque de connaissances quant aux bons choix à effectuer; (ii) les résultats décevants du transfert de la gestion de l'irrigation et de la gestion participative de l'irrigation, qui peuvent être partiellement attribués au fait que

ces réformes n'ont pas réussi à améliorer les services offerts aux agriculteurs, et à l'intérêt insuffisant apporté à l'exploitation et à l'aménagement des systèmes d'irrigation; et (iii) la nécessité de disposer de meilleurs outils pour évaluer l'état et la performance initiaux des systèmes.

Le Bureau régional de la FAO pour l'Asie et le Pacifique a ces dernières années mis au point un programme régional de formation pour la modernisation de l'irrigation. L'objectif de ce programme est de diffuser dans les pays membres des concepts modernes de gestion des systèmes d'irrigation axée sur les services, de manière à favoriser l'adoption de stratégies efficaces de modernisation de l'irrigation en appui à la modernisation de l'agriculture, de l'amélioration de la productivité de l'eau et de la gestion intégrée des ressources en eau. La FAO a mis au point un programme détaillé et du matériel de formation, un outil spécifique d'évaluation des systèmes d'irrigation pour le parangonnage (les méthodes d'évaluation rapide MER) et le développement de plans adaptés de modernisation des systèmes d'irrigation, et un site web pour diffuser les informations et expériences (www.watercontrol.org). Le premier atelier de formation organisé dans le cadre du Programme a eu lieu en Thaïlande en 2000 et, depuis, le Viet Nam, les Philippines, le Népal, la Thaïlande, l'Indonésie, la Malaisie, le Turkménistan, le Pakistan et l'Inde ont bénéficié de l'aide du programme régional de formation pour organiser des ateliers nationaux de formation sur la modernisation de l'irrigation et le parangonnage. Plus de 500 ingénieurs et responsables ont maintenant été formés

avec l'assistance du Programme qui s'est élargi en 2006 pour inclure la République populaire de Chine. En outre, les outils, concepts et programmes de formation ont été adoptés par un certain nombre d'organismes.

Systèmes d'irrigation évalués au cours des ateliers de formation

Tous les systèmes d'irrigation évalués à l'occasion du Programme régional de formation étaient de grands systèmes rizicoles, généralement aménagés pour fournir une irrigation d'appoint à la riziculture pendant la saison des pluies (à l'exception du Turkménistan, dont le climat est aride). Ce sont des systèmes gérés par l'administration publique régis par l'approvisionnement. Les politiques de gestion sont dans l'ensemble représentatives des institutions publiques de la région et ne disposent que de peu de mécanismes efficaces pour récompenser ou sanctionner les performances. Dans de nombreux pays, ni les normes d'aménagement ni l'exploitation n'ont changé depuis vingt ou trente ans. Les exploitants sont souvent très mal payés et les responsables et ingénieurs ont des difficultés à contrôler la manière dont ils exploitent réellement les ouvrages, qui souvent n'est pas conforme aux règles et aux politiques formelles. La gestion réelle des ouvrages est souvent directement responsable de l'instabilité des systèmes. Des associations d'usagers de l'eau ont été créées dans plusieurs pays mais leur rôle dans la gestion des systèmes est limité. L'inefficacité de la régulation du niveau des eaux dans les canaux est l'un des principaux facteurs de la très mauvaise qualité des services d'approvisionnement fournis aux associations d'usagers de l'eau et aux agriculteurs. Des pratiques participatives d'aménagement ont été adoptées, mais elles sont fréquemment axées sur des détails de l'aménagement des réseaux de canaux ou de la position des prises d'eau, au lieu de porter sur les questions plus importantes comme le service, les objectifs de performance et les critères d'aménagement.

En général, l'évaluation des systèmes examinés montre que le niveau de chaos (soit la différence entre les politiques énoncées et réelles) et d'anarchie (soit la subversion des politiques) varie mais est habituellement élevé, en particulier aux plus faibles niveaux de gestion. Les récents investissements conformes aux normes instituées ou officielles ou aux stratégies d'investissement ne donnent pas de bons résultats sur le plan des performances, de la régulation et du service et ne s'intéressent habituellement pas aux préoccupations des agriculteurs et des responsables. Le manque de discipline et les problèmes administratifs et institutionnels participent largement à cette situation, mais de nombreux problèmes peuvent être attribués aux insuffisances suivantes:

- Imperfections de l'aménagement initial
- Exportation du concept d'aménagement vers une zone où il perd sa validité
- Difficulté à maîtriser et exploiter les systèmes
- Aménagements pour lesquels la hiérarchie n'est pas claire
- Défaillances importantes des stratégies d'exploitation
- Incohérences entre les règles d'exploitation à différents niveaux
- Incohérences entre les règles d'exploitation et les exigences des agriculteurs
- Incapacité à refléter les variations des exigences des agriculteurs dans les politiques appliquées aux systèmes
- Mauvaise qualité des services d'approvisionnement en eau aux exploitations
- Manque de flexibilité à tous les niveaux.

Le défi

Le défi consiste à transformer ces systèmes en systèmes adaptés régis par la demande, à améliorer leurs performances dans les domaines des finances, de l'environnement, de la technique et des services pour en augmenter sensiblement

la maîtrise, la fiabilité, l'équité et la souplesse et leur permettre de s'adapter à l'évolution ou à la variabilité des attributions des ressources en eau; il faut aussi permettre aux agriculteurs d'augmenter la productivité de l'agriculture et de l'eau, de mieux réagir aux opportunités du marché et d'adopter des pratiques nouvelles et diversifiées de gestion des eaux sur leurs exploitations. A l'échelle du système, les objectifs doivent être définis au cas par cas à partir des bilans hydriques et des facteurs répertoriés à l'échelle du bassin, dans la perspective des objectifs de services liés à l'agriculture. Alors que les résultats actuels des systèmes en matière de services sont généralement surestimés par les responsables, l'efficacité des systèmes est habituellement sous-estimée, à la fois par les responsables et les planificateurs des organismes intéressés.

Les solutions apportées par la gestion des eaux doivent clairement prendre en considération les problèmes d'échelle (exploitation, système d'irrigation et institutions au niveau du bassin, droit, politiques et infrastructures auxiliaires). Il est essentiel d'adopter une approche systémique pour déterminer les objectifs liés au bilan hydrique, ainsi que les stratégies de gestion des eaux qui permettront de les réaliser. Ces stratégies et changements devraient viser l'amélioration de la maîtrise des eaux, de l'équité, de la fiabilité et de la souplesse des services de manière à offrir aux agriculteurs des choix en matière de gestion des eaux et de cultures. Les stratégies d'amélioration devraient être appuyées par des initiatives stratégiques de planification et de gestion axées sur les services.

Les propositions de modernisation des systèmes d'irrigation évalués avant les ateliers de formation ne parvenaient pas, en général, à établir un lien entre les objectifs et propositions à l'échelle des systèmes et les objectifs énoncés pour l'adoption de technologies novatrices ou améliorées à l'échelle de la parcelle, ou entre les nouveaux objectifs de performance et la réforme prévue de l'organisation administrative

et institutionnelle. Au niveau institutionnel, l'enjeu est d'élaborer de nouveaux cadres permettant de gérer la complexité du cycle hydrologique et les rôles multiples des systèmes d'irrigation, et de fournir aux agriculteurs des services d'irrigation et de drainage qui soient adaptés, fiables et efficaces. Des investissements considérables seraient nécessaires pour financer ces changements, alors que le prix du riz semble devoir rester faible à moyen terme et que les mécanismes actuels de financement ne couvrent pas les coûts d'exploitation et d'entretien, sans compter les investissements nécessaires pour améliorer les capacités de gestion et les infrastructures. Il faut impérativement accorder davantage d'attention aux types d'investissements et à leur qualité.

Conclusion

Les planificateurs et responsables de l'irrigation et les agriculteurs d'Asie sont confrontés à des défis aussi nombreux que complexes. Les incertitudes sont multiples mais l'incertitude est en elle-même une information positive à prendre en considération par les planificateurs et responsables dans les décisions qu'ils doivent prendre aujourd'hui pour faire face aux défis de demain. Les systèmes d'irrigation et leur gestion doivent évoluer vers une plus grande souplesse pour pouvoir continuellement s'adapter à la variabilité croissante des approvisionnements en eau, du climat et des marchés. De nouveaux mécanismes financiers sont nécessaires pour couvrir non seulement les frais d'exploitation et d'entretien mais aussi la modernisation des moyens de gestion et des infrastructures à tous les niveaux de la gestion des eaux en agriculture. Cet investissement stratégique ne devra pas nécessairement être plus coûteux que les précédents programmes de réhabilitation des infrastructures ou de revêtement des canaux.

Le Programme a démontré que lorsque les planificateurs et responsables de la gestion disposent de nouvelles options, s'intéressent aux problèmes

d'exploitation et de services et travaillent ensemble pour développer des propositions fondées sur une évaluation détaillée des systèmes, ils modifient leurs approches: les plans de modernisation de l'irrigation que les stagiaires ont préparés à la fin des ateliers de formation différaient considérablement de ceux qu'ils avaient élaborés au préalable.

La principale leçon à tirer du Programme est un paradoxe: les défis qui se présentent sont à la fois sous-estimés et surestimés. Ils sont sous-estimés parce que l'on a trop misé, ces dernières années, sur la réforme des politiques, la réforme institutionnelle, l'amélioration des technologies de contrôle, les incitations et instruments économiques ou la gestion de l'eau à l'échelle de la parcelle en considérant que ces mesures pourraient individuellement améliorer les performances ou les services; ce qu'il faudrait, c'est un mélange complexe et adapté de changements dans tous ces domaines. Ils sont surestimés parce qu'il existe un potentiel considérable pour améliorer sensiblement les performances des systèmes et les services grâce à l'adoption de mesures simples et peu coûteuses, à condition que les planificateurs et responsables s'intéressent davantage à tous les détails de l'exploitation, de la gestion et de l'aménagement, et qu'ils soient sensibilisés aux meilleures options qui s'offrent à l'heure actuelle. ■

Pour obtenir de plus amples renseignements, contacter Thierry Facon, Fonctionnaire principal (gestion des eaux), Office régional de la FAO pour l'Asie et le Pacifique, à Thierry.Facon@fao.org

Erratum

Merci de noter que le courriel correct de Mme Zavgorodnyaya, qui a contribué au GRID 24 avec l'article:

Associations d'usagers de l'eau dans le nord de l'Ouzbékistan: opportunités ou obstacles pour le développement? (p. 15-17) est

daryaz@web.de

Recherche appliquée sur l'eau: l'optimisation des ressources

Cet article est le premier de notre nouvelle rubrique sur la recherche et la technologie. Si vous connaissez des expériences semblables à celles qui sont décrites dans le présent article, veuillez en informer l'IPTRID car nous souhaiterions les rassembler dans un futur numéro des Rapports de synthèse des connaissances. [\[Note de l'éditeur\]](#)

Introduction

Cet article montre comment la recherche appliquée peut «optimiser les ressources». Le «dispositif» qui permet cette optimisation se fonde sur l'importance des coûts d'investissement engagés dans les infrastructures hydrauliques. La recherche appliquée peut prédire les conséquences et l'impact des mesures envisagées et souvent, les investissements prévus doivent être révisés et les dépenses peuvent être réduites. Une économie de 10 pour cent réalisée sur un programme d'investissement de 50 ou 100 millions de dollars EU constitue un résultat appréciable et compense aisément le coût de la recherche. Les résultats de recherche ont prouvé la réalité de ce dispositif. Il faut donc en conclure que la recherche sur les projets de mise en application prévus et en cours peut avoir des répercussions d'une portée considérable sur la mise en application réelle de ces projets, et sur la planification et l'aménagement des futurs investissements dans des projets du même ordre. L'espace étant limité, nous ne présenterons ici que deux exemples, soit les drains d'interception et les revêtements de canaux.

Pour survivre, tout secteur devrait investir de 1 à 3 pour cent de son budget dans la recherche et le développement. Cela étant, les populations rurales pauvres du monde sont incapables de fournir pareil effort pour leurs activités agricoles. Si elles réalisent des profits dépassant la satisfaction de leurs besoins vitaux, elles les dépenseront plutôt dans des consultations médicales ou pour l'éducation de leurs enfants. L'IPTRID a été créé en 1991 dans l'idée que les recherches nécessaires dans le domaine de l'eau pourraient être appuyées par des subventions d'assistance technique pour

guider la mise en oeuvre à grande échelle de projets hydrauliques. L'hypothèse était que la recherche pourrait rembourser son propre coût. Le présent article montre que l'idée était excellente et que la recherche peut effectivement optimiser les ressources.

Le contexte

Les pertes par infiltration des canaux, qui réalimentent les nappes souterraines, sont souvent considérées comme l'un des principaux facteurs d'engorgement. Cette constatation est souvent suivie d'une recommandation d'installation de dispositifs permettant de réduire ce phénomène, comme les drains d'interception et les revêtements de canaux. Les recherches décrites dans cet article ont été effectuées au Pakistan, dans le cadre de la coopération bilatérale entre l'Institut international de recherche sur l'engorgement et la salinité (IWASRI) de Lahore, Pakistan, et Alterra-ILRI. Les travaux ont essentiellement porté sur le projet d'irrigation et de drainage du Fordwah Sadiqia Oriental (Sud) (FESS), situé dans le sud du Panjab pakistanais. Ce projet est unique en ce qu'il est le premier relevant d'un réel «esprit IPTRID», avec dès le départ une capacité de recherche intégrée dans la première phase; d'évidentes améliorations étaient de toute manière mises en oeuvre dans la région, et une phase de recherche parallèle était prévue pour définir l'efficacité et la nécessité de certains investissements.

Drains d'interception pour réduire les infiltrations

L'utilisation de drains d'interception peut être envisagée dans les systèmes d'irrigation pour les raisons suivantes:

- Pour intercepter une partie importante des pertes par

infiltration des canaux et diminuer ainsi le drainage nécessaire sur les terres adjacentes.

- Pour remédier aux problèmes d'engorgement causés par un canal dans une région.
- Pour fournir un supplément d'eau pour l'irrigation.
- Pour améliorer la stabilité des berges pentues d'un canal.

Un drain d'interception est un drain (tranchée ouverte ou tuyau enterré) destiné à intercepter les pertes par infiltration provenant des canaux ou cours d'eau parallèles environnants. Ces drains peuvent être installés d'un côté du canal (souvent sur les terrains en pente) ou des deux côtés (en général en terrain plat). Ils sont raccordés à un puisard d'où l'eau est pompée jusqu'à un drain de surface pour son enlèvement postérieur. Parce que les terres irriguées des vastes plaines de l'Indus sont très plates, les eaux de drainage sont généralement pompées au Pakistan, et celles des drains d'interception ne font pas exception. Les conduites d'amont et d'aval (parallèles au canal) sont raccordées à un puisard d'où l'eau est pompée.

L'installation des drains d'interception vise à intercepter les pertes par infiltration pour arrêter l'engorgement des terres adjacentes. Des drains d'interception ont été posés dans quelques sites au Pakistan pour récupérer les eaux d'infiltration, et étaient également prévus dans le projet FESS. Les coûts prévus dans le budget de ce projet pour l'installation des drains d'interception totalisaient à peu près 20 millions de dollars EU.

Les résultats de recherche de l'IWASRI indiquent que les drains d'interception ne devraient pas servir de dispositif standard pour récupérer les eaux d'infiltration des canaux et réaliser des économies sur les coûts de construction des systèmes de drainage adjacents, et cela pour deux raisons essentielles: les effets des drains d'interception sur le débit prévu du drainage des terres adjacentes seraient insuffisants, et les coûts de

fonctionnement d'une telle opération seraient excessifs et dépasseraient largement les fonds mis à disposition pour l'exploitation et l'entretien du système de drainage. Les drains d'interception seront particulièrement inefficaces dans les zones de terrain plat et lorsque la nappe souterraine est profonde. Ils peuvent par contre avoir une certaine efficacité sur les terres en pente et quand la nappe est peu profonde.

La décision de ne pas mettre en place de drains d'interception inefficaces a permis d'économiser environ 10 millions de dollars EU dans le projet FESS. Ces résultats ont aussi entraîné l'économie de dizaines de millions de dollars EU dans d'autres projets dans lesquels l'installation de drains d'interception était prévue. Dans le cas du projet FESS, la décision de ne pas installer ces drains a aussi permis d'éviter les frais entraînés par le recyclage inefficace des eaux, estimés à 1 million de dollars EU par an.

Revêtements de canaux pour réduire les infiltrations

Les systèmes d'irrigation sont couramment équipés de revêtements de canaux dont les avantages peuvent être multiples:

- Ils diminuent les infiltrations, ce qui réduit les risques d'engorgement et de salinisation.
- Ils réduisent la section transversale des canaux parce que le matériau de revêtement oppose moins de friction que les parois des canaux en terre.
- Ils diminuent l'érosion des berges et limitent la croissance des adventices, ce qui réduit les coûts d'entretien.
- Ils améliorent les conditions hydrauliques, ce qui permet un meilleur fonctionnement des canaux et une meilleure répartition de la distribution.
- Ils réduisent les risques sanitaires en éliminant les petits plans d'eau.



Mesure des pertes par infiltration à Fordwah-Sadiqia, Panjab, Pakistan.

D'importants investissements ont été consentis naguère pour limiter les infiltrations provenant des canaux d'irrigation en revêtant ceux-ci de matériaux rigides (béton ou brique). Les résultats de ces énormes investissements sont fréquemment bien en deçà des performances attendues. Les tests réalisés sur les infiltrations ont révélé que l'efficacité des revêtements pouvait diminuer en peu de temps, mais la mise au point des nouvelles technologies de revêtement a considérablement amélioré les retours sur ces investissements, grâce à l'utilisation des géomembranes.

La faisabilité économique du revêtement des canaux secondaires, dans le cadre du projet FESS, était fondée sur la valeur d'infiltration de 8 pcs/million de pieds carrés (pcs = pouce cubique par seconde) couramment acceptée au Pakistan pour les canaux sans revêtement (l'équivalent d'environ 0,20 m/jour). Pendant la mise en oeuvre du projet, l'IWASRI a effectué des recherches intensives pour analyser l'impact des revêtements sur les pertes par infiltration. Deux types de revêtements avaient été installés pour vérifier l'efficacité et les caractéristiques pratiques d'un certain nombre de choix de revêtements combinant divers types de géomembranes et de matériaux de protection: le revêtement «standard» (sur environ 150 km, aussi appelé revêtement «de production») et le revêtement expérimental (sur environ 30 km de canaux).

Les recherches de l'IWASRI ont donné les résultats suivants:

- L'utilisation de méthodes empiriques pour estimer les composantes du bilan hydrique des systèmes d'irrigation lors de la planification du drainage peut induire en erreur. Les taux d'infiltration mesurés se sont révélés inférieurs aux valeurs empiriquement évaluées (et les résultats des tests réalisés par la méthode du tronçon isolé étaient quasiment deux fois plus élevés que les valeurs mesurées par la méthode des débits entrant et sortant). Il est par conséquent important de mesurer les pertes réelles par infiltration des canaux avant de décider de leur revêtement. Les faibles valeurs d'infiltration mesurées pour le canal Malik Branch (égales à un pour cent du débit entrant à sa tête, méthode du tronçon isolé) ont entraîné l'annulation du projet de revêtement d'une partie de ce canal.
- Les drains d'interception, tout comme les revêtements, ne diminuent pas sensiblement les impératifs de drainage, ce qui signifie que leur installation ne permet pas d'éviter la nécessité d'aménager un système de drainage. Par conséquent les effets des deux mesures de réduction des eaux de réalimentation que sont les drains d'interception

et les revêtements ne justifient pas toujours les énormes investissements qu'elles exigent.

- Les revêtements à base de géomembranes, lorsqu'ils sont bien choisis et installés, constituent une bonne solution à long terme pour limiter les pertes par infiltration des canaux.

Les recherches du projet FESS sur les revêtements de canaux n'ont pas seulement profité au Pakistan. Elles ont aussi facilité les travaux des experts du bureau des ressources en eau de la province chinoise de Xinjiang, qui ont visité le projet FESS en 1990. Dans cette province, la modernisation de la technologie de revêtement des canaux a eu des effets remarquables sur les volumes d'eau économisés au bénéfice de l'environnement et sur la diminution de l'engorgement dans le bassin Tarim II. L'ancienne technologie des revêtements réalisés avec de très minces panneaux de géomembranes assemblés par chevauchement a été remplacée par une technique utilisant des géomembranes plus épaisses et soudées, protégées par différents matériaux locaux. Selon les estimations, le volet revêtement des canaux du projet Tarim II, portant sur le revêtement d'environ 500 kilomètres de canaux de grande et moyenne capacité et couvrant plus de 5 millions de mètres carrés, a permis d'économiser un volume de 600-700 millions de mètres cubes par an. Le coût légèrement plus élevé de la géomembrane de meilleure qualité a été

largement compensé par les bénéfices réalisés en matière d'économie d'eau et d'amélioration des conditions dans la région du projet.

Conclusions et recommandations

De nombreuses recherches pratiques et localisées seront encore nécessaires pour trouver des solutions efficaces et efficaces aux pressants problèmes que posent les ressources en terres et en eaux partout dans le monde.

Le «modèle» IPTRID (réserver 1 à 2 pour cent des grands travaux d'infrastructure pour la recherche) s'est révélé extrêmement précieux au Pakistan, comme dans d'autres régions du monde.

Bien que conscients que les économies potentielles réalisées rétrospectivement et les dépenses réellement évitées grâce à une meilleure planification ne se traduisent pas par des gains immédiatement disponibles, nous sommes convaincus que la recherche appliquée, liée aux programmes d'investissement, peut optimiser les ressources. ■

Pour obtenir de plus amples renseignements, contacter:

Wouter Wolters à

Wouter.Wolters@wur.nl

Moh. Nawaz Bhutta à

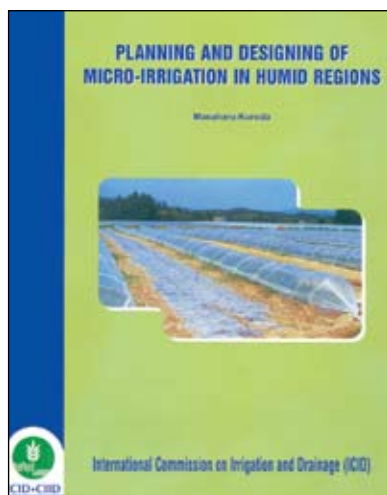
iwasri@brain.net.pk

Herve Plusquellec à

plusquel@earthlink.net

Visitez notre site web:
www.fao.org/landandwater/iptrid/index_fr.html





Planning and designing of micro-irrigation in humid regions

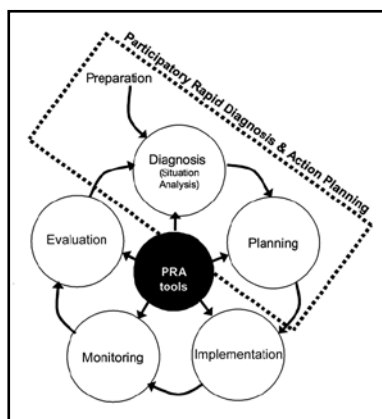
Masaharu Kuroda

Ce guide, publié par la Commission internationale des irrigations et du drainage (CIID), a été réalisé par le Groupe de travail sur les systèmes d'irrigation à la parcelle (GT-SIP), dont la mission est de «promouvoir la science et l'art de la technologie à l'échelle de la parcelle (mécanisée et par micro-irrigation) pour améliorer la gestion de l'irrigation». Cette brochure fait partie d'une série de guides et de manuels élaborés à partir d'expériences et de bonnes pratiques observées dans le monde entier, que le groupe a entrepris de faire connaître. Elle vise à combler le déficit qui existe en matière de planification et d'aménagement de la micro-irrigation dans les milieux humides et offre des informations sur le calcul de la consommation d'eau et des besoins en eau des cultures sous ce type de climat en présentant divers schémas de micro-irrigation; elle accorde une large place aux conditions qui prévalent au Japon. L'auteur propose également une analyse mathématique détaillée de la planification et de l'aménagement d'un petit étang fermier pour compléter le système d'irrigation.

Le guide est organisé en six courtes sections traitant: i) de la théorie des plans d'irrigation; ii) de la consommation d'eau; iii) du plan d'irrigation; iv) de la

composition des installations d'irrigation goutte à goutte; v) de la planification d'un système de micro-irrigation; et vi) de la planification d'un petit étang fermier. Il présente également de nombreuses photographies intéressantes sur l'installation et l'agencement de ce type de système, dans les champs ou en serre. Malheureusement, le texte n'aborde pas le coût de l'installation de ce type de système d'irrigation.

Le guide cible les professionnels de l'irrigation qui aident les agriculteurs possédant déjà ce type de système d'irrigation ou qui aimeraient en équiper leurs exploitations. Il est disponible sur le site web de la CIID (www.icid.org) ou peut être acheté directement auprès du bureau central de l'organisation à New Delhi, Inde.



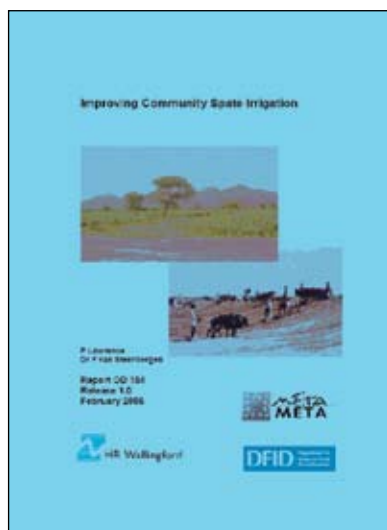
Manual on participatory rapid diagnosis and action planning for irrigated agricultural systems (PRDA)

M.L. van der Schans
et P. Lempérière

Cette publication de l'Institut international de gestion des ressources en eau (IWMI), réalisé en collaboration avec le Programme IPTRID, a été préparée dans le cadre du projet «Amélioration des performances des périmètres irrigués en Afrique» (APPIA). APPIA constitue le suivi du projet «Identification et diffusion

de bonnes pratiques d'irrigation en Afrique de l'Ouest», défini et mis en oeuvre par l'IPTRID entre 1999 et 2001 dans cinq pays d'Afrique de l'Ouest. Le projet APPIA vise à promouvoir les compétences africaines pour produire, diffuser et utiliser l'information sur l'amélioration des performances de l'irrigation au niveau local, national et régional. Le projet s'intéresse à deux régions: l'Afrique de l'Ouest et de l'Est. Ce manuel a été réalisé par l'IWMI en Afrique de l'Est. Une version préliminaire de ce manuel ou certaines sections de l'ouvrage, ont été essayées sur le terrain par 69 irrigants professionnels sur 18 périmètres irrigués sélectionnés en Ethiopie et au Kenya dans le cadre du projet APPIA. Leurs expériences et commentaires ont été utilisés pour rédiger cette version améliorée. La plupart des exemples employés dans ce guide sont tirés des périmètres sélectionnés.

L'ouvrage comprend le texte principal divisé en cinq chapitres traitant des différentes étapes du diagnostic rapide et trois annexes: i) une description des outils, ii) des fiches de suivi et iii) une brève présentation de la formation PRDA en Ethiopie et au Kenya. Ce manuel est publié à l'intention des techniciens des services publics, des ONG, des organisations d'agriculteurs et des intervenants qui souhaitent prévoir et mettre en oeuvre des solutions qui répondent aux besoins des agriculteurs et à la nécessité de gérer les ressources en eau de manière économique et intégrée. Il propose des méthodes pratiques et participatives fondées sur la pratique, l'expérience et la logique de nombreux agriculteurs et professionnels de l'irrigation en Ethiopie et au Kenya. Il est disponible sur le site web de l'IPTRID www.fao.org/iptrid.



Improving Community Spate Irrigation

Philip Lawrence
et Frank van Steenberg

L'irrigation par épandage des eaux de crue est une forme de gestion de l'eau propre aux régions arides situées en bordure des zones d'altitude. Aussi appelée irrigation de crue, épandage de crue ou rod kohi, on l'observe en Asie du Sud, au Moyen-Orient, en Afrique du Nord et dans la Corne de l'Afrique. Les eaux de crue provenant de pluies sporadiques dans des macro-bassins sont dérivées des cours d'eau éphémères et épandues sur les terres agricoles. Une fois les terres inondées, les cultures sont semées, parfois immédiatement, mais souvent l'humidité est emmagasinée dans le profil du sol et utilisée ultérieurement. Les systèmes d'irrigation par épandage de crue viennent à l'appui des systèmes agraires, habituellement pour la culture des céréales et des graines oléagineuses, mais aussi pour le coton et même les légumes. En plus de permettre l'irrigation, les crues rechargent les nappes souterraines peu profondes (surtout dans le lit des cours d'eau), remplissent les mares (pour le bétail) et servent dans certains endroits à épandre les eaux pour les pâturages.

L'incertitude est la caractéristique prépondérante de l'épandage de crue. Le nombre et la succession des crues varient d'une année sur l'autre et les bonnes

années alternent avec les mauvaises. Une mauvaise année peut être provoquée par une sécheresse ou par une très grande crue, qui peut emporter les ouvrages de dérivation et rendre impossible le contrôle de l'eau. Si une crue importante atteint le périmètre, elle peut provoquer des dégâts importants, détruire les chenaux de crue et créer de profondes ravines qui réduisent l'humidité du sol ou rendent tout simplement impossible l'irrigation de certaines sections du périmètre. L'autre caractéristique notable de l'irrigation par épandage de crue est la sédimentation qui est aussi importante que la gestion de l'eau. Les cours d'eau en crue soulèvent et déposent d'énormes quantités de sédiments, ce qui modifie constamment le niveau des lits, à la fois dans le réseau hydrographique et dans le réseau de distribution. Cela entraîne de fréquents changements et ajustements. Les agriculteurs utilisent souvent activement la force de ces processus d'affouillement et de sédimentation. Ils peuvent approfondir le tronçon de tête d'un chenal de crue pour attirer un plus gros volume d'eaux de crue qui affouilleront davantage le chenal. Ils peuvent aussi bloquer un chenal de crue pour provoquer l'élévation du niveau du lit. La sédimentation est également utilisée pour développer de nouvelles terres.

Un guide de l'irrigation communautaire par épandage des eaux de crue a été préparé par HR Wallingford et MetaMeta Research avec l'assistance du DFID. Il a été élaboré à partir d'expériences et de pratiques utilisées en Erythrée, en Ethiopie, au Pakistan et au Yémen. C'est le premier ouvrage d'importance publié depuis quinze ans sur l'irrigation par épandage de crue. Il étudie les manières d'aborder la modernisation et l'amélioration de l'irrigation par épandage de crue, les aspects socio-économiques, l'hydrologie et la sédimentation, la gestion des sols et des eaux, l'agronomie, les droits sur l'eau et les règles de distribution, l'organisation et la gestion des systèmes d'épandage de crue, les ouvrages de dérivation et de

régulation et la gestion de l'irrigation par épandage de crue et des ressources des bassins fluviaux.

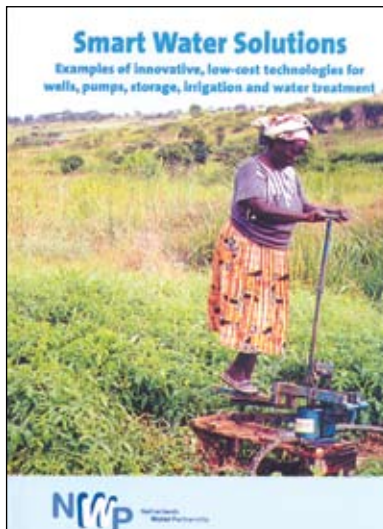
Parmi de nombreuses recommandations, l'ouvrage souligne que les systèmes d'irrigation par épandage de crue peuvent être très productifs, à condition de conserver et de concentrer l'humidité dans le périmètre. En Erythrée, les rendements du sorgho cultivé avec cette méthode peuvent atteindre 7 tonnes par hectare. L'épandage de crue peut également permettre la production d'un vaste éventail de cultures, y compris les légumes.

En ce qui concerne les ouvrages de dérivation, l'amélioration des systèmes traditionnels s'est révélée la méthode la plus efficace, parce qu'ils sont capables de résister aux grosses crues et à d'importants phénomènes de sédimentation. En outre, la «modernisation», lorsqu'elle s'est traduite par des travaux de génie civil sur les unités de tête, a dans de nombreux cas gravement perturbé les règles existantes de distribution de l'eau. En général, pour les rivières, ce sont les ouvrages de génie civil gérés par les organisations d'agriculteurs et les pouvoirs locaux qui ont le mieux réussi à améliorer l'irrigation par épandage de crue.

Un site web a été créé parallèlement à l'élaboration du guide: www.spate-irrigation.org. Il propose une bibliothèque contenant une abondante documentation parallèle (beaucoup de littérature grise) sur l'irrigation par épandage de crue et présente le Spate Irrigation Network, un réseau de professionnels et de spécialistes qui travaillent dans ce domaine particulier. L'inscription à ce réseau est gratuite sur www.spate-irrigation.org/network/networkhome.htm.

Philip Lawrence et
Frank van Steenberg
"Improving Community Spate
Irrigation"

Rapport 154 de l'ODI,
HR Wallingford et MetaMeta.
(À télécharger sur: www.spate-irrigation.org/guide/guidehome.htm)



L'eau: des solutions simples et économiques – exemples de technologies innovantes à bas coût pour le forage, le pompage, le stockage, l'irrigation et le traitement de l'eau

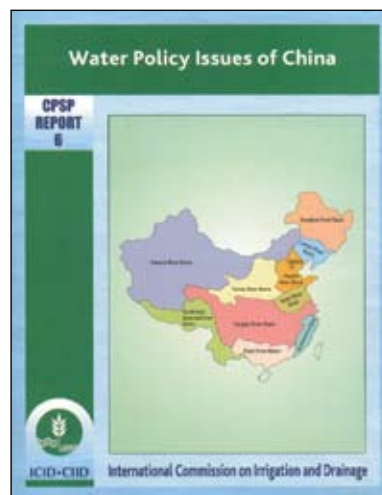
(NWP) Netherlands Water Partnership

Cette publication avait été ébauchée pour être présentée au 3^e Forum mondial de l'eau qui s'est tenu à Kyoto en mars 2003. Cette troisième édition a été publiée en anglais, espagnol, français et portugais à l'occasion du 4^e Forum mondial de l'eau de Mexico de mars 2006. L'ouvrage est le résultat d'un effort de collaboration de huit organisations néerlandaises: le NWP, la fondation PRACTICA, le Centre International pour l'eau et l'assainissement (International Water and Sanitation Center, IRC), SIMAVI, AGROMISA, NCDO, Aqua for All (A4A) et Partners for Water. Il fait partie d'une série de brochures de solutions simples et économiques axées sur les technologies de l'eau et de l'assainissement à petite échelle et faible coût. Celle-ci donne des exemples de solutions novatrices comme les pompes à pédales ou à corde pour diminuer les problèmes d'entretien, le forage de puits au moyen de foreuses à boue rotatives ou de foreuses au battage pour réduire le coût des puits, ou les tuyaux souples, les têtes de pulvérisation ou le goutte à goutte «easy drip» pour

l'irrigation. Les réussites décrites dans cette brochure ont toutes en commun d'être produites et vendues par le secteur privé et d'utiliser des compétences et matériaux locaux.

La publication est organisée en cinq courtes sections traitant: i) des puits, ii) des pompes, iii) de stockage/réalimentation, iv) d'irrigation, et v) de technologies de traitement à petite échelle et faible coût. Elle propose en outre, pour chacune des technologies présentées, des photographies et des sites web permettant de chercher d'autres informations et indique les zones et l'importance de leur diffusion et leur coût.

Cette publication est disponible sur le site web de la fondation PRACTICA (www.practicafoundation.nl/smartwater/PDF/SWS2-FR.PDF). Si vous désirez partager des expériences susceptibles d'entrer dans le cadre des «solutions simples et économiques» et de compléter les exemples réussis donnés dans cette brochure, nous vous invitons à contacter le NWP ou la fondation PRACTICA.



Remarques sur les disponibilités et la demande alimentaires en Chine à partir du modèle CAPSIM: annexe 2 du rapport 6 du CPSP sur les problèmes de la politique des eaux en Chine

Le Programme d'appui à la politique des pays (CPSP), lancé en 2002 à l'initiative de la CIID, vise à évaluer et intégrer les besoins en eau pour l'alimentation, les populations et la nature pour le présent et l'avenir proche (jusqu'à 2025). A ses débuts, le programme était axé sur la Chine et l'Inde, mais il est maintenant aussi mis en oeuvre au Pakistan, en Egypte et au Mexique. Le modèle BHIWA (Basin Wide Holistic Integrated Water Assessment) a été mis au point dans le cadre des activités du CPSP pour quantifier et intégrer les utilisations sectorielles de l'eau et simuler des scénarios prenant en considération la consommation d'eau. Le rapport 6 du CPSP sur les problèmes de la politique des eaux en Chine est l'un des premiers résultats des activités du programme. Dans le cadre de ce rapport, le modèle CAPSIM de simulation de la politique agricole chinoise, présenté dans l'annexe 2, a été appliqué pour simuler les besoins alimentaires (demande céréalière) en 2025 en projetant la croissance démographique, la proportion de population dans les centres urbains et l'évolution des revenus par habitant dans les zones urbaines et rurales.

Dans les pays en développement, et en particulier lorsque le déficit alimentaire réapparaît de manière chronique, les planificateurs ont la tâche difficile de définir la demande alimentaire et les besoins d'approvisionnement et doivent donc s'intéresser à tous les paramètres qui interfèrent, de manière permanente ou ponctuelle, avec la gestion de la sécurité alimentaire. En Chine, la création et la mise en oeuvre du modèle CAPSIM a permis d'analyser les tendances de la production et de la demande de céréales vivrières des deux dernières décennies, en tenant compte de tous les facteurs pertinents et de leur influence spécifique.

L'analyse des tendances antérieures a montré que:

- La Chine, entre 1980 et 2000, est passée d'une situation de déficit de céréales vivrières à un état de surplus. La principale raison de cette évolution est l'impact

positif de la mise en vigueur, au début des années 80, de «contrats de responsabilité des ménages individuels» qui ont permis aux agriculteurs de produire davantage.

- Pendant les périodes d'autosuffisance alimentaire, les consommateurs font plus attention à la qualité des aliments. L'un des effets secondaires de la satisfaction des besoins alimentaires a été une amélioration considérable du régime alimentaire, avec toutefois un accroissement des différences entre les ruraux et les citadins.
- Pendant la même période, les rendements céréaliers ont augmenté de 2,86 tonnes/ha à 4,60 tonnes /ha, ce qui représente un résultat remarquable à l'échelle mondiale.

L'application du modèle CAPSIM a permis de visualiser les perspectives pour les deux prochaines décennies:

- La demande céréalière est étroitement subordonnée à la croissance démographique, même si la consommation de céréales vivrières par habitant diminue. La demande totale de céréales vivrières atteindra 507 millions de tonnes.
- La modélisation reflète les divers facteurs qui influencent les rendements céréaliers: les technologies de pointe, les facteurs physiques et économiques, et en particulier le coût des intrants agricoles, et les prix du marché. Dans l'hypothèse où l'ensemble des superficies cultivées resterait à 153 millions d'hectares, dont 85 pour cent de zones de production céréalière, la production totale de céréales et de grains s'élèvera à 520 millions de tonnes.

La politique agricole se fonde sur les chiffres fournis par le modèle CAPSIM. La conjugaison des résultats des modèles BHIWA et CAPSIM devrait faciliter la formulation des futures politiques de l'eau relativement au secteur alimentaire. ■

Nourrir le monde ou refuser les barrages – des choix difficiles s'annoncent

Le monde est confronté à une crise de conscience d'ampleur inégalée et il semble que personne ne s'en soucie. La moitié de la population mondiale (trois milliards de personnes) vit dans des conditions de pauvreté perpétuelle avec moins de deux dollars par jour, et une grande partie de ces personnes démunies (1,3 milliard) vit avec moins d'un dollar par jour. Tous ceux qui sont au bas de cette dernière tranche n'ont accès ni à de l'eau potable propre ni à des conditions d'hygiène adéquates, ils n'ont pas d'électricité, sont en mauvaise santé, sont privés de services éducatifs et plus de la moitié d'entre eux vont se coucher affamés tous les soirs.

En chiffres, cela signifie que plus de 850 millions de personnes souffrent de faim chronique, que 1,2 milliard n'ont pas accès à de l'eau potable propre et que 2,4 milliards sont privées de conditions d'hygiène adéquates. La plupart vivent dans les zones rurales ou les bidonvilles des cités et grandes villes d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine. La raison de leur situation désespérée est très simple: ces gens possèdent, au mieux, un médiocre bout de terre, ou tout simplement ils n'ont rien du tout. Il y a pénurie des ingrédients fondamentaux que sont l'eau et la terre. Pour beaucoup, une denrée est rare, la nourriture.

Dans notre monde de riches, l'abondance de nourriture est telle que l'obésité constitue, de manière gênante, un gros problème et que la surcharge pondérale est devenue la grande préoccupation de millions d'individus qui dépensent des milliards pour se débarrasser de leurs kilos en trop. En contrepartie, la tranche pauvre du monde survit sur l'apport calorique minimal dont elle dispose, et met sa vie en danger chaque fois qu'elle boit: 14 000 personnes meurent chaque jour de maladies évitables d'origine hydrique.

Parmi ces millions de personnes, pas une ne lira jamais cet article.

A l'heure actuelle, la production alimentaire mondiale se situe à environ 2 milliards de tonnes de céréales dont la plus grande partie (92 pour cent) est consommée dans les pays où elle est produite. Le commerce international des céréales se joue entre les pays exportateurs, essentiellement les pays riches, et d'autres pays riches, et aussi des nations moins riches mais disposant de moyens d'achat grâce aux ressources naturelles, pétrole ou minéraux, qu'elles peuvent vendre. Les autres importateurs sont les nouvelles économies émergentes, comme la Chine. Les pays et les personnes pauvres sont tout simplement exclus du circuit international et ne peuvent payer pour importer des aliments. Quelques pays comme la Chine et l'Inde ont réussi à mettre en valeur une grande partie de leurs ressources au cours des six dernières décennies et fait de grands progrès pour parvenir à nourrir leurs propres populations en pleine expansion et à éradiquer la famine chronique. D'autres régions d'Asie et d'Afrique n'ont pas eu la même réussite. Le quatrième Forum mondial de l'eau qui s'est tenu à Mexico en mars 2006 a clairement mis en évidence les actions locales qui ont permis de relever ces énormes défis, ainsi que leur absence dans d'autres cas.

La population va augmenter de 50 pour cent au cours des cinquante prochaines années et il nous faut dans le même temps doubler la production alimentaire. Pourquoi la doubler alors que la population n'augmentera que de 50 pour cent? Il faut d'abord prévoir de nourrir les populations qui actuellement souffrent de la faim et de malnutrition pour lesquelles il faut compter 15 pour cent de cette production supplémentaire, puis nourrir les nouveaux arrivants (50 pour cent). Il faut ensuite ajouter 15 pour cent de plus pour améliorer les régimes

alimentaires des populations des pays qui connaissent une rapide croissance économique, et enfin anticiper quelques mesures pour améliorer les niveaux de vie à l'échelle mondiale (20 pour cent). Pour produire ces deux milliards supplémentaires de tonnes de céréales, nous avons besoin de cultiver davantage de terres, en particulier dans les régions humides, ce qui n'est pas possible. Toutes les terres aptes à la culture des régions humides tempérées sont déjà cultivées, ce qui ne laisse plus que la forêt ombrophile des régions tropicales et subtropicales, le puits de carbone du monde. Les seules zones qui restent pour le développement de l'agriculture sont celles des régions arides et semi-arides, qui possèdent de vastes étendues de terres désertiques inhabitées, auxquelles il manque l'élément essentiel: l'eau. Sans eau aucune culture ne pousse. L'agriculture consomme d'énormes quantités d'eau sur la planète; c'est le secteur qui utilise le plus d'eau douce puisqu'il compte pour 70 pour cent des prélèvements mondiaux, soit l'équivalent de 6 000 km³. De très nombreuses infrastructures seront nécessaires pour amener l'eau jusqu'aux terres desséchées des régions arides et semi-arides puisqu'il faudra capter l'eau pendant la saison des pluies dans les régions humides, la stocker jusqu'à ce qu'on en ait besoin, la transporter sur de longues distances et l'apporter jusqu'aux champs des agriculteurs, où elle pourra être utilisée pour faire pousser les cultures ou élever

le bétail qui alimentent la population. Il y a déjà 250 millions d'hectares de terres irriguées qui contribuent pour 40 pour cent de la production alimentaire mondiale. En augmentant encore la productivité par l'application de mesures efficaces, une meilleure gestion, l'amélioration de la sélection culturale et l'utilisation de variétés à haut rendement, tout en élargissant les territoires exploitables, le monde peut se nourrir et mettre un terme à la famine, à la faim et à la malnutrition.

Les installations de stockage des eaux auront la priorité, et il faudra construire l'équivalent de deux grands barrages d'Assouan par an au cours des prochaines trente années pour stocker l'équivalent de 6 000 km³ d'eau, nécessaires pour irriguer 240 millions d'hectares de nouvelles terres. Les pauvres ne peuvent pas faire ça seuls, quel que soit leur niveau d'autosuffisance et de détermination. Des investissements massifs seront nécessaires, ainsi qu'une augmentation des capacités, de très importants transferts de technologie et de nombreuses réformes politiques dans le secteur public. Il faudra également élaborer un nouvel ensemble de règles pour l'engagement du secteur privé.

Il n'y a pas de liberté pour ceux qui ont faim, et ce n'est pas non plus un grand honneur d'être pauvre. Les riches ne devraient pas simplement se contenter de posséder des richesses; ils devraient se sentir responsables et venir en aide aux

pauvres. Nous ne pouvons simplement condamner la construction de barrages pour telle ou telle raison et laisser les pauvres s'appauvrir, les affamés souffrir de la faim et ceux qui meurent de faim mourir. Nous devons oser leur venir en aide et faire des choix difficiles pour changer le statu quo et innover pour rendre le monde meilleur pour tous. Les nations riches ne s'appauvriront pas en aidant plus généreusement les pays pauvres. La grande priorité devrait être de réhabiliter les infrastructures hydrauliques qui se détériorent, de les agrandir et d'en construire de nouvelles pour irriguer de nouveaux champs, de produire une énergie hydraulique propre et renouvelable, d'atténuer les inondations et les sécheresses en stockant l'eau, en l'amenant jusqu'aux champs des agriculteurs et en raccordant chaque maison à un réseau de distribution d'eau. Un monde libéré de la faim, de la malnutrition et des maladies d'origine hydrique pourrait être réellement libre, sain et capable de rompre le cercle vicieux de la pauvreté. Les riches ont l'obligation et le devoir moral de changer les choses pour que nous puissions tous profiter de la dignité et de la sécurité que nous méritons et pouvons assurer. Si nous échouons, la crise poursuivra sa course jusqu'à un grand désastre. ■

Pour obtenir de plus amples renseignements, contacter Aly M. Shady, Ing. et Président honoraire de la CIID, à president-2@iwra.net

Site web CapDevWater:
www.fao.org/landandwater/cdwa/index_fr.htm

L'IPTRID au 4^e Forum mondial de l'eau

Le quatrième Forum mondial de l'eau, qui s'est tenu à Mexico du 16 au 23 mars 2006, a donné à l'IPTRID l'occasion de participer et de contribuer de diverses manières à cet événement important dans le domaine de l'eau qui a lieu tous les trois ans. Selon les organisateurs, le Forum est «une initiative du Conseil mondial de l'eau qui vise à faire mieux comprendre les enjeux liés à l'eau dans le monde entier. En tant que principal événement international sur l'eau, il cherche à favoriser une participation et un dialogue multilatéraux de manière à peser au niveau mondial sur la prise de décisions en matière d'eau, pour assurer un meilleur niveau de vie aux populations du monde entier et encourager un comportement social plus responsable concernant les questions liées à l'eau, dans l'esprit de la quête de développement durable.»

Nous aimerions ici informer brièvement nos lecteurs de notre engagement par rapport à cet événement important. Le Programme IPTRID a participé en tant que co-organisateur, avec l'Institut néerlandais d'éducation sur l'eau (UNESCO-IHE), la

Commission sud-africaine de recherche sur l'eau et le Centre hydrique pour les zones arides d'Amérique latine et des Caraïbes (CALZALAC), à une séance portant sur les thèmes transsectoriels du renforcement des capacités et de l'apprentissage social. L'IPTRID a aussi participé à la séance sur le financement de l'eau pour l'agriculture dans le cadre du thème 4: Gestion de l'eau pour l'alimentation et l'environnement, le Programme ayant joué un rôle conséquent en tant que parrain de la première consultation régionale à Hyderabad, en Inde, l'un des trois événements qui ont suscité l'organisation de la séance spéciale du Forum sur ce sujet. Nous avons aussi été invités à participer à une séance spéciale sur les professionnels en action: réunion des directeurs des instituts de recherche sur l'eau, qui a permis à quinze cadres supérieurs d'institutions professionnelles de recherche et de développement, représentant autant de pays, de discuter des défis auxquels le milieu des sciences, de la technologie et du savoir doit faire face et de chercher les moyens de travailler ensemble pour



résoudre les problèmes liés à l'eau.

Enfin, il est important de noter que l'IPTRID a partagé un stand avec la FAO, le FIDA et l'AIEA. Cela nous a permis de nous faire connaître grâce à la distribution d'un vaste échantillonnage de nos publications et d'expliquer nos efforts et nos activités aux parties intéressées. Cela nous a aussi procuré l'occasion de rencontrer des partenaires et bailleurs de fonds potentiels et, plus généralement, de montrer à la communauté mondiale de l'eau que l'IPTRID contribue à remplir les objectifs du Forum. ■

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le rôle et la participation de l'IPTRID au Forum, contacter le Responsable du Programme à Carlos.Garces@fao.org

Symposium international sur la modernisation de l'irrigation: contraintes et solutions

28-31 mars 2006 – Damas, Syrie

Etant donné la gravité de la situation hydrique du pays, le Gouvernement syrien se lance dans une deuxième phase de son ambitieux Plan national de modernisation de l'irrigation qui doit porter sur plus de 1,2 million d'hectares et vise à augmenter de plus de 75 pour cent l'efficacité d'utilisation de l'eau au niveau national, dans le secteur agricole, d'ici 2015. C'est dans ce contexte que l'IPTRID a organisé et coparrainé, à l'appui de la Stratégie nationale de

modernisation de l'irrigation en Syrie et en collaboration avec des partenaires locaux et des organisations régionales et internationales intéressées par le sujet, le Symposium international sur la modernisation de l'irrigation: contraintes et solutions.

Le symposium s'est tenu au Centre de conférences Rida Said de l'Université de Damas du 28 au 31 mars 2006. Environ 450 personnes, ressortissants et invités internationaux, ont assisté

à la cérémonie d'ouverture, qui s'est déroulée sous la conduite des honorables Ministres de l'agriculture et de la réforme agraire et de l'éducation supérieure. Le dernier jour a été consacré à des visites des systèmes d'irrigation et de drainage du bassin d'Orantes.

Les objectifs généraux de la réunion étaient les suivants: i) étudier l'état actuel de la modernisation de l'irrigation et du drainage en Syrie; ii) classer par ordre de priorité les problèmes et défis que pose la modernisation de l'irrigation et auxquels il faut faire face pour appuyer les efforts du Gouvernement syrien pour améliorer les performances de son agriculture irriguée; iii) examiner les réussites et expériences réalisées à l'échelle internationale et qui ont

permis l'adoption de mesures durables et efficaces pour la modernisation de l'irrigation, en s'attachant particulièrement aux efforts consentis au Moyen-Orient; et iv) offrir un lieu de discussion pour le partage des savoirs, l'échange d'expériences et la recherche d'approches communes pour envisager la modernisation de l'irrigation et du drainage.

Les objectifs spécifiques étaient les suivants: i) définir les contraintes à la modernisation de l'irrigation en Syrie en traitant les aspects techniques, économiques, sociaux, institutionnels et environnementaux et élaborer des recommandations précises pour les résoudre; et ii) réaliser une déclaration de soutien au plan de modernisation de l'irrigation et du drainage du Gouvernement syrien.

Le symposium était parrainé par l'IPTRID, le Centre international de recherches agricoles dans les régions sèches (ICARDA), le Plan d'action pour la Méditerranée du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE-PAM), l'Agence allemande de coopération technique (GTZ), l'Université de Damas et le Conseil suprême syrien de la science (SCOS). Le Service des eaux - ressources, mise en valeur et aménagement (AGLW) de la FAO a également offert une contribution et un soutien appréciables. Au niveau local, l'événement était organisé par le réseau de scientifiques, techniciens et innovateurs syriens à l'étranger (NOSSTIA), en étroite collaboration avec la représentation de la FAO en Syrie, la Commission générale pour la recherche agricole et scientifique

du Ministère de l'agriculture et de la réforme agraire (MAAR) et le Ministère de l'irrigation (Mol).

Le symposium s'est articulé autour de six thèmes prioritaires qui doivent être pris en considération dans tout processus de modernisation de l'irrigation et du drainage et pour chacun desquels une séance a été organisée: i) répercussions légales et politiques; ii) facteurs techniques; iii) suivi, évaluation et performance; iv) modalités institutionnelles et répercussions financières; v) renforcement des capacités; et vi) questions environnementales. ■

Pour obtenir de plus amples renseignements, contacter M. Maher Salman, Fonctionnaire technique à l'IPTRID, à Maher.Salman@fao.org

Changements de personnel

NOUVELLES NOMINATIONS

DOMINIQUE DURLIN est un cadre technique détaché par le gouvernement français auprès de l'IPTRID pour deux ans. Il aidera le Responsable du Programme dans la mise en oeuvre des activités liées à l'appropriation de la recherche et à l'échange des technologies. Il participera également à l'organisation des missions techniques et fournira un appui technique pour les projets en cours de l'IPTRID comportant un aspect de développement des capacités. M. Durlin est un ingénieur agronome qui a plus de 30 années d'expérience, dont différents postes de Conseiller au Ministère de l'eau et de l'environnement au Tchad, de Directeur du programme du fonds d'aide alimentaire du Ministère égyptien de l'agriculture, de Directeur de programme/Chef d'équipe de projets liés à l'eau en

Afrique occidentale et en Asie, d'Expert en évaluation pour l'Union européenne, le FIDA, USAID et la Banque asiatique de développement dans divers pays comme le Sénégal, le Laos, le Rwanda, le Bangladesh, l'Indonésie, Madagascar, le Niger, le Népal, la Syrie, l'Algérie et le Yémen, entre autres.

DÉPARTS DE COLLABORATEURS

SONIA TATO a rejoint l'IPTRID en septembre 2002 en tant que Cadre associé sous le parrainage de l'Espagne (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación MAPA), un poste qu'elle a occupé pendant deux ans et demi. Elle est devenue en avril 2005 Fonctionnaire technique à l'IPTRID, jusqu'à son départ en février 2006. Sonia s'occupait des relations entre l'Espagne et l'IPTRID et participait activement à différentes phases de la désignation, de la formulation, de la mise en oeuvre, du suivi et de l'évaluation des projets. Elle a participé, entre autres, à des activités

au Sénégal, en Egypte, en Inde et à Cuba. Elle était également responsable de l'appui technique à la cartographie institutionnelle dans le cadre d'une étude d'évaluation de projet de l'ESPIM (Paddy Irrigation under Monsoon Regime) au Viet Nam et au Cambodge. Enfin, Sonia contribuait pour beaucoup aux activités du Programme liées aux séries d'ateliers sur le développement des capacités qui se sont tenues à Moscou (2004) et Pékin (2005).

FEDERICO PATIMO a rejoint le programme de l'IPTRID au poste de Commis en septembre 2005. Sa principale fonction était d'assurer la mise à jour et le fonctionnement de la nouvelle base de données de l'IPTRID. Il avait aussi la charge de s'occuper des publications de l'IPTRID, y compris l'expédition et la distribution sur demande, pour des événements à venir et/ou à l'occasion d'ateliers de l'IPTRID. Il a quitté l'IPTRID le 30 avril 2006 pour une nouvelle affectation dans un autre département.

Améliorer l'appropriation de la recherche, les échanges technologiques et les innovations en irrigation et drainage pour une agriculture durable

Le Programme international pour la recherche et la technologie en irrigation et drainage (IPTRID) est un fonds fiduciaire multidonateurs géré par le Secrétariat de l'IPTRID en tant que Programme spécial de la FAO. Le Secrétariat est installé dans la Division de la mise en valeur des terres et des eaux de la FAO. L'IPTRID joue un rôle de facilitateur en mobilisant les compétences d'un réseau mondial de centres d'excellence dans les domaines de l'irrigation, du drainage et de la gestion des ressources en eau.

L'IPTRID vise à améliorer l'appropriation de la recherche, les échanges technologiques et les innovations en matière de gestion par le renforcement des capacités dans les systèmes et secteurs de l'irrigation et du drainage des pays en développement, afin de réduire la pauvreté, d'accroître la sécurité

alimentaire et d'améliorer les moyens d'existence tout en protégeant l'environnement. Le Programme est donc étroitement lié aux objectifs du Millénaire pour le développement.

Avec ses partenaires, le Secrétariat de l'IPTRID offre des services consultatifs et une assistance technique aux pays et aux organismes de développement pour la formulation et la mise en oeuvre de stratégies, programmes et projets. Ces dix dernières années, il a reçu le soutien de plus de vingt organisations internationales et organismes gouvernementaux. Le programme actuel est cofinancé par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), le Royaume-Uni, les Pays-Bas, la France et l'Espagne, la Banque mondiale et le Fonds international de développement agricole (FIDA).



Partenaires principaux de l'IPTRID

FAO, Italie

Banque mondiale, Etats-Unis

FIDA, Italie

Ministère des affaires étrangères, Pays Bas

Ministère des affaires étrangères, France

DFID, Royaume-Uni

Ministère de l'agriculture, France

Ministère de l'agriculture, Espagne

Bureau central de la CIID, Inde

IWMI, Sri Lanka

HR Wallingford, Royaume-Uni

Cemagref, France

Alterra-ILRI, Pays Bas

IAM-BARI, Italie

US Bureau of Reclamation, USA

ACDI, Canada

IPTRID a coopéré avec plus de 60 organisations dans 40 pays



Contact

Secrétariat de l'IPTRID
Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Division de la mise en valeur des terres et des eaux
Bureau B-713
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome, Italie

Tél.: (+39) 06 57052058 / 56847
Télécopie: (+39) 06 57056275
Courriel: iptrid@fao.org
Site Web: www.fao.org/landandwater/iptrid/index.html

AGENDA

4-6 septembre 2006

8^e Conférence internationale sur la modélisation, le suivi et la gestion de la pollution des eaux (Water Pollution 2006). Bologne, Italie.

Contact: Conference Secretariat Water Pollution 2006, Wessex Institute of Technology, Ashurst Lodge, Ashurst, Southampton SO40 7AA, Royaume-Uni

Tél.: +44 (0)238 029 3223

Télécopie: +44 (0)238 029 2853

Courriel: zbluff@wessex.ac.uk

Site Web: <http://www.wessex.ac.uk/conferences/2006/water06/index.html>

5-7 septembre 2006

Première conférence internationale sur la gestion durable, les technologies et les politiques de l'irrigation. Bologne, Italie

Contact: Olivia Waters, Conference Secretariat Sustainable Irrigation, 2006, Wessex Institute of Technology, Ashurst Lodge, Ashurst, Southampton, SO40 7AA, Royaume-Uni

Tél.: + 44 (0) 238 029 3223

Télécopie: + 44 (0) 238 029 2853

Courriel: owaters@wessex.ac.uk

Site Web: <http://www.wessex.ac.uk/conferences/2006/irrigation06/index.html>

10-14 septembre 2006

Congrès et exposition mondiaux sur l'eau, International Water Association. Beijing, Chine.

Contact: Tom Williams, Alliance House, 12 Caxton Street, London SW1H 0QS, Royaume-Uni

Tél.: +44 (0)20 76545500

Télécopie: +44 (0)20 76545555

Courriel: 2006beijing@iwahq.org.uk

Site Web: <http://www.iwa2006beijing.com/>

11-13 septembre 2006

Technologies écologiquement rationnelles pour la gestion des ressources en eau. Gaborone, Botswana

Contact: IASTED Secretariat, #80, 4500 16th Ave. N.W. Calgary, AB, Canada T3B 0M6

Tél.: +1 403 288 1195

Télécopie: +1 403 247 6851

Courriel: calgary@iasted.org

Site Web: <http://www.iasted.org/conferences/2006/Botswana/estw.htm>

18-22 septembre 2006

10^e Conférence internationale spécialisée Dipcon de l'IWA sur la pollution diffuse et la gestion durable des bassins. Istanbul, Turquie.

Contact: Melike GUREL, Istanbul Teknik Universitesi, Insaat Fakultesi, Cevre Muhendisligi Bolumu, Maslak, 34469 Istanbul - Turquie
Tél.: +90 212 2853792
Télécopie: +90 212 2856545
Courriel: dipcon2006@itu.edu.tr
Site Web: <http://www.dipcon2006.itu.edu.tr/contact.htm>

26-28 septembre 2006

3^e Colloque international sur la gestion intégrée des ressources en eau. Bochum, Allemagne
Contact: Conventus Congress Management & Marketing, GmbH, Markt 8, 07743 Jena, Allemagne

Tél.: + 49 3641 35 33 221

Télécopie: + 49 3641 35 33 271

Courriel: water@conventus.de

Site Web: <http://conventus.de/water/>

9-15 octobre 2006

Conférence internationale sur l'eau, les écosystèmes et le développement durable dans les zones arides et semi-arides. Urumqi, Chine.

Organisateurs: Xinjiang University, Chine; Université de Téhéran, Iran; Ecole pratique des Hautes études, France

Contact: Béatrice Argant

Courriel: watarid@ephe.sorbonne.fr

Site Web: http://www.ephe.sorbonne.fr/watarid/watarid_en.htm

16-18 octobre 2006

3^e Conférence de l'APHW sur la gestion rationnelle des ressources en eaux pour une croissance durable et la réduction de la pauvreté. Bangkok, Thaïlande.

Organisateurs: National Research Council of Thailand (NRCT); Association of Researchers (AR); Asia Pacific Association of Hydrology and Water Resources (APHW).

Contact: Secrétariat de la Conférence

Courriel: kanae@iis.u-tokyo.ac.jp

Site Web: <http://www.thirdaphw.org/>

30 octobre - 1^{er} novembre 2006

Gestion efficace des eaux usées, traitement et réutilisation dans les pays méditerranéens (EMWater). Amman, Jordanie.

Contact: Ismail Al Baz, Project Director, EMWater Project, InWEnt - Capacity Building, International, Allemagne

Télécopie: +962 6 5686184

Courriel: ismailbaz@nets.com.jo

Site Web: <http://www.emwater-conference.org/>

1^{er}-3 novembre 2006

3^e Conférence internationale sur les ressources en eau dans le bassin méditerranéen (WATMED 3). Tripoli, Liban.

Organisateurs: Lebanese University, Lebanon; Lebanese Committee for Environment and Sustainable Development, Liban

Contact: Jalal Halwani

Courriel: jhalwani@watmed.com

Site Web: <http://www.watmed.com>

27 novembre - 1^{er} décembre 2006

5^e Conférence mondiale du programme FRIEND - Variabilité des ressources en eau: processus, analyses et répercussions. La Havane, Cuba.

Contact: Eduardo Planos Gutierrez

Courriel: planos@met.inf.cu

Site Web: <http://www.friend-amigo.org/conferencia2006/>

30 novembre - 1^{er} décembre 2006

Symposium international sur le développement des ressources en eau et des énergies renouvelables en Asie. Bangkok, Thaïlande.

Contact: M. Bourke, Hydropower & Dams, Suite 34, Westmead House, 123 Westmead Road, Sutton, Surrey SM1 4JH, Royaume-Uni

Tél.: +44 20 8643 5133

Télécopie: +44 20 8643 8200

Courriel: mb@hydropower-dams.com

Site Web: www.hydropower-dams.com

13-16 février 2007

6^e Conférence internationale de la recherche et du développement sur le développement durable des eaux et des ressources énergétiques - Besoins et enjeux, Lucknow, Inde.

Contact: G.N. Mathur, Secretary, Central Board of Irrigation and Power, Malcha Marg, Chanakyapuri, New Delhi 110 021, Inde

Tél.: +91 11 2611 5984, 2611 1294

Télécopie: +91 11 2611 6347

Courriel: uday@cbip.org or cbip@cbip.org

Site Web: <http://www.cbip.org>

2-5 mai 2007

4^e Conférence régionale asiatique et 10^e Séminaire international sur la gestion participative de l'irrigation. Téhéran, Iran.

Contact: Iranian national Committee on irrigation and Drainage (IRNCID)

No. 24 Shahrzad Alley, Kargozar St., Zafar St, Téhéran, Iran

Tél.: + 9821 2225 7348

Télécopie: + 9821 2227 2285

Courriel: info@pim2007.org

Site Web: <http://www.pim2007.org>