

# Nouvelles CIID

## GESTION D'EAU POUR L'AGRICULTURE DURABLE



### MESSAGE DU PRESIDENT

Chers collègues,

L'Assemblée générale des Nations Unies a désigné le 22 mars comme la Journée mondiale de l'eau en 1993. Dans le monde, chaque année, les organismes des Nations Unies chargés de l'eau et les gouvernements nationaux organisent les événements, encouragent l'interaction entre les différentes parties prenantes et facilitent les débats publics et les discussions mettant en évidence les aspects spécifiques de l'eau afin d'améliorer la sensibilisation du public. Le thème de «L'eau et les eaux usées» a été choisi comme thème principal à aborder par les pays membres pour l'année 2017. L'eau et l'assainissement sont au cœur des Objectifs de développement durable des Nations Unies (ODD2015-2030) qui sont essentiels pour la survie des personnes et des plantes.

Les eaux usées sont perçues comme une ressource précieuse dans l'économie de production, et sa gestion sûre est considérée comme les investissements efficaces pour les sociétés et les écosystèmes sains. Les eaux usées traitées peuvent être considérées comme une nouvelle source qui peut aider à diminuer le stress actuel sur les ressources en eau dans de nombreux secteurs, en particulier dans l'agriculture.

Dans les régions où le stress hydrique est élevé, l'utilisation d'eau saumâtre et salée et le recyclage des eaux usées sont considérés comme des options viables pour faire face à la

crise croissante de l'eau. L'eau de drainage en tant que ressource en eau non conventionnelle peut également jouer un rôle dans ces efforts, si elle est correctement gérée pour minimiser les risques environnementaux et sanitaires.

Le 13e atelier international sur le drainage (IDW13) portant sur le thème «Drainage et durabilité environnementale» fut organisé avec succès par le Comité national iranien des irrigations et du drainage (IRNCID) à Ahwaz, Iran, mars 2017. Mes sincères remerciements à Khuzestan Water and Power Authority (KWPA) pour son excellente hospitalité et sa gestion de l'atelier avec un professionnalisme complet et les normes les plus élevées de sommet scientifique. Le message principal de l'Atelier, entre autres, était de reconnaître l'importance de l'élimination et de la réutilisation de l'eau de drainage, ce qui pourrait endommager énormément l'environnement et l'écosystème.

L'IDW13 a été témoin de discussions stimulantes entraînées par des discours liminaires du PH Prof. Bart Schultz et du VPH Dr Willem F. Vlotman est disponible sous forme d'un article dans ce numéro.

La gestion modern du drainage des terres (MLD) impliquant le processus de rendre le drainage écologiquement durable, ce qui comprend les évaluations du bilan en eau amélioré à l'échelle régionale et sur le terrain, prévient l'excès d'eau, à l'exception du lessivage des sels, soutient les besoins écologiques en eau et ensuite si l'eau excédentaire continue – conçoit un système de drainage. À IDW13, un nouveau paradigme pour la gestion intégrée durable des ressources en eau 'Beyond MLD' a été présenté qui était émergé des conférences internationales à travers le monde. Au-delà de MLD, en plus des éléments essentiels ci-dessus, il comprend une Triple Bottom Line (TBL) - la trilogie qui considère les interactions entre les aspects sociaux, environnementaux (ou écologiques) et financiers - et étend le drainage dans le cadre du lien entre l'eau-la nourriture-l'énergie.

La CIID avec son groupe de travail technique traitant de l'eau non conventionnelle comme «Groupe de travail sur l'utilisation de l'eau de basse qualité en irrigation (GT-EBQ)» au cours des 20 dernières années a grandement contribué au développement des connaissances à cet égard. Il est réputé être un moment très

approprié pour que nous puissions examiner nos activités concernant ce sujet important, participer à une telle campagne mondiale pour procéder à la mise en œuvre des ODD.

Cela exige la nécessité d'explorer la collaboration avec d'autres organisations professionnelles mondiales par le biais de programmes de recherche, au niveau des pays et d'établir un réseau de réutilisation des eaux usées à des fins agricoles et urbaines, y compris l'agriculture urbaine. Un Memorandum d'Accord (MoU) a été signé et échangé entre la CIID et l'Association internationale de l'eau (IWA) et j'ai eu l'honneur d'accueillir le Président de l'IWA à Téhéran à la mi-septembre 2016. Ce programme est parrainé par la Compagnie nationale iranienne d'ingénierie de l'eau et des eaux usées, menée par l'IRNCID et les comités iraniens de l'IWA. Le processus sera supervisé et surveillé par deux organismes de travail concernés – le GT-EBQ et le Groupe de travail sur l'eau et les cultures (GT-EAU & CULTURE) de la CIID.

J'aimerais voir ces questions traitées dans le cadre du mandat du GT-EBQ et fournir des lignes directrices fondées sur les connaissances pour l'utilisation de ces ressources en eau potentielles afin de minimiser les impacts environnementaux négatifs.

Les préparatifs du 23e Congrès CIID portant sur le thème «Moderniser l'irrigation et le drainage pour une nouvelle révolution verte» prévu de tenir du 8 au 14 octobre 2017 à Mexico, au Mexique, ont beaucoup progressé. Environ 300 documents ont été reçus pour deux Questions, ce qui est très encourageant. Le thème qui traite de la modernisation a plus de potentiel pour le secteur privé à explorer. Je m'attends à ce que le secteur privé utilise pleinement cette opportunité de participer aux discussions et d'afficher ses produits et services en participant à l'Exposition internationale.

Meilleurs sentiments,

Le Président CIID

Dr. Saeed Nairizi

- 2-3 Gestion de l'eau agricole et sécurité alimentaire dans un environnement durable
- 4-5 Au-delà du drainage des terres modernes
- 6-7 Améliorer les performances de l'irrigation en appliquant un bilan en eau
- 7-8 Une technique agricole de conservation sans façon culturale pour le système de production rizicole



## Gestion de l'eau agricole et sécurité alimentaire dans un environnement durable

Bart Schultz\*

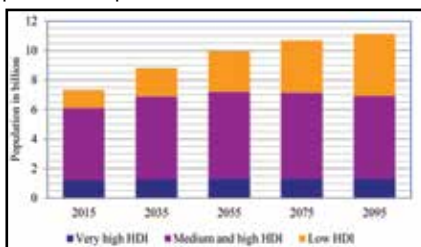
La population mondiale devrait passer de 7,4 milliards actuellement à 10,0 milliards d'ici 2055. Jusqu'à présent, l'irrigation et le drainage ont joué un rôle important dans la sécurité alimentaire. La gestion de l'eau agricole qui englobe l'irrigation, le drainage, la réduction des risques d'inondation dans les zones agricoles, la résilience à la sécheresse et l'agriculture pluviale devront être rendues plus durables.

Cet article est un extrait basé sur le discours liminaire prononcé par le PH Prof. Em. Bart Schultz lors du 13e Atelier international sur le drainage (IDW13) tenu à Ahwaz, en Iran, en mars 2017.

Dans le cadre de la reconstruction rurale, l'irrigation et le drainage devront jouer un rôle important dans la réalisation de l'augmentation nécessaire de la production céréalière. Cela implique un accent sur les approches et les solutions qui, d'une part, entraîneront l'augmentation nécessaire de la production céréalière et, d'autre part, seront durables sur le plan environnemental. À la lumière de cette amélioration, les options de modernisation et d'expansion des systèmes d'irrigation et de drainage seront présentées avec une attention particulière au rôle joué par le drainage dans la zone aride et semi-aride. Cela se fera en accordant l'attention requise aux Objectifs de développement durable (ODD) et le projet de la Vision CIID 2030.

### Croissance démographique, urbanisation et situation alimentaire mondiale

La population mondiale devrait atteindre 11,2 milliards d'ici la fin du siècle. En outre, le niveau de vie dans les pays ayant un Indice du développement humain moyen et élevé (IDH) - près de 75% de la population mondiale - augmente rapidement, entre autres, entraînant des changements dans les régimes alimentaires nécessitant plus de nourriture et diversifiés par personne et en général plus de production de l'eau. Un troisième développement est l'amélioration significative de l'espérance de vie de 46 ans dans les années 1950 à 71,4 ans d'ici 2015. La production actuelle de céréales a été conforme à l'augmentation de l'utilisation et le stock mondial de céréales a même augmenté au cours des dernières années. En conséquence, les agriculteurs devront produire beaucoup plus de nourriture pour les personnes urbaines dans un



Population and growth of the population (mis à jour après Schultz, 2012, sur la base des données du Département des affaires économiques et sociales des Nations Unies, Division de la population, 2015)



environnement concurrentiel. Cela nécessitera une augmentation de la taille des exploitations agricoles, le transfert vers les cultures à plus haute valeur et une mécanisation. Cependant, les petites exploitations agricoles occuperont une place importante.

### Gestion de l'eau agricole

Au cours des cinquante dernières années, la gestion de l'eau agricole a permis de répondre à la demande croissante de nourriture et a contribué à la croissance de la rentabilité agricole et à la réduction de la pauvreté ainsi qu'au développement régional et à la protection de l'environnement. La révolution verte a permis à de nombreux pays avec un IDH moyen et élevé de passer des économies agraires aux pays industrialisés. La technologie des intrants élevés d'engrais azotés, appliquée à la paille courte réactive, aux variétés de riz et de blé à courte saison, nécessitait souvent une irrigation pour réaliser son potentiel.

Lors de la culture croissante, le temps et la fiabilité de l'approvisionnement en eau et du drainage sont importants. Dans la zone aride et semi-aride, ainsi que dans l'irrigation des zones tropicales humides, la culture permet de cultiver lorsque les précipitations sont erratiques ou insuffisantes. Dans les zones humides tempérées et les zones tropicales humides, le drainage est généralement nécessaire pour éviter l'engorgement pendant l'hiver ou les saisons de mousson. Dans la zone aride et semi-aride, un drainage peut être nécessaire pour éviter l'engorgement et la salinisation, en particulier dans les zones irriguées.

La zone irriguée du monde a considérablement augmenté au cours des premières et moyennes années du 20e siècle. La production et les rendements moyens des cultures irriguées dans ces pays ont répondu à cette demande en augmentant de deux à quatre fois. L'agriculture irriguée fournit maintenant environ 45% de la nourriture du monde, y compris la partie majeure de sa production horticole, d'environ 20% des terres agricoles. L'agriculture irriguée représente environ 70% (2 850 km<sup>3</sup> par an) des prélèvements d'eau douce dans le monde et jusqu'à 85% dans les pays ayant un Indice du développement humain faible, moyen et élevé (IDH).

Il faut relever le défi de répondre à la demande toujours croissante de nourriture dans le contexte des processus susmentionnés et des développements prévus, tout en augmentant les revenus des agriculteurs, en réduisant la pauvreté et en protégeant l'environnement. Alors que la partie majeure de l'augmentation de la production alimentaire devra être atteinte dans la zone cultivée existante, l'accent sera mis sur un rendement plus élevé par hectare et, si possible, sur les cultures doubles ou triples. Une partie importante de cette augmentation peut déjà être obtenue grâce à l'amélioration du fonctionnement et de la maintenance des systèmes existants. En ce qui concerne la contribution des options d'amélioration des systèmes de gestion de l'eau, l'augmentation peut être obtenue par:

- la modernisation des systèmes existants d'irrigation et de drainage;

\* Prof. em. in Land and Water Development, IHE Delft, Chair Group Land and Water Development, Delft, The Netherlands, Former Top Advisor Rijkswaterstaat, Utrecht, The Netherlands, President Honoraire ICID

- L'installation du drainage dans les zones irriguées;
- L'installation d'irrigation dans les zones pluviales avec drainage; et
- L'installation de systèmes d'irrigation et / ou de drainage dans des zones sans système.

En conséquence, on espère que la quantité d'eau prélevée par l'agriculture irriguée doit être augmentée de 11% d'ici 2050. Ce sera un défi considérable dans les zones à contraintes d'eau. Un nombre croissant de régions atteignent déjà la limite à laquelle des services d'eau fiables puissent être offerts. La situation sera exacerbée car les exigences des zones urbaines à forte croissance augmenteront la pression sur la qualité et la quantité des ressources locales en eau et en terres.

### Rôle du drainage

La profondeur et l'espacement de drain déterminent la capacité du système. La meilleure capacité peut être formulée en termes économiques comme étant la capacité où les avantages nets du drainage sont maximaux. Ce critère économique à des fins de conception doit être traduit en critères hydrologiques: le débit de conception qui est la quantité d'eau que le système devrait pouvoir déverser pendant les périodes de pointe et la profondeur à laquelle la nappe phréatique doit être contrôlée pendant ces périodes. Le débit de conception est généralement exprimé comme le débit de décharge requis en mm/jour ou l/s /ha. Les critères sont différents pour: hors saison, saison des cultures et drainage des sels. Dans de nombreux cas, les systèmes de drainage sont installés dans les zones de basses terres. Cela constate que le débit de l'eau de drainage par les structures de sortie, les stations de pompage et les dispositions de protection contre les inondations peuvent également être importantes. Dans de tels cas, les impacts possibles des changements sur l'utilisation des terres, l'affaissement des



Recherche sur le terrain de la décharge de produits chimiques par des drains souterrains sous les pommiers par rapport à l'application

terres et les changements climatiques devront être pris en compte. Dans un certain nombre de pays ayant un Indice du développement humain faible, moyen et élevé, le drainage a été négligé dans les zones irriguées. C'est surtout le cas dans la zone aride et semi-aride, où les drains peuvent seulement jouer un rôle dans le contrôle de l'engorgement et du développement de la salinité. Lorsque, dans de telles régions, les systèmes d'irrigation sont installés, tôt ou tard, une certaine quantité de lessivage sera nécessaire afin d'éviter le développement de l'engorgement et de la salinité dans la zone racinaire. Généralement, dans de tels cas, le drainage souterrain à un niveau relativement profond devient nécessaire. Il y a eu beaucoup de discussions sur la profondeur préférée de ces drains

Dans l'ensemble, la gestion de l'eau agricole a joué et jouera un rôle important dans la réduction du risque d'insécurité alimentaire dans les pays où l'IDH est faible, moyen et élevé. Dans une large mesure, les solutions sont connues et disponibles visant à faciliter l'expansion de l'irrigation et du drainage efficaces grâce à une infrastructure améliorée et à une augmentation de la productivité de l'eau. La question cruciale est ce qui est le mieux applicable dans les conditions locales.

### Objectifs de développement durable et projet de Plan d'action CIID 2030

Les objectifs de développement durable (ODD) adoptés par les Nations Unies en septembre 2015 sont entrés en vigueur. Six Objectifs sur les dix-sept ODD sont particulièrement importants pour la gestion de l'eau agricole. Ceux-ci sont:

- **Objectif 1.** Éliminer la pauvreté sous toutes ses formes et partout dans le monde;
- **Objectif 2.** Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable;
- **Objectif 6.** Ensure access to water and sanitation for all; Garantir l'accès de tous à l'eau et à l'assainissement;
- **Objectif 12.** Établir des modes de consommation et de production durables;
- **Objectif 13.** Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions;
- **Objectif 15.** Gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des terres et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité;

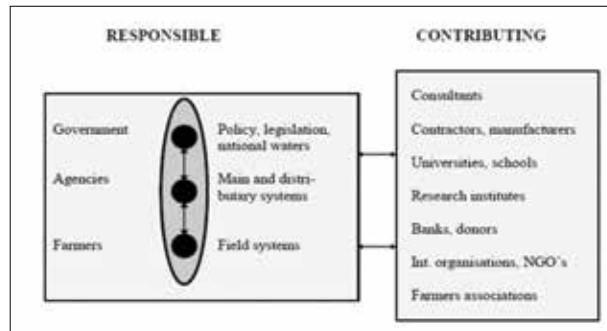


Figure. Acteurs de la gestion de l'eau agricole (Schultz, 2001)<sup>1</sup>

- **Objectif 17.** Renforcer les moyens de mettre en œuvre le partenariat mondial pour le développement durable et le revitaliser

Pour atteindre ces objectifs, il est important que toutes les parties prenantes puissent participer et contribuer. Un élément important est de savoir quels acteurs réels font partie de la gestion de l'eau agricole. Ceci est montré dans la figure. Une distinction a été faite chez ceux qui sont responsables et ceux qui contribuent. La question clé dans ce plan simple est que lorsque les trois parties responsables sont parvenues à un accord concernant leurs rôles et responsabilités. Les systèmes de gestion de l'eau seront généralement exploités et maintenus de manière appropriée. Si elles ne parviennent pas à un tel accord, il y aura généralement une performance faible du système de gestion de l'eau, ce qui entraînera des rendements plus faibles.

Dans ce contexte, la CIID développe son Plan d'action 2030 pour faciliter à tous ces acteurs de jouer leurs rôles respectifs. Le plan vise à présenter les résultats des examens et à proposer des principes de planification, des critères de conception, des règles de fonctionnement, des plans d'urgence et des politiques de gestion pour les nouveaux systèmes de la gestion de l'eau.

La version intégrale de la note principale est disponible à [http://www.icid.org/idw13\\_schultz.pdf](http://www.icid.org/idw13_schultz.pdf)



<sup>1</sup> Schultz, B. 2001. Irrigation, drainage and flood protection in a rapidly changing world. Irrigation and Drainage, vol. 50, no. 4

## Au-delà du drainage des terres modernes

Willem F. Vlotman\*

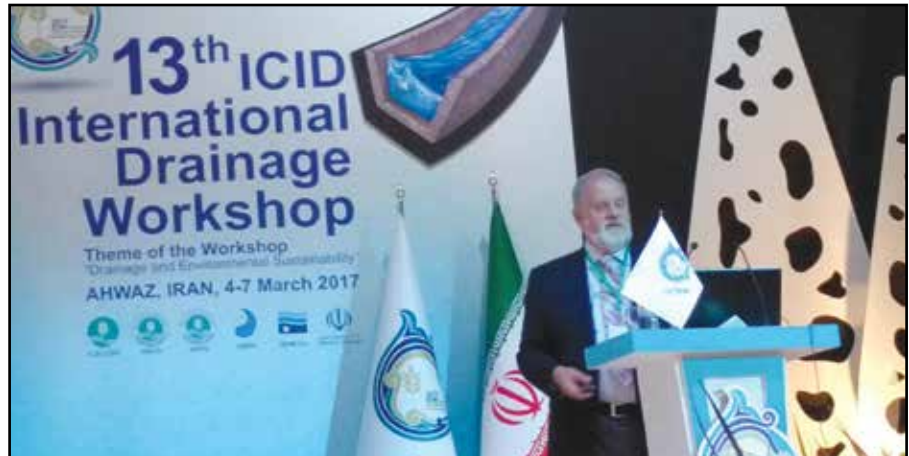
Quelle que soit l'efficacité des récoltes, il exigera tôt ou tard un système de drainage qui fonctionne bien pour une gestion complète de l'eau sur le terrain. La gestion modern du drainage des terres (MLD) impliquant le processus de rendre le drainage écologiquement durable, ce qui comprend les évaluations du bilan en eau amélioré à l'échelle régionale et sur le terrain, prévient l'excès d'eau, à l'exception du lessivage des sels, soutient les besoins écologiques en eau et ensuite si l'eau excédentaire continue – conçoit un système de drainage. L'article présenté ici se base sur ce concept «Au-delà du drainage des terres modernes (MLD)» articulé dans le discours liminaire prononcé par le VPH Dr. Willem F. Vlotman lors du 13e Atelier international sur le drainage (IDW13) tenu à Ahwaz, Iran, mars 2017.

Le MLD est une approche étendue des méthodes traditionnelles de conception de drainage pour une agriculture alimentée par la pluie dans la zone tempérée humide. Il comprend une étude approfondie du contrôle de la salinité des terres irriguées dans les zones (semi-arides) et il préconise le drainage contrôlé dans le cadre de la gestion intégrée des ressources en eau (IWRM) intégrant dûment l'institution, la gestion et la maintenance en plus de l'atténuation des impacts négatifs des interventions de drainage sur l'environnement.

L'économie verte vise à atteindre les objectifs optimisés de la chaîne d'approvisionnement d'une manière qui applique le principe de durabilité, accorde l'attention voulue aux préoccupations environnementales et contribue ainsi à l'éradication de la pauvreté et de la faim. Au cours des dernières années, le concept de «lien entre l'eau-l'alimentation-l'énergie (WFEN)» est devenu la voie à suivre pour une économie verte, qui vise les principes de meilleures pratiques les plus efficaces appliqués dans toute la chaîne d'approvisionnement alimentaire, y compris la réduction du gaspillage de nourriture causé pour diverses raisons. Le gaspillage de nourriture équivaut à une perte moyenne de 243 litres d'eau par jour / personne, ce qui équivaut à 1,5 fois l'utilisation quotidienne d'eau par personne. Les concepts de l'eau virtuelle et d'empreinte de l'eau sont utilisés pour aider à identifier les opportunités d'économiser l'eau en ciblant la réduction du gaspillage d'aliments ayant le contenu d'eau virtuel le plus élevé. En même temps, l'efficacité énergétique se produit lorsque nous consommons où nous cultivons et ne transportons pas les aliments inutilement.

À l'IDW13, un nouveau paradigme pour la gestion durable et intégrée des ressources en eau «Au-delà de la gestion modern du drainage des terres (MLD)» a été présenté, issu de conférences internationales tenues dans le monde consacrées au programme de développement mondial. Au-delà de MLD, en plus des éléments essentiels ci-dessus, il comprend une Triple Bottom Line (TBL) - la trilogie qui considère les interactions entre les aspects sociaux, environnementaux (ou écologiques) et financiers - et étend le drainage dans le lien eau-nourriture-énergie.

Les systèmes de drainage artificiel et naturel



sont une partie essentielle de la gestion de l'eau agricole. Par exemple, la gestion de la salinité et de l'engorgement exige essentiellement que le drainage artificiel ou naturel soit en place. En fait, de nombreuses terres agricoles irriguées ne seraient pas viables sans le drainage.

Au cours des années, l'expérience a montré que l'expertise économique et technique n'est pas le seul facteur clé du développement du drainage et que les soins pour l'environnement physique et social / culturel naturel nécessitent une gestion durable de l'eau et des systèmes de drainage durables.

Un changement majeur dans le paradigme de la conception, de la construction et de l'exploitation de MLD est que nous ne nous concentrons pas seulement sur les solutions techniques. Nous tenons en compte non seulement l'emplacement du problème, mais nous aussi adoptons une perspective beaucoup plus large dans le temps, l'espace, l'environnement et l'écologie par l'implication des parties prenantes. Il faut faire attention à ce qu'on peut faire en amont de l'emplacement, comment un changement dans la gestion de l'eau en amont peut empêcher le problème qui se produit en aval, les alternatives qui existent devant l'agriculteur, telles que la localisation, le train, la remise en forme et le changement de travail, le cas échéant. Si la solution n'est pas trouvée en amont, il faut chercher à minimiser ou à éradiquer les impacts négatifs en aval et à les transformer en opportunités pour améliorer les projets d'eau partout.

Les forces environnementales durables sont, entre autres, les indicateurs clés de performance (KPI) des cadres de Triple Bottom Line (TBL) qui nous informent de la façon dont nous faisons. Ces KPI sont soit orientés vers les performances internes de l'entreprise, soit vers les impacts externes des organisations de gestion de l'eau, y compris le commerce des départements des ministères. Il est important de tenir compte des KPI internes et externes, de sorte que la mission, les stratégies et les objectifs opérationnels de l'organisation responsable du système de drainage soient clairs dans l'esprit de toutes les parties prenantes. Les KPI environnementaux de drainage sont liés à la salinité, à l'engorgement et à la qualité de l'eau, tandis que beaucoup d'autres se rapportent à la GIRE en général.

Au-delà de la conception de MLD, les dernières connaissances scientifiques, technologiques et socioéconomiques considèrent l'interaction entre l'eau, la nourriture et l'énergie pour obtenir les meilleurs résultats pour toutes les parties prenantes dans une économie verte. Il préconise l'utilisation de nouveaux matériaux. Par exemple, le drain Capiphone ([www.greenability.com.au](http://www.greenability.com.au)) utilise l'action capillaire du drain pour dégager et fournir de l'eau à la zone racinaire; une nouvelle forme de drainage contrôlé et d'irrigation. Ce type de drainage est également appelé drainage de mèche, bien que cela soit différent dans ses applications et ses configurations.

Pour contrôler la qualité de l'eau, la prévention est la solution la plus préférée. Moins d'eau mobilisée à travers les terres agricoles en

\* Vice President Hon., ICID; Irrigation and Drainage Consultant, Willflow Consulting, Canberra, Australia.

choisissant la méthode d'irrigation adéquate, mieux la qualité de l'eau qui retombera dans les masses d'eau. Diverses méthodes d'irrigation fournissent une gamme de résultats pour réduire l'eau appliquée et obtenir une meilleure efficacité d'irrigation (Tableau). L'agriculture de précision, y compris le type d'application tel que préconisé par l'entreprise utilisant des robots de la ferme en essais qui présentent de nouvelles opportunités (Figure).

Pour le contrôle de la salinité, il est nécessaire de devenir un peu plus novateur et de réfléchir. Par exemple, un agriculteur qui voit la terre devenir de plus en plus salin au fil du temps et considère que le gouvernement peut apporter une solution, peut réellement faire quelque chose lui-même. En prenant une partie de la ferme hors production et en supposant qu'il a accès à la même quantité d'eau que précédemment, il peut irriguer le reste des champs avec de l'eau adéquate, y compris la réponse aux exigences de lessivage. Il est important que, dans les champs affectés par la salinité, un mouvement net d'eau vers le bas à travers la zone racinaire soit maintenu sur une base saisonnière! Cela suppose que le gouvernement ne puisse pas donner plus d'eau en raison d'un certain nombre de contraintes et suppose que le fermier puisse encore vivre le reste de la ferme. Il se peut que l'agriculteur ait besoin d'un soutien financier sous forme de garanties gouvernementales de revenus, alors qu'il expérimente avec la concentration de l'eau disponible pour récupérer des sections de la ferme et les rendre sans salinité.

Envisager des solutions qui réduisent le mouvement ascendant de l'eau (et des sels) dans la zone racinaire; pouvons-nous couvrir le sol avec du plastique pendant une partie de la saison de croissance et minimiser ainsi l'évaporation directe de l'eau du sol? Malheureusement, dans les zones où le plastique a été utilisé dans l'agriculture, on a observé que l'exploitation, la gestion et la maintenance (EGM) n'étaient pas très efficaces dans l'élimination du plastique ensuite et des résultats sévères de dommages visuels et potentiellement écologiques.

Dans ce qui précède, un certain nombre de solutions ont été décrites pour utiliser les



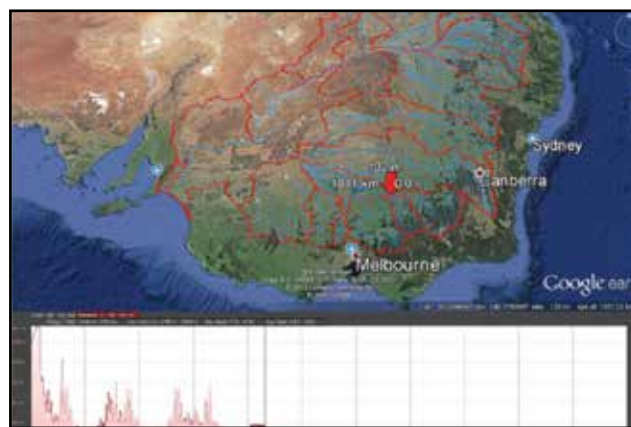
Swarmfarm robots in action ([www.swarmfarm.com](http://www.swarmfarm.com))

**Tableau:** Efficacité de diverses méthodes d'irrigation

Méthode	Efficacité (%)	Remarques
Irrigation par submersion	50 - 85	Nouveaux technologies du contrôle de la gestion d'eau
Irrigation par aspersion	65 - 90	Application de haute pression à faible pression
Irrigation par tuyaux perforés	75 - 95	Fiabilité, durabilité et gestion d'eau
Irrigation souterraine	50 - 95	Pratique en vue d'améliorer la fertilité du sol à faible profondeur
Drainage contrôlé	50 - 85	Maintenance et gestion appropriée de la surface de la nappe phréatique
Gestion de l'eau de pointe	85 - 100	Combinaison de la gestion de la teneur en eau du sol et gestion du système de livraison

progrès de la science et de la technologie combinés à l'implication active des parties prenantes de haut en bas et de début à ... non pas à la fin, mais au stade de l'exploitation, la gestion et la maintenance (EGM). Les progrès continus de la télédétection au cours des dernières décennies ont été importants et continueront à évoluer rapidement.

L'émergence de drones avec des caméras aux prises d'eau a ouvert toute une nouvelle voie de reconnaissance lors des phases d'exploitation, de gestion et de maintenance du cycle de vie d'un système de drainage. Les robots de la ferme en essais sont utilisés pour l'application et le contrôle de précision de la qualité de l'eau de drainage (Figure) où, au lieu des agriculteurs, on utilise un essaim de robots autonomes qui peut pulvériser avec précision et la bonne quantité. Par le moyen de GPS et de liaison par satellite, d'autres intrants agricoles tels que le type de sol, la teneur en eau, etc., sont introduits dans le logiciel qui contrôle les essais et ajuste l'intensité et la concentration de la pulvérisation.



Ces nouvelles technologies rendront la conception de drainage plus efficace et durable à long terme. Il est proposé que la prévention soit la solution de nombreux problèmes et qu'une approche holistique est nécessaire pour décrire le lien entre l'eau-l'alimentation-l'énergie pour une économie verte pour un développement durable de Triple Bottom Line. Il est également impératif que l'ampleur de l'intervention s'étende au-delà de la simple localisation du système de drainage et que, en examinant attentivement ce qui se passe en amont et en aval de l'emplacement, on peut conclure que d'autres solutions au problème sont plus efficaces et garantissent la réussite à long terme. Il existe de nombreuses possibilités d'économiser de l'eau, de l'énergie et de l'alimentation au-delà du cadre de la prise en compte d'un système de drainage isolément. La participation des parties prenantes du début à la fin, de la ferme à l'assiette, du ministre à la direction, et de la préservation et du maintien d'environnements écologiques en conjonction avec la production alimentaire est essentielle à la réussite de tout effort, y compris la conception moderne du drainage des terres.

La version complète de l'introduction est disponible sur [http://www.icid.org/idw13\\_vlotman.pdf](http://www.icid.org/idw13_vlotman.pdf)



## Améliorer les performances de l'irrigation en appliquant un bilan en eau

Felix Reinders\*

Le 1er mars 2017, la Commission internationale des Irrigations et du Drainage (CIID) a récemment lancé le «Webinaire de la CIID» lors du premier webinaire sur le sujet «Irrigation efficace en appliquant un bilan en eau». Le VPH Felix Reinders de l'Afrique du Sud était le présentateur du webinaire. Cet article résume brièvement les discussions tenues au cours du webinaire.

Le webinaire a réuni plus de 70 participants du monde. Un certain nombre de comités nationaux ont pris des dispositions spéciales pour rassembler leurs membres (Inde 25 et Iran 15) et ont menés des discussions au cours du webinaire. Le Président Dr. Saeed Nairizi a inauguré les services Webinaires de Téhéran et a souhaité la bienvenue aux participants; et les discussions ont été coordonnées par l'lr. Avinash Tyagi, Secrétaire général de la CIID. Le Dr Chris Perry (Royaume-Uni) a agi en tant que membre expert et a présenté l'introduction sur le sujet.

L'article du Dr Chris Perry (Royaume-Uni) intitulé «Irrigation efficace; Communication inefficace; Recommandations incorrectes» publié dans la Revue CIID «Irrigation et Drainage», volume 56, numéro 4, octobre 2007 <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ird.323/epdf>>, a préconisé d'avoir une compréhension commune du terme «Efficacité de l'utilisation de l'eau» parmi les décideurs de l'eau, les gestionnaires de l'irrigation et la communauté internationale de recherche sur l'eau. Il a présenté un cadre d'équilibre hydrique pour l'efficacité de l'irrigation qui a été adopté par la CIID.

Tout en présentant le sujet, le Dr Chris Perry a souligné que le changement le plus important dans le contexte de la gestion des ressources en eau au cours des 50 dernières années était l'émergence d'une concurrence pour l'eau à l'échelle du bassin: ce que nous détournons d'une rivière ou d'une pompe d'un aquifère dans un endroit exerce des impacts sur d'autres usagers et d'autres secteurs. Cette nouvelle réalité signifie que les objectifs parfaitement légitimes des gestionnaires locaux de l'eau auront des implications pour d'autres usagers. Cela signifie que nous avons besoin d'une terminologie commune pour décrire l'impact de nos interventions: les termes «utilisation de l'eau», «efficacité» et «pertes» ont des significations tout à fait différentes, par exemple pour un agriculteur et un fournisseur d'eau. La nécessité d'une terminologie correcte qui est claire pour tous les usagers dans tous les secteurs, de sorte que l'analyse d'une intervention dans un endroit par un secteur soit utile et informative pour d'autres usagers de l'autre endroit.

Le terme efficacité de l'utilisation de l'eau (WUE) est utilisé comme un rapport sans dimension de la quantité totale d'eau utilisée

pour la quantité totale d'eau appliquée et ne doit pas être confondu avec la productivité de l'eau (WP) qui est la production de rendement par unité d'eau utilisée. Dans sa présentation, Felix Reinders a expliqué que le succès de l'agriculture irriguée pourrait être obtenu en appliquant et en comprenant l'approche de l'équilibre hydrique. Il a informé que, grâce à la recherche, l'Afrique du Sud a adapté ce cadre et a développé un cadre sud-africain pour améliorer WUE. La base de l'approche de l'équilibre hydrique est que toute eau prélevé d'une source, une fois déviée pour l'utilisation de l'irrigation, contribue soit au changement de stockage, à l'addition à la fraction consommée, soit à la fraction non consommée à un point en aval du point d'abstraction.

L'eau consommée est utilisée au profit du but visé (consommation bénéfique) ou non (consommation non bénéfique). L'eau qui n'est pas consommée mais qui reste dans le système pourrait être récupérable (pour la réutilisation) ou reste non récupérable (perdue pour une utilisation ultérieure). Les limites sont comme expliqué dans la figure. La fraction de l'eau extraite de la source qui peut être utilisée par l'usine peut être appelée composante utile de l'utilisation de l'eau et l'approvisionnement optimisé en eau d'irrigation vise donc à maximiser cette composante.

L'approche du bilan en eau peut être appliquée à n'importe quel niveau, dans les limites définies, ou à tous les niveaux pour évaluer les performances dans l'ensemble de



la zone de gestion de l'eau. Des études et des recherches menées depuis plus de 40 ans en Afrique du Sud sur les techniques d'inondation, de mobilité et de micro-irrigation ont contribué à la connaissance de l'application correcte des méthodes d'irrigation. Afin d'appliquer ce cadre aux zones d'irrigation, les composantes typiques du système d'infrastructure hydraulique sont définies dans lesquels différents scénarios peuvent survenir. En Afrique du Sud, la plupart des zones d'irrigation comporte un barrage ou un déversoir sur une rivière à partir duquel l'eau est distribuée pour que les utilisateurs prélèvent, soit directement de la rivière, soit dans certains cas via un canal. Les utilisateurs de l'eau peuvent également prélever l'eau directement à partir d'une source partagée, comme une rivière ou un barrage ou un réservoir, ou la source d'eau au niveau du projet pourrait être un aquifère souterrain. Une fois que l'eau entre dans la ferme, elle peut contribuer au changement de stockage (dans les entrepôts agricoles), entrer dans un système de distribution d'eau agricole ou être directement appliqué à la culture avec un type spécifique de système d'irrigation.

Le cadre développé de l'Afrique du Sud couvre quatre niveaux d'infrastructure de gestion de l'eau (voir le tableau) tels que la source d'eau, le système de transport, le projet d'irrigation et la ferme d'irrigation, ainsi que l'infrastructure de gestion de l'eau concernée.

Afin d'améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau dans le secteur de l'irrigation, des mesures devraient être prises pour réduire la consommation non bénéfique (NBC) et la fraction non récupérable (NRF) dans toutes ces composantes d'infrastructure.

Malheureusement, les rapports historiques sur l'efficacité de l'irrigation («efficacité de l'application», «efficacité du système», «efficacité de la distribution», «efficacité

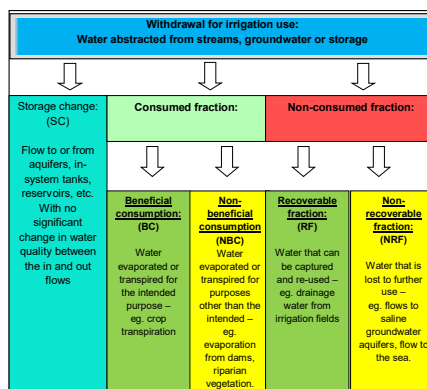


Figure: Cadre CIID du bilan en eau pour la gestion d'eau d'irrigation

\* Vice President Hon., ICID; General Manager (Operational Programmes), ARC - Institute for Agricultural Engineering (ARC-IAE), South Africa. Email: reindersf@arc.agric.za

**Tableau.** Quatre niveaux de l'infrastructure de la gestion d'eau (Reinders et al., 2010)

Niveau de la gestion d'eau	Composante du système d'infrastructure	
Source d'eau	Barrage /Réservoir	Aquifère
Système d'adduction d'eau	Rivière	Canal
Plan d'irrigation	Barrage au projet	
	Canal au projet	
	Tuyau au projet	
Ferme d'irrigation	Barrage à la parcelle	
	Tuyau/canal à la parcelle	
	Système d'irrigation à la parcelle	

du transport», etc.) ont donné lieu à une diminution de la compréhension et de l'examen minutieux de la source ou des causes des pertes. Il existe une illusion répandue que l'efficacité est résolue par le type d'infrastructure d'irrigation utilisée plutôt que par la façon dont un système particulier a été conçu et géré. Dans le passé, l'amélioration des performances et de l'efficacité n'était, de manière incorrecte, que pour une amélioration de l'infrastructure (un changement dans le système d'irrigation, par exemple).

Le cadre peut également être appliqué pour réévaluer les indicateurs d'efficacité du système (SE) typiquement utilisés par les concepteurs d'irrigation lorsqu'ils prévoient les pertes dans un système et la conversion de besoin en eau d'irrigation net au brut.

L'efficacité du système définit le rapport entre les besoins en eau d'irrigation net et brut (NIR et GIR). Le NIR est donc la quantité d'eau qui devrait être disponible pour la culture en raison du système d'irrigation planifié et le GIR est la quantité d'eau fournie au système d'irrigation qui sera assujettie aux pertes prévues dans le champ. L'approche prévoit l'événement d'une évaporation pulvérisée non évitable et la dérive du vent, le transport dans le champ, le filtre et d'autres pertes mineures.

Il faut toujours garder à l'esprit que l'efficacité de l'application d'eau d'un système varie d'un événement d'irrigation à l'autre, car les conditions d'influence climatiques, du sol et d'autres ne restent jamais les mêmes. Il faut donc veiller à ce que l'on applique l'indicateur SE comme point de référence car

il ne prévoit pas de pratiques de gestion de l'irrigation. Cela peut être déterminé comme le rapport entre le volume d'eau perdue par l'évaporation pulvérisée non évitable et la dérive du vent, le transport dans le champ, le filtre et d'autres pertes mineures, et le volume d'eau entrant dans le système d'irrigation pendant une période spécifique. Les pertes peuvent également être exprimées en profondeur d'eau par unité de surface plutôt qu'un volume. Les améliorations ne peuvent donc être réalisées que par des pratiques et des fonctionnalités de gestion améliorées.

En conclusion, on peut dire que l'approche résultant du bilan en eau de "mesurer; examiner; évaluer; améliorer", favorise une approche d'enquête du bilan en eau pour améliorer l'efficacité de l'irrigation du système pour aider les gestionnaires et les concepteurs à utiliser cette information et cet outil développés qui intègrent à la fois les recherches détaillées avec la flexibilité d'être appliquée à n'importe quel niveau pour améliorer la performance du système.

La CIID a enregistré l'ensemble du webinaire et l'a téléchargé sur le site Web et les médias sociaux de la CIID. Prière de visiter [http://www.icid.org/icid\\_webinar.html](http://www.icid.org/icid_webinar.html) pour voir l'enregistrement du webinaire sur le site Web CIID.



## Une technique agricole de conservation sans façon culturale pour le système de production rizicole

Chandra Shekhar Bhadsalve\*

La CIID favorise les technologies et les techniques de gestion qui permettent d'économiser de l'eau à travers les Prix WatSave. Le Prix WatSave 2016 des Fermiers a été remis à M. Chandra Shekhar H. Bhadsalve, agriculteur du Maharashtra de l'Inde et à son équipe (M. Changdev K. Nirguda et M. Anil D. Nivalkar) pour la Technique du Riz Sagain (SRT) - histoire de succès éprouvée pour l'économie d'eau. Cet article résume brièvement la méthodologie utilisée par l'auteur. La Technique du Riz Sagain (SRT) est une technique sans façon culturale, un type de l'agriculture de conservation pour la culture de riz et la rotation des cultures sans labourer ou flaqueur ou transplanter (riz) les lits surélevés à Saguna Baug, dans le district de Raigad de Maharashtra en Inde.

Dans cette méthode, les agriculteurs doivent labourer le sol et faire les lits surélevés une seule fois. Les mêmes lits permanents seront utilisés beaucoup de fois pour cultiver diverses cultures de rotation après le riz dans la saison de Kharif. SRT est unique en ce qui concerne le bénéfice de la Rhizosphère (écosystème naturel autour des racines) et en facilitant l'ajustement de l'humidité aux niveaux optimaux par sa technique de lits surélevés, favorisant ainsi des racines blanches velues vigoureuses et vibrante et une lame de feuilles plus large résultant de la croissance végétale et donne un rendement considérablement plus élevé. SRT conserve les racines de la récolte précédente dans les lits élevés formant des capillaires et des voies de vers de terre, facilitant ainsi une recharge efficace des aquifères. Il apporte également une



\* ICID WatSave Farmer Award Winner 2016. Saguna Baug, Neral, Dist. Raigad, Maharashtra, India. Email: shbhadsalve@gmail.com

"uniformité vigoureuse" et des rendements plus élevés dans tous les types de sols et qui sont également inférieurs aux doses recommandées d'engrais.

Cette technique est écologique car elle favorise la croissance des vers de terre et aussi la teneur en oxygène du sol, ce qui la rend spongieuse et évite la production de méthane. L'évitement de la destruction des structures réduit la consommation de diesel. La culture obtenue fait face à moins de problèmes de parasites et de maladies et se prépare 8-10 jours plus tôt. La non-utilisation de machines agricoles lourdes pour le labourage sur le terrain empêchera le compactage et la constitution d'une cuvette dure de couches inférieures de sol. Ce pourrait être la meilleure solution dans les calamités naturelles telles que la tempête de grêle, les inondations, les cyclones, les tempêtes de pluie prématurées, etc., car le cycle des cultures est le plus court et implique de multiples choix de rotation des cultures à court terme comme les légumineuses, les légumes, l'oignon, la fleur du soleil, l'arachide, etc.

La forme de fer SRT facilite la plantation de cultures à des distances prédéterminées permettant une population précise de plantes par unité de surface, ce qui la protège contre les aléas des pluies irrégulières et empêche également la fissuration des terres ou de la «destruction des cultures» immédiatement. Le meilleur moment pour faire ces lits est immédiatement après la récolte de riz Kharif en octobre. Il faut ajouter la quantité souhaitable et / ou disponible de tout engrais organique. Enfin, il faut labourer la terre avec le rotocultivateur ou motoculteur pour le rendre opérationnel. Il faut dessiner des lignes parallèles à l'aide de cordes et de chaux ou de cendres de bois à 4,5 pi (136 cm). Il faut utiliser un «fabricant de lit» ou tout autre moyen pour ouvrir des sillons aux lignes marquées et faire des lits surélevés.



Il faut faire des creux / trous avec la forme de fer SRT sur les lits surélevés. Semez 2 graines de haricots Wal (Kokan Wal n° 2) ou Gram (Vijay), ou le type de buisson niébé (Kokan Sadabahar) ou Horse Gram (Dapoli n° 1) selon la variété et les distances recommandées. Appliquer des fongicides et / ou des microorganismes bénéfiques à la graine selon les directives de l'université agricole. Il faut arroser le champ



avec la meilleure méthode disponible possible. Après 3 à 4 heures, il faut pulvériser le champ avec Weedicide sélectif (Oxyfluorfen 23,5% EC) à 1 ml par litre d'eau. La culture est prête pour la récolte jusqu'à la 3ème ou la 4ème semaine de février. Il est nécessaire de couper les plantes en gardant les racines et 2 à 3 pouces de tige sur les lits.

Il est très important de laisser les racines de la récolte précédente dans le sol et de pulvériser



la parcelle avec Glyphoset (15 litres d'eau + 70 ml de Glyphoset + environ 200 g de sel de mer ou 150 g d'urée) 2 à 3 jours après la récolte. Les haricots d'été (Summer moong beans) doivent être plantés après la récolte hivernale sur les mêmes lits entre la période du 25 février et du 10 mars. Les mêmes lits surélevés doivent être utilisés à nouveau sans labourer ou flaqueur ou transplanter pour la prochaine récolte de riz Kharif.

Environ 3 à 4 jours avant que la pluie commence, il faut faire des trous avec la forme de fer SRT sur les lits et mettre 3 à 4 graines de riz traité dans chaque trou, appuyer avec un mélange de fumier ou de bon sol (10 kg de fumier et 400 g de Suphala). Le jour suivant après la première pluie, il faut pulvériser le Weedicide Goal (Oxyfluorfen 23.5% EC) @ un ml par litre d'eau. Entre 25 à 30 jours, il est nécessaire d'effectuer un désherbage manuel sans marcher sur les lits et appuyer sur la urée ou une cuillerée à thé de Suphala entre 4 collines / plantes. L'agriculteur doit faire attention au contrôle des crabes (il faut presser les feuilles de Gliricidia dans les

trous et la bouche avec de la boue), nettoyer les digues, les niveaux d'eau dans les parcelles et ainsi de suite. Après 2 à 3 jours de récolte, il faut pulvériser le paddy avec Glyphoset.

Le SRT présente de multiples avantages. Il réduit la perte de limon (environ 20%), ce qui améliore la fertilité des terres et réduit de 50% les coûts de production et de main-d'œuvre. Il élimine le besoin de flaques, de transplantation et du binage manuel et économise 50% d'eau. Le coût global de production en résultant est réduit de 40%. Il réduit également les émissions de gaz à effet de serre et fait efficacement la séquestration du carbone pour améliorer la fertilité des sols. Surtout, elle apporte confiance et bonheur chez le riziculteur en aidant à inverser la tendance des agriculteurs à abandonner l'agriculture. La technique a été acceptée par le gouvernement du Maharashtra pour son programme PPP-IAD, où environ 1200 agriculteurs ont signalé une satisfaction écrasante.



L'auteur s'est félicité par les experts tels que M. M.S. Swaminathan "Père indien de la révolution verte" et d'autres pour l'utilisation et la vulgarisation de SRT.

Prrière d'accéder à la version complète de cet article à <[http://www.icid.org/ws\\_farmers\\_2016.pdf](http://www.icid.org/ws_farmers_2016.pdf)> .

