

COUP D'ŒIL SUR LA DIVERSITÉ DES IRRIGATIONS DANS LE MONDE

par Pierre Dubreuil¹

RÉSUMÉ

On tente de donner un aperçu de la diversité des irrigations et de leur place dans le monde, en se plaçant dans une optique de développement durable.

L'analyse est conduite suivant quatre approches :

- l'évolution des surfaces irriguées et leur répartition géographique,
- la part des cultures irriguées dans la production agricole globale,
- la compétition sur la ressource en eau entre irrigation et autres usagers,
- les difficultés d'une gestion durable des périmètres irrigués.

La diversité des irrigations est très grande selon les pays, leurs climats et leurs ressources en eau, les densités démographiques et les niveaux de vie des populations, les techniques employées, les choix économiques effectués et l'implication des collectivités paysannes dans la gestion.

Les surfaces irriguées vont globalement continuer à croître face à la demande de biens alimentaires, mais la compétition sur la ressource en eau limitée et souvent insuffisante en de nombreux pays va obliger les gestionnaires des terres cultivées par irrigation à adopter les bonnes techniques afin de limiter les pertes et gaspillages d'eau, de réhabiliter les sols dégradés et d'éviter d'en dégrader d'autres, de tenir compte des situations économiques et sociales locales.

Ces moyens existent déjà mais la généralisation de leur usage devrait être accélérée pour éviter toutes sortes de conflits.

SUMMARY

In the framework of the sustainable development this paper tries to give an outline of the diversity of irrigation around the world. Four topics are successively considered:

- *geographical distribution and evolution of the irrigated areas,*
- *part of irrigated crop production in the global agricultural production,*
- *competition between irrigation and others water users,*
- *difficulty to get a sustainable management of irrigated land.*

Irrigation diversity is very large at the country level, depending of geographical location, climate and water resources, demographical densities, population incomes, technologies, economical policies and how farmers are involved into irrigation management.

At the global level, irrigated areas will continue to increase during the next decades to cope with food demand. But in many countries competition to use scarce water resources will oblige irrigated land managers to adopt good practices in order to reduce water gaps, to rehabilitate degraded soils and avoid to degrade other ones, to consider economical situation of local rural societies.

In general terms, these good practices and technological tools do exist but a more extended use has to be strongly promoted to avoid water conflicts.

Quelques éléments chiffrés ont été donnés dans l'introduction à ce Colloque sur la situation présente des irrigations dans le monde, sur son évolution, sur la dégradation des sols irrigués ainsi que sur la plus ou moins grande durabilité actuelle des systèmes irrigués. Sans pouvoir être exhaustif

¹. Membre de l'Académie d'Agriculture de France, directeur de recherches honoraire de l'IRD - Institut de recherches pour le développement (ex-ORSTOM).

en cette vaste matière, nous allons essayer en quelques minutes d'éclairer cette situation et ses perspectives d'avenir en considérant successivement l'évolution tendancielle des surfaces cultivées par irrigation, leur répartition géographique, les techniques et les méthodes de gestion employées, le rôle des cultures irriguées dans la fourniture de biens alimentaires. Nous verrons également les contraintes que rencontrent de nos jours les systèmes irrigués concurrencés par les autres demandes d'eau, les difficultés de leur durabilité face aux dégradations subies par les sols et les problèmes sociaux et économiques de leur gestion.

Même si l'usage de techniques manuelles d'irrigation remonte à l'antiquité dans de nombreuses régions arides et semi-arides en particulier, et si ces techniques ont été souvent améliorées au fil du temps, l'essor de l'irrigation doit beaucoup aux conséquences de la révolution industrielle du XIX^e siècle en matière d'ouvrages hydrauliques.

1. Les surfaces cultivées par irrigation

Les surfaces irriguées cultivées se sont très développées au XX^e siècle là où il y avait une ressource en eau facilement accessible et une forte demande alimentaire. Au cours des dernières décennies de ce siècle la croissance des surfaces cultivées irriguées a continué à augmenter à un rythme moyen d'environ 2 à 3 % par an ; elles sont ainsi passées de 90 à 280 Mha entre 1950 et 1990 (1) soit à l'échelle mondiale seulement 6 % de la surface agricole utilisée (2, 10). Bien que l'on trouve des irrigations significatives sur tous les continents, la majeure partie des aires ainsi cultivées correspond à l'Asie du sud et du sud-est et aux régions riveraines de la Méditerranée : la Chine et l'Inde ont chacune plus de 50 Mha et trente quatre pays dépassent 1 Mha. On trouve d'ailleurs parmi ces derniers des pays peu arides comme l'Indonésie, la Corée du sud, et le Japon dans lequel les aires irriguées dépassent 50 % de la SAU.

La France n'est pas en reste dans cette tendance de croissance puisque les surfaces irriguées y ont doublé entre 1970 et 1988 (1), puis ont encore augmenté de 40 % au cours des 5 années suivantes pour atteindre 1,6 Mha en 1992.

Le poids des pays en voie de développement (PVD) est et restera prépondérant. Les irrigations y représentent déjà 20 % de la SAU et totalisent 85 % des surfaces mondiales. Au Maroc par exemple, les irrigations ont été en surface multipliées par huit en quarante ans et occupent aujourd'hui 13 % de la SAU. C'est aussi dans ces PVD que la croissance des irrigations sera la plus soutenue dans les prochaines années (3).

2. La production agricole due à l'irrigation

Une forte pression démographique et la nécessité d'une sécurité alimentaire dans un pays producteur ont conjointement amené les sols cultivés par irrigation à fournir aux consommateurs d'un tel pays une grande part de leurs besoins. La part de ces sols dans la production agricole globale est de l'ordre du tiers, mais elle atteint environ 55 % si l'on considère seulement les produits alimentaires de base (blé et riz en particulier). Cette dernière contribution est encore supérieure dans les PVD. Un milliard et demi d'Asiatiques dépendent de l'irrigation pour leur nourriture : 75 % du riz produit dans le monde l'est en Asie sur quelques 80 Mha et c'est le fait de 200 millions de petits producteurs réalisant déjà deux ou trois récoltes par an (3). Seules les cultures irriguées pourraient permettre d'alimenter à 80 % le surplus de 3 milliards d'habitants attendus sur la planète d'ici 2025 (2).

Une part très majoritaire des cultures irriguées (80 % dans le monde, 12 % en France) est le fait de systèmes d'irrigation par voie superficielle gravitaire alimentés par des canaux et rigoles de surface. Cela correspond principalement aux cultures céréalières déjà évoquées, blé et riz, en particulier dans les PVD.

Les systèmes plus développés sur le plan technologique qu'il s'agisse de l'aspersion sous ses diverses formes (80 % en France) ou de l'alimentation localisée (8 % en France) de la micro-irrigation ne sont généralement employés que pour des cultures à fort revenu comme les arbres fruitiers ou les productions maraîchères et florales. La surface qu'occupent ces systèmes reste très minoritaire. Et leur consommation en eau l'est aussi, car ils en consomment nettement moins que les systèmes gravitaires.

La croissance des surfaces irriguées devrait se poursuivre au cours des prochaines décennies à des rythmes fonction des conditions locales afin de répondre aux demandes en biens alimentaires.

Les projections que font divers auteurs dans les institutions internationales comme la FAO, le Conseil mondial de l'eau et l'Institut international de gestion de l'eau IWMI (11, 12) sur la période 1990-2025 aboutissent aux quelques estimations suivantes :

- la population mondiale va croître de quelques 30 % et la demande en eau d'irrigation d'au moins 25 % si rien ne change en ce qui concerne l'efficacité d'usage de l'eau,
- une tendance à une amélioration de cette efficacité est déjà notée depuis 1990 et laisse penser que la croissance de la consommation d'eau pour l'irrigation si elle va bien continuer à croître globalement va cependant décliner si l'on considère celle-ci par tête d'habitant.

3. La compétition sur la ressource en eau.

Il est admis qu'à l'échelle mondiale les prélèvements d'eau à des fins d'irrigation représentent de l'ordre de 65 à 70 % de l'eau utilisée, et que la consommation correspondante par les cultures n'est que de 80 %. Cette part prélevée est aujourd'hui jugée trop importante en particulier lorsque le développement industriel et l'accroissement du niveau de vie entretiennent une demande croissante en eau pour les usages non-agricoles ou lorsqu'il y a un manque patent de ressource disponible. Les conflits sur l'accès à l'eau et sur son usage sont déjà très nombreux en beaucoup de pays et ne cessent de croître en importance et en acuité. On parle de guerres de l'eau dans certaines régions du globe même si l'expression est peut-être parfois exagérée. Ces contraintes et conflits affectent surtout les PVD, où d'ailleurs actuellement la consommation en eau par habitant pour tous usages est 8 à 10 fois inférieure à celle des États-Unis et de l'Australie par exemple, qui sont les plus gros consommateurs.

En elle-même la ressource en eau par habitant est largement suffisante en moyenne à l'échelle mondiale (près de 7 500 m³/hab./an en 1990 et seulement 5 100 en 2025) mais elle est très irrégulièrement répartie (9 pays détiennent à eux seuls 60 % de l'eau mobilisable) et elle devient vite insuffisante en de nombreuses régions. La disparité régionale est considérable : ainsi déjà plusieurs pays du Maghreb, du Proche-Orient et de l'Afrique sahélienne ne disposent pas de plus de 1 000 m³/hab./an, valeur admise comme limite de ce qui est considéré comme la pénurie. Les prévisions relatives à la croissance démographique conduisent à estimer que vers 2025 une telle pénurie touchera environ 3 milliards d'habitants dans 50 pays (5, 12).

Les systèmes d'irrigation traditionnels sont souvent peu économes en eau. Ce manque d'économie, ou gaspillage, concerne d'abord les pertes en eau qui se manifestent dans les réservoirs d'amont (environ 50 % des 45 000 ouvrages dans le monde sont utilisés en totalité ou en partie pour irriguer) où l'évaporation consomme près de 200 km³/an d'eau, puis dans les canaux d'amenée. Elles peuvent atteindre couramment 50 % du volume prélevé. Au niveau de l'efficacité de l'eau entre l'arrivée en tête de périmètre irrigable et la distribution au champ, surviennent d'autres pertes ou gaspillages, qui conduisent à limiter cette efficacité à des valeurs moyennes de, par exemple, 85 % au Maroc ou seulement 25 % au Pakistan. En Chine, il faut encore 3 à 5 m³ d'eau pour produire un kilo de paddy, alors que la ressource disponible par habitant va encore diminuer de 40 % d'ici 2025 (4). Dans un certain nombre de situations cependant ces pertes en eau sont, à l'échelle du bassin versant, réutilisées pour d'autres usages humains ou environnementaux.

Lutter contre ces gaspillages constitue le premier acte effectif pour atténuer la pénurie globale vis-à-vis de la ressource disponible ; cela permettrait également de faciliter la répartition de cette ressource entre les divers demandeurs, tous plus ou moins ligués contre les irrigants. Une efficacité accrue de l'usage de l'eau pour irriguer est un impératif dès maintenant.

La disparité face à la ressource en eau est considérable non seulement d'un pays à un autre mais bien souvent d'une région à l'autre. La croissance démographique et celle du niveau de vie offrent aussi de fortes disparités qui, comme la première, se répercutent au niveau de l'évolution vraisemblable des systèmes irrigués. Quelques exemples peuvent illustrer cette évolution (12) :

- régions arides à l'irrigation ancienne, traditionnelle, déjà contraintes d'économiser l'eau, Afrique du nord et Proche-Orient vont devoir partager l'eau utilisée de nos jours pour l'irrigation avec les autres usages, à moins qu'elles ne trouvent des ressources additionnelles dans le dessalement de l'eau de mer ou dans l'exploitation non durable de ressources souterraines fossiles ;
- au sud du Sahara, l'Afrique dans laquelle l'irrigation reste encore peu développée - hormis l'Office du Niger (13) - pour affronter sa formidable expansion démographique devrait doubler sa consommation d'eau pour l'irrigation ;
- dans les autres PVD, moins restreints en ressources, l'augmentation de l'eau pour irriguer ne devrait pas dépasser 50 % des niveaux actuels ;

- les autres pays plutôt développés quant à l'irrigation et qui comprennent près du tiers de la population mondiale ne verraient pas la part de l'eau consommée pour cette irrigation varier beaucoup.

4. Une gestion pas toujours durable des périmètres

Beaucoup de périmètres irrigués traditionnels ne disposent pas de dispositif opérationnel de drainage, qu'il ait été omis lors des travaux d'aménagement ou mal entretenu. L'absence de drainage effectif et des procédures inappropriées de distribution de l'eau au champ (mauvaise répartition des doses ou excès d'apport) conduisent souvent à des engorgements des sols ou à des salinisations dont certaines rendent, ou ont rendu les mêmes sols inaptes à la culture. Une pollution de ces sols par des résidus de fertilisants ou de produits phytosanitaires peut aussi s'observer dans les situations évoquées de conduite non optimale de l'apport d'eau aux cultures et de pratiques culturales non raisonnables. La dégradation des sols irrigués par excès de sels a été estimée à 17 % de la SAU irriguée dans les PVD entre 1945 et 1990 (2). Toutes ces atteintes aux sols irrigués entraînent évidemment la plupart du temps des dégradations plus en aval et au delà des seuls périmètres irrigués. Ces impacts négatifs sur l'environnement sont dénoncés dans les pays développés ; ils sont peut-être encore plus importants dans les PVD.

Gaspillage d'eau et excès d'eau distribuée au champ peuvent être aussi la résultante d'une mauvaise maintenance des structures et ouvrages et d'un prix de cession de l'eau trop faible au producteur. Cette question du juste prix de l'eau longtemps débattue reste un point crucial pour une évolution durable des systèmes irrigués. Ainsi lors de la révolution verte en Inde, à côté de l'introduction de variétés à haut rendement adaptées aux conditions climatiques locales qui fut très bénéfique pour l'augmentation des rendements, l'aide apportée aux agriculteurs à travers une subvention du prix de l'énergie a entraîné un pompage exagéré dans les nappes, avec en conséquence un excès d'eau, un engorgement des sols et une baisse de la ressource renouvelable.

L'absence d'un prix adéquat de l'eau distribuée pour générer les ressources nécessaires à une bonne maintenance des équipements, est très souvent à déplorer. Même en France où près de 20 % des surfaces irriguées le sont à travers des Associations syndicales autorisées dont les règles de gestion définies par la puissance publique mêlent judicieusement autonomie et contrôle externe, la tendance a été de ne pas provisionner suffisamment pour la maintenance des équipements ce qui fragilise d'autant la pérennité donc la durabilité de systèmes ainsi gérés (6). Mais cependant déjà des méthodes de tarification plus rationnelles ont été instaurées avec succès dans les systèmes collectifs tels que celui du Canal de Provence ou celui des Coteaux de Gascogne (7, 8) en appliquant un strict contrôle des quantités demandées et prélevées pour l'établissement du prix à payer par l'exploitant.

La situation est souvent pire dans de nombreux périmètres des PVD. Sans soutien des Etats et l'aide internationale, la durabilité de tels périmètres ne peut être bien souvent assurée. Bien souvent également le coût réel de distribution de l'eau aux périmètres excède les moyens des irrigants et le prix effectif de l'eau (quand il n'est pas nul) ne permet évidemment pas de le couvrir. Dans certains de ces pays pratiquant des productions exportables le coût de l'eau à la charge de l'exploitant est minimisé afin de faciliter l'exportation de sa production et l'amélioration de son revenu. Ces pratiques introduisent des distorsions certaines entre pays. On évoque ici le concept de l'eau virtuelle (exportation d'eau par le biais de la quantité qu'a nécessité la production exportée) qui pourrait cependant en quelque sorte atténuer les disparités régionales en ce qui concerne la pénurie d'eau (11).

Des corrections ont déjà été introduites afin de tenter de remédier à toutes ces mauvaises pratiques :

- la mise en œuvre de pratiques optimales de la distribution de l'eau au champ pour limiter les gaspillages, les pertes et leurs conséquences, par exemple à travers des opérations pilotes similaires de celles d'Irrimieux en France (8) induisant une moindre consommation d'eau, une réduction des entraînements de pesticides et de résidus d'engrais ;

- la réduction des conflits entre usagers de l'eau par une participation de toutes les collectivités à la gestion de la ressource en eau limitée, base d'une nouvelle gouvernance des systèmes irrigués restés souvent sous contrôle direct des pouvoirs publics (9), mais ce désengagement du pouvoir public doit être accompagné des mesures adéquates à l'émergence de collectivités gestionnaires et d'opérateurs civils de l'approvisionnement d'amont et de la commercialisation d'aval pour qu'elle puisse être efficace, de même qu'il est impératif de raisonner la gestion de l'eau à l'échelle effective des bassins versants (12) ;

- l'utilisation accrue de modèles d'aide à la décision et au pilotage de systèmes irrigués afin d'optimiser la gestion de ces systèmes tant sur le plan technique (bonnes pratiques de distribution de l'eau) qu'économique (juste prix de l'eau) que social (concertation entre acteurs), etc.

CONCLUSION

La diversité des irrigations dans le monde est manifeste. Les pratiques ancestrales, les structures sociales, les conditions économiques et les capacités techniques ont au fil du temps déterminé cette diversité. C'est une richesse en soi, mais certains de ces systèmes laissent apparaître des déficiences sur un secteur ou un autre, déficiences susceptibles de les fragiliser et de ne pas leur permettre de durer. Certains autres ont été dégradés au delà d'un seuil rendant nécessaires de coûteuses opérations de réhabilitation.

Les irrigations restent encore pour longtemps nécessaires à l'alimentation d'une population croissante en quantité et en demande d'un niveau de vie meilleur. Elles sont aussi en concurrence, parfois exacerbée, avec les autres demandeurs d'eau de la société. Des réformes s'imposent pour maintenir leur rentabilité et leur durabilité. Dans tous les domaines des nouvelles procédures, de nouvelles méthodes de gouvernance sont testées et mises en oeuvre souvent avec succès. Leur généralisation s'impose à l'évidence souvent avec urgence. Nombreux sont déjà les forums internationaux qui ont attiré l'attention sur cette urgence. Nombreuses sont les organisations internationales, de recherche et développement ou financières, qui ont élaboré des plans ou offert leurs services. Les besoins financiers sont considérables. Une réelle accélération de l'adoption de ces solutions de durabilité est-elle envisageable ?

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) LESAFFRE B. et RIEUL L. 1992. - L'irrigation : situation actuelle et perspectives. Comptes-rendus de l'Académie d'Agriculture de France, **78**, n° 6.
- (2) VERDIER J. 1995. - L'avenir de l'irrigation dans le monde. Comptes-rendus de l'Académie d'Agriculture de France, **81**, n° 7.
- (3) DIOUF J. 2003. - Article dans le journal « Le Monde » du 18 mars.
- (4) TRÉBUIL G. 2004. - « Intensification durable de la production agricole dans les zones à forte densité de population et à productivité élevée d'Asie » in « Colloque Académie d'Agriculture de France - Cirad, Paris, 13 octobre 2004 » à paraître.
- (5) ARRUS R. 1997. - Prospective des modes d'usages de l'eau au XXI^e siècle : la référence méditerranéenne. Comptes-rendus de l'Académie d'Agriculture de France, **83**, n° 4.
- (6) GARIN P. et LOUBIER S. 2002. - Durabilité et fragilité des associations syndicales autorisées d'irrigation en France. Comptes-rendus de l'Académie d'Agriculture de France, vol **88**, n° 3.
- (7) JEAN M. 1997. - Le prix de l'eau. Comptes-rendus de l'Académie d'Agriculture de France, **83**, n° 4.
- (8) TARDIEU H. 1999. - Agriculture irriguée, gestion de l'eau et développement territorial. Comptes-rendus de l'Académie d'Agriculture de France, **85**, n° 8.
- (9) RUF T. 2002. - Les approches de diverses cultures en matière de gestion participative des irrigations. Comptes-rendus de l'Académie d'Agriculture de France, **88**, n° 3.
- (10) SERALGEDIN I. 1995. - Towards sustainable management of water resources. The World Bank.
- (11) ZIMMER D. 2003. - Rencontres internationales de perspectives du Sénat: l'eau, février 2003.
- (12) SECKLER D., AMARASINGHE U., MOLDEN D., DE SILVA R. et BARKER R. 2002. - World water demand and supply, 1990-2025 scenarios and issues. IWMI research report, **19**.
- (13) LESAFFRE B. 2003. - L'eau dans les pays en développement : des défis pour la recherche. Rencontres internationales de perspectives du Sénat : l'eau, février 2003.

(Reçu le 15 mai 2005)



LES COLLOQUES

de l'Académie d'Agriculture de France

IRRIGATION et DÉVELOPPEMENT DURABLE

Paris, 19 mai 2005

