

## Des destins croisés : regards sur 30 ans de recherches en grande hydraulique

Marcel Kuper

Cirad  
UMR G-eau  
TA C-90/15  
L'Hortus  
73, rue JF Breton  
34398 Montpellier cedex 5  
France  
<marcel.kuper@cirad.fr>

### Résumé

La « grande hydraulique » fut un modèle scientifique et centralisateur d'aménagement par l'irrigation, conçu et géré par des corps d'ingénieurs bâtisseurs depuis la deuxième partie du XIX<sup>e</sup> siècle. Traversant plusieurs crises, elle a constitué de ce fait un champ de recherche exceptionnel, inspirant une multitude d'écoles de pensée. Au cours des 30 dernières années, trois paradigmes forts fondés sur l'action prééminente de l'État, puis sur l'action collective, et plus récemment sur l'action individualiste et la régulation par le marché, ont fortement influencé les programmes de recherche mais aussi les politiques publiques sur l'irrigation. Si l'enrôlement de la recherche au service d'États aménageurs, ou de bailleurs de fonds, a été très marquant pour le domaine de l'irrigation, le propos pourrait être sans doute élargi à d'autres domaines (sciences agronomiques, par exemple) et à d'autres acteurs. La proximité croissante entre la recherche et la société constitue en même temps une opportunité pour une recherche vivante opérant dans un double souci de rigueur et de pertinence. Ceux-ci s'opposent au quotidien, mais peuvent se conjuguer dans le temps.

**Mots clés :** irrigation ; politique de la recherche ; système hydraulique.

**Thèmes :** eau ; méthodes et outils.

### Abstract

#### Crossed destinies: 30 years of research in large-scale irrigation systems

Large-scale irrigation development is based on a scientific and civilizing model, designed and managed by engineers since the second half of the 19th century. Passing through several crises, it has fostered innovative research at numerous occasions. Three paradigms, based on State supremacy in public action, then on collective action, and later on individualistic action and market regulation, have guided research and influenced public action in irrigation systems over the past 30 years. These paradigms, to which science has contributed considerably, have changed the outlook of policy makers and donors on water management, but also influenced the research agenda and the vision of research itself. The results of this study, pertaining to irrigation systems but probably valid also for other fields of research, show that ever-increasing interactions between science and society often produce an unproductive tête-à-tête with main stream ideas, but are also an opportunity to continually renew action research with a critical view on development.

**Key words:** hydraulic systems; irrigation; research policies.

**Subjects:** tools and methods; water.

Tirés à part : M. Kuper

Pour citer cet article : Kuper M, 2011. Des destins croisés : regards sur 30 ans de recherches en grande hydraulique. *Cah Agric* 20 : 16-23. doi : 10.1684/agr.2011.0467

doi: 10.1684/agr.2011.0467

*« Un dispositif technique, par exemple un réseau hydraulique, n'a de chance de bien fonctionner et donc d'être rentable sur la longue durée que si, paradoxalement, il a su rencontrer des sociétés locales assez fortes pour lui résister et par conséquent composer avec de l'épaisseur sociale »*  
(Marié et al., 1999)

## La grande hydraulique : modèle scientifique et laboratoire de recherche

La grande hydraulique est venue à moi dès le début de mes études à Wageningen. Son école d'irrigation était alors partie prenante d'un nouveau paradigme de recherche en systèmes irrigués. Le paradigme de l'*irrigation management research*, mettant l'accent sur le rapport de l'homme à l'irrigation, s'est construit sur un constat de performances décevantes des grands périmètres irrigués (Coward, 1980). Il s'agissait d'une remise en cause du caractère hiérarchique et modernisateur d'un modèle d'action auquel la science avait tant contribué, et qui ne correspondait plus à l'air du temps. Ce paradigme est devenu ensuite un courant dominant dans la recherche en systèmes irrigués de la fin des années 1980, mais suscitait à l'époque débats, frictions et incertitudes, y compris à l'intérieur de l'Université (Diemer et Slabbers, 1992). Le modèle d'action dont relèvent les grands périmètres irrigués, et que j'appellerai ici « la grande hydraulique », fut conçu et mis en place à partir de la seconde partie du XIX<sup>e</sup> siècle. Reprenant certains acquis techniques et organisationnels des anciens systèmes irrigués tout en voulant en corriger les défauts, la grande hydraulique fut avant tout un « modèle scientifique » et civilisateur d'inspiration coloniale, reposant sur des prouesses hydrauliques, conçu et développé par des corps d'ingénieurs (Pascon, 1977 ; Gilmartin, 1994 ; Kuper, 1997 ; Molle et al., 2009). Critiqués pour leurs performances économiques et les rapports problématiques entre bureaucratie hydraulique et paysannerie, les

grands périmètres ont traversé plusieurs crises existentielles. Ces crises ont fait de la grande hydraulique un champ de recherche privilégié. Levine (1977) proposait les grands périmètres irrigués comme « laboratoires de recherche » pour combler les lacunes dans les connaissances, et proposer et tester des solutions permettant d'améliorer leurs performances. Par son ampleur, son importance sociale et économique, la présence d'ingénieurs faisant le lien avec la recherche, mais surtout son modèle d'action controversé, la grande hydraulique a attiré de nombreux chercheurs, dont Elinor Ostrom (1992) est sans doute la plus connue.

L'objectif de cet article est d'analyser les différents courants de recherche en systèmes irrigués des 30 dernières années en relation avec la trajectoire mouvementée de la grande hydraulique. Je fais l'hypothèse que non seulement la science a contribué à construire son modèle d'action, mais qu'elle a, à son tour, contribué au renouveau de la recherche-action en tant que modèle de production de connaissances (Hatchuel, 2000). À travers ce récit, je souhaite illustrer la contextualisation croissante et réciproque de la science et de la société (Gibbons, 1999).

## Cadre conceptuel

Le concept de « narratif », tel que défini par Røling et Maarleveld (1999), me semble particulièrement adapté pour expliquer les paradigmes qui ont orienté les recherches sur les grands périmètres irrigués et influencé son modèle d'action. Un narratif est une représentation sociale construite qui influence les représentations individuelles et l'imaginaire collectif, et qui a des implications dans l'action par un jeu herméneutique en double sens Røling et Maarleveld (1999). Tout narratif met ainsi en forme, structure et influence les modes d'actions, en même temps qu'il opère une reconfiguration du monde en produisant ou important des discours. On peut identifier trois types de narratifs :

- des narratifs construits autour du modèle de la suprématie de l'État et des choix publics, traduits en règles, lois, normes, et obligations ;

- des narratifs construits autour du potentiel que porte l'action collective au travers des mécanismes d'apprentissages sociaux ;

- des narratifs économiques et stratégiques construits autour de l'idée de la nature égoïste de l'être humain et de la régulation par le marché.

Les narratifs coexistent et les valeurs qui les sous-tendent (altruisme/égoïsme...) font partie du répertoire de tout un chacun. J'emploie volontiers la métaphore des poupées russes proposée par Røling et Maarleveld (1999) pour dévoiler progressivement, dans ce qui suit, la construction de trois paradigmes de recherche en systèmes irrigués, chacun porté par un des narratifs décrits. Pour cela, je mobiliserai mon parcours scientifique et humain au sein des systèmes irrigués de l'Indus (1991-1997), de la zone Office du Niger (1998-2002), et du Maghreb (2003-2010).

## Émergence, apogée et déclin de la grande hydraulique comme modèle d'action : un narratif basé sur la suprématie de l'État

L'aménagement de la grande irrigation a été un axe central du développement économique et social dans de nombreux pays. Souvent opposé à la petite et moyenne hydraulique, la grande hydraulique pourrait être qualifiée de modèle d'action d'aménagement par l'irrigation, planifié et centralisateur, distingué par de grands équipements hydrauliques modernes, garantissant un service régulier de l'eau à des périmètres irrigués de grande taille (Bouderbala et al., 1984). Mais au-delà d'une certaine singularité hydraulique, la grande hydraulique est tout autant caractérisée par son ambition de maîtrise, voire même de domination, des facteurs de production (Pascon, 1977). Il s'agissait d'abord pour les États d'en obtenir les droits, à travers la promulgation de la domanialité publique des

eaux, l'immatriculation foncière pour apurer les terres de leurs droits antérieurs, et la mise en place d'un cadre légal pour la mise en valeur en mettant les paysans en position d'*usagers* soumis à autorité (Bouderbala *et al.*, 1984). Ensuite, il fallait concevoir et mettre en place les moyens techniques pour rendre ce modèle opérationnel. Il s'agissait de la régularisation hydraulique des eaux des rivières, du remembrement des terres et de l'installation d'agriculteurs sur des exploitations ni trop grandes (terriens absentéistes) ni trop petites (ne permettant pas une exploitation moderne et rationnelle), et enfin d'un encadrement de proximité des agriculteurs pour une mise en valeur correspondant aux ambitions d'aménagement.

Dans l'Inde des *raj*, la mise en valeur de terres en friche était le fait d'une alliance moderne entre la science, le producteur intensif et l'État dans l'asservissement de la terre (Gilmartin, 2003). Le système irrigué du bassin de l'Indus – 16 millions d'hectares irrigués – illustre l'ampleur inédite des réalisations de grande hydraulique, mais aussi son caractère empirique : le modèle de la grande hydraulique était en perpétuelle évolution ; au fur et à mesure des difficultés rencontrées, des ingénieurs comme Kennedy, Lacey et Lindley durent réaliser des exploits en matière d'hydraulique (Kuper, 1997). En même temps, leurs travaux empiriques ont contribué à faire émerger l'hydraulique comme science à travers la conceptualisation d'un savoir ingénieur, enseigné dans les grandes écoles des empires coloniaux. Le meilleur exemple est peut-être constitué par le fameux « Roorkee College » en Inde, établi dès 1847 dans le cadre du « *Ganges Canal Scheme* », qui allait irriguer 310 000 hectares, et où on retrouve des ingénieurs comme Gerald Lacey, théorisant le concept du « régime » d'un canal alluvial pour diminuer la maintenance des canaux d'irrigation.

Des tensions vont vite apparaître entre l'Administration coloniale et les ingénieurs, protagonistes de l'alliance (Gilmartin, 1994). Tirillés entre les réalités politiques et locales et la planche à dessin, ils durent trouver de douloureux compromis pour la conception des périmètres. Ces compromis permettaient à l'Administration de ménager les élites rurales se prévalant de droits d'eau riverains

historiques, comme l'attestent les disparités des dotations en eau entre périmètres, et entre mailles hydrauliques au sein d'un même périmètre (Kuper, 1997 ; Habib, 2004). En même temps, et dans la limite des dotations, le département de l'Irrigation pouvait afficher des principes rationnels de conception et de gestion des périmètres (Kuper, 1997). Ceux-ci portaient sur la conception d'un système hydraulique permettant une distribution proportionnelle (en fonction d'une allocation d'eau/ha) et automatique de l'eau (peu d'interventions au quotidien), et la répartition équitable d'une quantité *a priori* insuffisante d'eau au plus grand nombre (notion de *protective irrigation* ; [Jurriens et Mollinga, 1996]) pour aménager de nouvelles terres. C'est par rapport à ces normes que les réseaux hydrauliques ont été conçus, et que la distribution de l'eau et les systèmes de culture ont été organisés. Pour l'ingénieur, ces normes constituaient alors un rempart pour écarter, ou du moins mieux négocier, toute intervention *politique* des élites rurales voulant s'affranchir des contraintes du réseau collectif.

Plus important encore était le contraste entre le producteur idéal imaginé et les exploitations familiales se retrouvant en grande hydraulique. Le problème, écrivait Préfol (1986) à propos du futur « irrigant » au Maroc dans les années 1940, « *était simple dans sa définition : faire d'un agriculteur occasionnel un agriculteur intensif* ». Mais, confondant « *oisiveté* » et « *liberté* », il ne pouvait pas « *souscrire de gaieté de cœur* » à l'avenir laborieux qui lui était promis. Si les politiques visaient le renforcement d'exploitations familiales viables, les conditions n'avaient pas été négociées avec les agriculteurs se retrouvant dans un « *réseau serré d'obligations* » (Bouderbala *et al.*, 1977). Leur adhésion au projet moderne était dès lors compromise. L'apparente incompatibilité entre l'agriculture familiale et la bureaucratie hydraulique va constituer un point de blocage et le *leitmotiv* de nombreuses recherches (Pascon, 1978 ; Coward, 1980 ; Lees, 1986).

L'Office du Niger fut établi en 1932, inspiré par les exploits hydrauliques réalisés en Inde (l'ingénieur E. Bélimé était à Pondichéry de 1907 à 1910) et au Soudan. Après un long et laborieux cheminement hydraulique et social, et bien des péripéties, 80 000 hectares

sont cultivés aujourd'hui par 20 000 familles. La lecture fouillée de l'histoire tourmentée de la zone Office par Schreyger (1984), et ses observations sur la lourdeur de l'appareil technique répandant *résignation* et *apathie* parmi les familles, font penser à l'hypothèse hydraulique de Wittfogel (1957) sur l'impasse des sociétés orientales et leurs bureaucraties hydrauliques, incapables d'intégrer le changement dans la durée (Vidal-Naquet, 1964).

Après les indépendances politiques, l'aménagement de la grande hydraulique fut relancée avec vigueur dans bien des pays (Molle *et al.*, 2009). Au Maroc, l'objectif d'un million d'hectares irrigués a structuré la politique agricole, suscitant des investissements lourds et un interventionnisme poussé durant les trois premières décennies suivant l'indépendance. L'État aménageur dirigeait la mobilisation et la distribution de l'eau, mais intervenait aussi dans les choix d'assolement, la conduite des exploitations agricoles, la transformation et la commercialisation des produits.

Partout, dans les années 1980, ce modèle fut soumis à de fortes perturbations par la libéralisation politique et économique. D'un mode de coordination hiérarchique, il fallait passer à des modes de coordination impliquant les *usagers* (Johnson *et al.*, 1995) et faisant intervenir les mécanismes du marché, du fait de la redéfinition du rôle de l'État, du démantèlement des filières intégrées et de la libéralisation des marchés agricoles. Les mutations des 30 dernières années ont fait évoluer le modèle de la grande hydraulique et brisé l'image d'un « *ordre implacable d'une autorité hors du commun qui serait à la source de la distribution de la vie* » (Pascon, 1978).

Dans un contexte de pénurie d'eau, le recours à l'eau des nappes souterraines par des forages privés, y compris à l'intérieur des périmètres, a aussi contribué au démantèlement de la grande hydraulique (Shah, 2009). Son *périmètre* n'est plus aussi net que dans le passé, et les agriculteurs ont acquis une certaine indépendance hydraulique. Cependant, ils continuent à exploiter, là où c'est possible, les deux ressources de façon conjuguée, et à bénéficier des infrastructures accompagnant la grande hydraulique (eau peu chère, réseau routier, proximité des services de l'État...). *A minima*, ils mettent en

location leurs terres pour bénéficier d'une rente (Imache *et al.*, 2010).

Malgré leur mort annoncée, les périmètres de grande hydraulique contiennent donc à accueillir des dizaines de millions de familles pratiquant, à leur façon, l'agriculture. Selon Lees (1986), les deux parties, paysans et bureaucratie, gèrent leur apparente incompatibilité par des arrangements informels pour obtenir une flexibilité opérationnelle et intégrer le changement. Ces arrangements permettent à un système de régulation rigide (règles standardisées et peu évolutives) de se perpétuer et aux irrigants de survivre au sein de tels périmètres. Détournant l'eau vers des cultures vivrières ou lucratives, installant des forages illicites, actifs sur des marchés fonciers informels, les agriculteurs ont construit de nouvelles agricultures irriguées très éloignées du modèle annoncé. C'est ainsi que se sont construites des dynamiques moins visibles et en partie en dehors des cadres de l'État, mais bien réelles. C'est particulièrement vrai pour les locataires informels de la Mitidja (Algérie), porteurs d'innovations et de dynamiques agricoles (Imache *et al.*, 2010). Qualifiées par certains de « *bricolages* », ces dynamiques informelles sont alors un objet de recherche passionnant si l'on veut porter un regard original sur la grande hydraulique. Appréhender ces dynamiques par rapport à des modèles de développement qui les ignorent demande beaucoup de doigté. Dans l'optique d'un regain d'intérêt pour l'agriculture irriguée, la question est donc bien de trouver les moyens de faire se rencontrer politiques publiques et coordinations locales informelles (Errahj *et al.*, 2009).

## S'inspirer des systèmes irrigués communautaires pour mieux gérer la grande hydraulique : un narratif fondé sur l'action collective

Le livre collectif de Coward (1980), fruit de 25 ans de recherches sur

l'irrigation en Asie par l'université Cornell, a un retentissement fort dans la recherche sur la grande hydraulique. Coward soulève deux insuffisances dans la littérature sur l'organisation de l'irrigation.

D'une part, il regrette le manque de *perspective écologique* en sciences sociales. Cette perspective désigne la prise en compte de l'environnement physique – ou hydraulique pour les périmètres irrigués – dans le façonnage des institutions et l'organisation de l'irrigation. Le livre souligne la pertinence des enseignements (pour la grande hydraulique) qui peuvent être tirés de l'étude de l'organisation des systèmes gérés par des communautés d'irrigants. L'intérêt pour l'organisation des systèmes irrigués communautaires n'est pas nouveau (Geertz, 1959 ; Leach, 1959 ; Mollard, 2005), mais cette fois-ci l'appel de Coward sera clairement entendu et repris par Ostrom (1992) et par d'autres, qui ont théorisé différents modes de coordination à propos de la gestion de biens communs.

D'autre part, il regrette l'absence de la recherche-action pour concevoir et tester d'autres solutions organisationnelles et contribuer à la compréhension des interactions sociales dans les systèmes irrigués. Il a pressenti l'engouement qu'allait connaître le débat sur le transfert de la gestion de l'irrigation et la mise en place des associations d'usagers de l'eau agricole (AUEA ; Johnson *et al.*, 1995).

Le livre identifie des pistes de recherche, mais ambitionne surtout de mettre en débat le modèle d'action de la grande hydraulique et d'influencer l'objet même de la recherche. Levine (1977) développe le raisonnement de ce qui va devenir le paradigme de l'*irrigation management research* :

- les connaissances des relations sol-eau-plante dépassent de loin celles concernant le rapport de l'homme à l'irrigation ;

- les efficacités utilisées dans la conception des systèmes irrigués sous-estiment l'importance de la composante humaine dans l'usage de l'eau ;

- les objectifs et les critères d'efficacité de l'usage de l'eau diffèrent entre agriculteurs et ingénieurs ;

- des optima opérationnels entre acteurs sont à rechercher par la mise en place de mécanismes de *feed-back* et de réponse ;

– en conséquence, l'ingénieur devra identifier d'abord les *probabilités* et viser ensuite les *possibilités* d'un changement raisonnablement acceptable par les autres acteurs.

Il veut dire par là que les programmes de modernisation se veulent trop souvent en rupture radicale avec les pratiques existantes, considérant le changement uniquement d'un point de vue de l'efficacité de l'ingénieur. Celui-ci propose des solutions spécifiques pour les relations physiques, mais se limite à des solutions génériques dans le domaine social. Le résultat est l'introduction d'organisations de gestion de l'eau standardisées et inspirées par des modèles étrangers, vouées le plus souvent à l'échec.

Plusieurs collectifs de recherche ont relevé les défis posés, et les recherches impulsées deviennent le courant dominant en systèmes irrigués.

Il s'agit d'abord des travaux en économie institutionnelle, analysant les failles du modèle de Hardin (1968) sur le caractère inéluctable de la tragédie des communs. Ostrom (1992) montre que les systèmes communautaires, gérant des infrastructures hydrauliques parfois sommaires, disposent de systèmes de gestion très élaborés. Cette vision plus optimiste de la portée et de l'efficacité de l'action collective pour la gestion des ressources naturelles a influencé la réflexion de bon nombre de communautés scientifiques, dont témoigne le prix Nobel de 2009. Ses travaux ont également influencé les politiques publiques, encourageant la gestion participative de l'eau en grande hydraulique. Le revers de la médaille est une vision parfois idéaliste des systèmes communautaires (Boelens *et al.*, 2005), ignorant la complexité des communautés d'irrigants, supposées unies, solidaires et équitables. D'autres critiquent la dimension prescriptive des principes d'Ostrom, détournant l'attention des dynamiques organisationnelles et politiques (Mollinga, 2001). Cela plaide, il me semble, pour une lecture poppérienne des principes comme propositions *réfutables*, qui constituent alors une grille pertinente pour l'analyse des dynamiques de gouvernance des ressources naturelles (Popper, 1934).

Il s'agit ensuite de l'*International Irrigation Management Institute* (IIMI), dont la création en 1984 fut inspirée

par le paradigme de Levine. L'IIMI se focalise de 1985 à 1995 autant sur le renforcement des capacités des acteurs que sur la production de connaissances. La période de conception des systèmes irrigués étant révolue, les recherches portent surtout sur leur fonctionnement. À travers une recherche inductive partant d'études de cas de systèmes irrigués, cette école de pensée produit un grand nombre de connaissances empiriques. Les travaux sur le transfert de gestion, le financement, ou les performances de l'irrigation, alimentent les débats internationaux sur la grande hydraulique (Abernethy, 1986 ; Small et Carruthers, 1991 ; Johnson *et al.*, 1995). En même temps, les travaux de recherche-action de l'IIMI sont peu conceptualisés. Commandités par des bailleurs de fonds, qui exigent des impacts documentés dans des rapports, ils ne donnent pas toujours lieu à une capitalisation scientifique (Merrey, 1996). Mais je crois que c'est aussi lié à une conception de la recherche, qui s'installe progressivement, distinguant la recherche scientifique de la recherche-action. Merrey (1996) l'exprime clairement dans sa synthèse des travaux de l'IIMI de 1985 à 1995 : « *The topic of this book is research. Nevertheless, "capacity building" or "institutional strengthening" has been so important that some discussion is required.* » La recherche s'est ainsi privée d'une source inestimable pour faire évoluer concepts et théories, et chercheurs et acteurs restent dans une posture inconfortable de dialogue manqué (Korten, 1986). L'IIMI va prendre une posture plus scientifique et plus *globale* : ses clients ne sont plus les seuls gestionnaires de l'eau, mais de plus en plus une audience internationale de décideurs, bailleurs de fonds, et chercheurs (Merrey, 1996).

Il s'agit aussi de Chambers (1988). L'homme est un passionné (« *analysis without action is empty* ») qui fait remonter les réalités de terrain de douze ans de recherche en systèmes irrigués en Asie du Sud. Il se focalise sur la gestion de ces systèmes, car « *no profession, not even irrigation engineering, had the actual management of canal irrigation systems as the core of its professional training and concerns.* » Quand il termine son livre de référence, Chambers est déjà

actif dans ce qui va devenir une communauté de pratiques sur la recherche participative en milieu paysan (Bentley, 1994). Conçues pour se démarquer des travaux antérieurs en développement rural, ces démarches incorporaient :

- des approches *bottom-up* ;
- le renforcement des pouvoirs de ceux qui avaient été jusque là marginalisés ;
- une méfiance vis-à-vis de l'État, favorisant l'action des ONG ;
- une *célébration* des connaissances locales.

Ces travaux ont été fortement critiqués. Le manque de conceptualisation de la *nouvelle orthodoxie* (Henkel et Stirrat, 2001) et les écueils de telles démarches (Mosse, 2001) peuvent transformer la participation en une forme de gouvernance, incorporant encore plus efficacement les acteurs dans le *projet moderne*.

Une autre école de pensée, dont je ferai connaissance plus tard, a cheminé au Maroc autour de Pascon (1980). Rejetant la domination de la science coloniale, et voulant dépasser un tête-à-tête infructueux, il propose un retour sur le terrain pour une réappropriation de la réalité marocaine et un renouvellement du questionnement scientifique (Bouderbala, 2007). Dans une période où le devenir des terres des colons, souvent situées en systèmes irrigués, fait débat (réforme agraire ou pas), le collectif est un des rares à aborder à la fois la question agraire (Bouderbala *et al.*, 1977) et la question hydraulique, théorisant pour la grande hydraulique le passage de « *l'eau du ciel à l'eau de l'État* » (Pascon, 1978). Le collectif va créer une école en sciences sociales au sein d'une école agronomique, pour élaborer des modèles d'action en milieu rural (Khatibi, 2002). Au-delà de la qualité de la formation et de la proximité de terrain, le problème est bien sûr la place de l'ingénieur dans la société (Pascon, 1980), l'idée étant de former des ingénieurs capables de trouver des interlocuteurs : « *L'ingénieur peut continuer à affirmer la valeur et la spécificité de son savoir à condition que les agriculteurs, organisés et regroupés, aient la possibilité d'affirmer le leur et donc d'entrer en conflit et en négociation avec lui.* » (Bouderbala, 1993)

## Retour à la raison économique : un narratif fondé sur le marché

La productivité de l'eau n'est pas un concept nouveau quand Seckler devient directeur-général de l'IIMI en 1996. Chambers l'identifie déjà en 1980, dans une liste non exhaustive, comme un des objectifs de l'irrigation. Ce qui change, c'est la priorité donnée à cet objectif précis, (« *more crop per drop* »), qui va devenir un *leitmotiv*. Inspiré par une note d'orientation de la Banque mondiale (Easter *et al.*, 1993) et les débats sur la gestion intégrée des ressources en eau (GWP, 2000), Seckler (1996) définit le paradigme de l'IWMI en deux composantes. Premièrement, il adopte une approche *néoclassique* de l'efficacité, en remplaçant l'eau d'irrigation dans le cycle de l'eau ; pertes et efficacités à l'échelle locale influencent la disponibilité de l'eau à l'échelle globale. La *productivité de l'eau* sera raisonnée à l'échelle du bassin. Pour souligner la nouvelle orientation, l'institution change de nom pour devenir *International Water Management Institute* (IWMI).

Deuxièmement, il insiste sur de nouvelles techniques (satellites) pour observer, mesurer et analyser les écoulements de l'eau, et déterminer l'évapotranspiration des cultures, et donc, indirectement, les rendements. L'objectif était d'améliorer d'au moins 25 % en termes monétaires la productivité des systèmes irrigués dans le monde.

On l'aura compris, il y a une vraie rupture avec le paradigme de l'*irrigation management research*. Ce qui importe, ce ne sont plus les processus de gestion mais les performances d'un espace élargi (le bassin). La recherche privilégiera les analyses comparatives, utilisant un ensemble minimal d'indicateurs de performance (Merrey, 1996). Il n'y a pas de place pour les indicateurs internes (spécifiques à certains systèmes), ni pour des indicateurs d'impacts sociaux ou environnementaux (Merrey, 1996). L'homme n'est plus au centre de l'analyse, l'eau est dépolitisée, le chercheur s'éloigne

du terrain, l'environnement devient une externalité, la question agraire n'est plus une préoccupation, et les performances quantifiables sont prioritaires par rapport aux processus qualitatifs.

Seckler (1996) tient un discours ferme et veut provoquer le changement. Le message paraît clair : la recherche au centre, sur la base du nouveau paradigme de l'IWMI, pour améliorer la productivité mondiale de l'eau. Il faut attendre le livre de Kijne *et al.* (2003) pour nuancer le message et analyser les limites du concept de productivité de l'eau :

- sa définition dépend de l'échelle de l'analyse (Molden *et al.*, 2003) : conseiller l'agriculteur pour améliorer la productivité de l'eau ne demandera pas les mêmes termes dans le numérateur ni dans le dénominateur qu'en cas d'évaluation des politiques de l'eau à l'échelle d'un pays ;

- Barker *et al.* (2003) montrent les limites d'une approche partielle de la productivité de l'eau, la reliant à l'efficacité économique, la durabilité, les rendus sociaux (équité, droits d'eau) ;

- l'analyse devient compliquée quand elle dépasse la seule composante physique et s'adresse aux composantes économiques, car il faut donner des valeurs économiques à l'eau, aux coûts de production et aux externalités, sans parler de la valeur sociale de l'eau (Barker *et al.*, 2003) ;

- les fonctions de production, constituant l'ossature des analyses de la productivité de l'eau, sont difficiles à établir, la corrélation entre évapotranspiration et rendement des cultures étant souvent médiocre (Zwart et Bastiaanssen, 2004).

La productivité de l'eau dépend en effet d'une multitude de facteurs (pratiques d'irrigation et de culture, potentiel génétique des plantes, paramètres climatiques, pédologiques).

Kijne *et al.* concluent que le concept est polysémique, difficile à utiliser en dehors d'une interprétation strictement physique, et manipulé par différentes disciplines, chacune ayant ses propres interprétations de l'échelle et des objectifs de l'analyse, et des termes des indicateurs utilisés. Cependant, une fois que l'on a pris conscience des difficultés, l'approche de la productivité de l'eau peut être utile dans une situation donnée – définie

par une échelle d'analyse, un secteur spécifique ou un système de production, un périmètre spatial et temporel – pour explorer le potentiel d'amélioration de la productivité de l'eau et produire plus de matière sèche par volume d'eau (Le Gal *et al.*, 2009).

Dans les faits, la recherche de l'IWMI retrouve sa complexité et sa diversité de thématiques, car, selon Rijsberman (2006), l'amélioration de la productivité de l'eau implique *en réalité* la maximisation des services sociaux, économiques et écologiques à l'ensemble de la société. Il situe le changement de cap à la réunion du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (GCRAI) en 2001 : « *This... marked the occasion where IWMI started arguing for a broader interpretation of water productivity than 'more crop per drop' alone.* » L'IWMI va renouer le dialogue avec d'autres collectifs de recherche à travers plusieurs initiatives de recherche, mettant le triptyque eau-alimentation-environnement au centre de l'analyse (Molden, 2007). Une fois éliminé le carcan du paradigme « *more crop per drop* » et renoué le dialogue avec le monde scientifique de l'eau, il s'ensuit une production scientifique assez diversifiée. Cette orientation sera néanmoins contestée par l'évaluation du CGIAR en 2008, pilotée par Easter qu'on retrouve ainsi, et qui reproche à l'IWMI d'avoir abandonné son focus scientifique, inaugurant une nouvelle crise existentielle.

Au-delà d'une histoire en trois temps d'un institut de recherche dans le domaine de l'eau, le cheminement scientifique me semble exemplaire par sa rapidité et la profondeur des revirements conceptuels, qui ailleurs, dans des institutions plus stabilisées, rencontrent plus de résistances, de débats, et sont moins marqués.

## Pour une recherche vivante en systèmes irrigués

Ce récit montre la vivacité de la recherche en systèmes irrigués depuis plus de 30 ans, inspirant et questionnant des modèles de développement, tout en se nourrissant de probléma-

tiques de développement qui semblent exemplaires pour d'autres situations, d'autres objets. Ainsi, sur les décomptes de son modèle d'action, de nouvelles formes de recherches s'opèrent dorénavant en marge des grands périmètres irrigués, portant sur des situations aussi complexes, par exemple sur les nouvelles frontières de l'irrigation, explorées par des irrigants se procurant un accès, individuel ou collectif, à la nappe (Shah, 2009). L'ouverture des frontières conceptuelles de la grande hydraulique a encouragé la recherche à travailler sur des sujets d'intérêt fort pour la société (santé, environnement, eaux usées...), délaissant des sujets plus classiques tels que la relation entre l'État et les paysans. Il se peut qu'un quatrième narratif que subodorent Röling et Maarleveld (1999) soit en marche.

La lecture diachronique de 30 ans de recherches en systèmes irrigués me ramène à deux réflexions sur le cadre conceptuel de la recherche en systèmes irrigués.

D'un côté, les débats scientifiques sur l'eau ont débordé les murs des institutions de recherche pour pénétrer l'*agora* (Gibbons, 1999). En témoignent les débats sur la gestion participative de l'irrigation et la productivité de l'eau. Ces sujets sont devenus des *narratifs*, faits de perspectives, *Leitbilds*, métaphores, histoires, images, théories, slogans, axiomes, qui sont entrecroisés et de plus en plus partagés et qui influencent notre comportement (Röling et Maarleveld, 1999). Ces narratifs, construits en grande partie par la recherche, en étroite interaction avec les acteurs mondiaux de l'eau, changent non seulement le regard des décideurs et des bailleurs de fonds sur la gestion de l'eau, mais cela va à son tour influencer le contenu de la commande passée à la recherche et par la suite le regard de la recherche. La rapidité de l'élaboration, de la diffusion et de la transformation de tels narratifs a été rendue possible par une mondialisation de la recherche et une interconnexion des différents acteurs, par exemple dans les forums mondiaux de l'eau. Nous nous retrouvons, me semble-t-il, de plus en plus souvent dans un « *tête-à-tête pervers et improductif* » (Bouderbala, 2007), face aux courants dominants de la recherche et aux mots d'ordre des bailleurs de

fonds. C'est ainsi que je me suis retrouvé en 2004 à assurer la coordination scientifique d'un projet de recherche sur la productivité de l'eau en systèmes irrigués au Maghreb, dont le cadre logique était inspiré du « *more crop per drop* ». Récusant la simplicité du raisonnement et suivant l'intuition de Pascon, nous avons voulu dépasser ce paradigme et construire un narratif alternatif de l'action collective à travers une réappropriation du rural maghrébin (Kuper *et al.*, 2009a). Si l'enrôlement de la recherche au service d'États aménageurs, ou de bailleurs de fonds, a été particulièrement marquant pour le domaine de l'irrigation, le propos pourrait être sans doute élargi à d'autres domaines (sciences agronomiques, par exemple, chargées de la diffusion des modèles techniques issus des stations expérimentales) et à d'autres acteurs, y compris la société civile qui monte en puissance et a saisi l'intérêt d'une association avec la recherche.

De l'autre côté, l'expérience de la recherche en systèmes irrigués montre aussi l'intérêt que peuvent avoir science et société à s'ouvrir mutuellement leurs cuisines (Bourdieu, 2002). Callon (1999) rappelle que « *la science ne naît pas d'une prise de distance, ce mot d'ordre rabâché n'a aucun sens. Elle est engendrée par le double mouvement de la coopération et du transport* [c'est-à-dire de la généralisation des savoirs], *de l'attachement et du détachement* » [vis-à-vis des acteurs]. Le choix des acteurs auxquels s'attacher pour coconstruire une théorie des pratiques émergentes n'est pas chose aisée. Callon propose deux critères :

- le degré d'innovation montré par les acteurs et la charge théorique des interrogations portées par ces acteurs ;
- le niveau d'asymétrie créé par l'intervention, en favorisant par exemple l'émergence de nouvelles représentations.

Ces critères ont été très importants dans notre choix de travailler avec des leaders paysans au Maghreb (Kuper *et al.*, 2009a ; Kuper *et al.*, 2009b). Cela a contribué à un renouvellement du questionnement scientifique, mais aussi à la création d'une association nationale de ces leaders. Mais encore faut-il pouvoir opérer un détachement des acteurs, à travers un travail de généralisation et de *mise en*

*politique*, y compris à travers la confrontation et la mise en débat des pratiques émergentes que nous avons théorisées (Callon, 1999). Cela nous ramène d'abord à des réflexions classiques en développement rural sur la tension entre le changement endogène et l'intervention extérieure, et ensuite au propos de Bouderbala (1993) sur la place de l'ingénieur, mais aussi du chercheur, dans la société. Mais Callon (1999) propose une autre solution, en mettant en symétrie l'attachement du chercheur aux acteurs pour faciliter leur détachement (émergence d'une nouvelle représentation, par exemple), pour ensuite opérer un détachement et une généralisation des savoirs quand les acteurs s'attachent ailleurs. Cette tension permanente et explicite entre une neutralité axiologique (*Wertfreiheit*) et un certain rapport aux valeurs (*Wertbeziehung*), selon les termes de Weber (Gendron, 1993), aide le chercheur à emprunter ces deux chemins dans un double souci de rigueur et de pertinence (Schön, 1983) à travers une *ascèse* qu'on pourrait qualifier de *scientifique*. C'est à travers la confrontation d'idées et de points de vue à la fois dans des communautés séculières et scientifiques que la recherche donnera le meilleur d'elle-même. ■

### Remerciements

Je remercie Patrice Garin, Jean-Pascal Pichot et Margreet Zwartveen pour leurs commentaires judicieux sur des versions antérieures de l'article. Les opinions exprimées restent, bien sûr, de ma responsabilité.

### Références

- Abernethy CL, 1986. *Performance measurement in canal water management*. ODI-IIMI Irrigation Management Network Paper 86. London : Overseas Development Institute.
- Barker R, Dawe D, Inocencio A, 2003. Economics of water productivity in managing water for agriculture. In : Kijne JW, Barker R, Molden D, eds. *Water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvement*. Wallingford (UK) : CAB International.
- Bentley JW, 1994. Facts, fantasies, and failures of farmer participatory research. *Agr Hum Values* 11 : 140-50.
- Boelens R, Zwartveen M, Roth D, 2005. Legal complexity in the analysis of water rights and water

resources management. In : Roth D, Boelens R, Zwartveen, eds. *Liquid relations: contested water rights and legal complexity*. Piscataway (New Jersey) : Rutgers University Press.

Bouderbala N, Chraïbi M, Bulcon P, 1977. La question agraire au Maroc 2. *Bulletin économique et social du Maroc* : 133-134.

Bouderbala N, Chiche J, Herzenni A, Pascon P, 1984. La question hydraulique, petite et moyenne hydraulique au Maroc. Rabat (Maroc) : Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II.

Bouderbala N, 1993. Analyses et comptes-rendus. *Cah Etud Afr* 33 : 335-7.

Bouderbala N, 2007. Souvenir de Paul. In : Akesbi N, Benatya D, Zagdouni L, Zouggar A, eds. *Hommage à Paul Pascon, devenir de la société rurale, développement économique et mobilisation sociale*. Rabat (Maroc) : Institut agronomique et vétérinaire Hassan II.

Bourdieu P, 2002. *Questions de sociologie*. Collection Reprise. Paris : éditions de Minuit.

Callon M, 1999. Ni intellectuel engagé, ni intellectuel dégagé : la double stratégie de l'attachement et du détachement. *Sociol Trav* 41 : 65-78.

Chambers R, 1988. *Managing canal irrigation: practical analysis from South Asia*. Cambridge : Cambridge University Press.

Coward EW, 1980. *Irrigation and agricultural development in Asia*. Perspectives from the social sciences. Ithaca : Cornell University Press.

Diemer G, Slabbers J, 1992. *Irrigators and engineers: essays in honour of Lucas Horst*. Amsterdam : Thesis publishers.

Easter KW, Feder G, Le Moigne G, Duda AM, Forsyth E, 1993. Water resources management. World Bank Policy Paper. Washington (DC) : World Bank.

Errahj M, Kuper M, Faysse N, Djebbara M, 2009. Finding a way to legality, local coordination modes and public policies in large-scale irrigation schemes in Algeria and Morocco. *Irrig Drain* 58 : 358-69.

Geertz C, 1959. Form and variation in Balinese village structure. *Am Anthropol* 61 : 991-1012.

Gendron P, 1993. La théologie comme science et la vocation de savant d'après Max Weber. *Laval Théol Philos* 49 : 215-22.

Gibbons M, 1999. Science's new social contract with society. *Nature* 402 : 11-7.

Gilmartin D, 1994. Scientific empire and imperial science: colonialism and irrigation technology in the Indus Basin. *J Asian Stud* 53 : 1127-49.

Gilmartin D, 2003. Water and waste: nature, productivity and colonialism in the Indus Basin. *Econ Polit Weekly* 38 : 5057-65.

GWP, 2000. *Integrated water resources management*. GWP Technical Advisory Committee, Background Paper 4. Stockholm : Global Water Partnership Secretariat.

Habib Z, 2004. *Scope of reallocation of river waters for agriculture in the Indus Basin*. Thèse de doctorat Paris : École nationale de génie rural, des eaux et forêts.

Hardin G, 1968. The tragedy of the commons. *Science* 162 : 1243-8.

Hatchuel A, 2000. Intervention research and the production of knowledge. In : Cerf M, ed. *Cow up a tree: knowing and learning for change in*

- agriculture: case studies from industrialized countries. Paris : éditions Quae.
- Henkel H, Stirrat R., 2001. Participation as a spiritual duty; empowerment as secular subjection. In : Cooke B, Kothari U., eds. *Participation, the new tyranny*. London : Zed Books.
- Imache A, Hartani T, Bouarfa S, Kuper M, 2010. *La Mitidja, 20 ans après : réalités agricoles aux portes d'Alger*. Alger : Alpha Éditions.
- Johnson SH, Vermillion DL, Sagardoy JA, 1995. *Irrigation Management Transfer: Selected papers from the International Conference on Irrigation Management Transfer, Wuhan, China, 20-24 Sept 1994*. Water Report 5. Rome; Colombo (Sri Lanka) : Food and Agriculture Organization; International Irrigation Management Institute.
- Jurriëns M, Mollinga P, 1996. Scarcity by design: protective irrigation in India and Pakistan. *ICID Journal* 45 : 31-53.
- Khatibi M, 2002. *Chemins de traverse, essais de sociologie*. Rabat : Éditions Okad.
- Kijne JW, Barker R, Molden D, 2003. *Water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvement*. Wallingford (UK) : CAB International.
- Korten FF, 1986. Making research relevant to action: a social learning perspective. In : IIMI, WECS. *Public intervention in farmer-managed irrigation systems*. Sri Lanka : Kandy.
- Kuper M, 1997. *Irrigation management strategies for improved salinity and sodicity control*. PhD study, Wageningen (The Netherlands).
- Kuper M, Bouarfa S, Errahj M, Faysse N, Hammani A, Hartani T, et al., 2009a. A crop needs more than a drop: towards a new praxis in irrigation management in North Africa. *Irrig Drain* 58 : 231-9.
- Kuper M, Errahj M, Faysse N, Caron P, Djebbara M, Kemmoun H, 2009b. Autonomie et dépendance des irrigants en grande hydraulique, observations de l'action organisée au Maroc et en Algérie. *Nat Sci Soc* 17 : 248-56.
- Leach ER, 1959. Hydraulic Society in Ceylon. *Past & Present* 15 : 2-26.
- Lees SH, 1986. Coping with bureaucracy: survival strategies in irrigated agriculture. *Am Anthropol* 88 : 610-22.
- Le Gal PY, Kuper M, Moulin CH, Sraïri MT, Rhouma A, 2009. Linking water saving and productivity to agrofood supply chains: a synthesis from two North African cases. *Irrig Drain* 58 : 320-33.
- Levine G, 1977. Management components in irrigation system design and operation. *Agr Admin* 4 : 37-48.
- Marié M, Larcena D, Dérioz P, 1999. *Cultures, usages et stratégies de l'eau en Méditerranée occidentale, tensions, conflits et régulations*. Collection Villes et Entreprises. Paris : L'harmattan.
- Merrey D, 1996. *Expanding the frontiers of irrigation management research: Results of research and development at IIMI, 1984 to 1995*. Colombo (Sri Lanka) : International Irrigation Management Institute.
- Molden D, 2007. *Comprehensive assessment of water management in agriculture*. London : Earthscan.
- Molden D, Murray-Rust H, Sakthivadivel R, Makin I, 2003. A water-productivity framework for understanding and action. In : Kijne JW, Barker R, Molden D, eds. *Water productivity in agriculture: limits and opportunities for improvement*. Wallingford (UK) : CAB International.
- Mollard E, 2005. « Recherches sur les arrosages chez les peuples anciens » de F.J. Jaubert de Passa (1846) : une histoire de la gouvernance avant l'avènement de la technocratie. In : Ruf T, Rivière-Honegger A, eds. *La gestion sociale de l'eau, concepts, méthodes et applications. Territoires en Mutations* (12) : 17-31.
- Molle F, Mollinga PP, Wester P, 2009. Hydraulic bureaucracies and the hydraulic mission: flows of water, flows of power. *Water Alternatives* 2 : 328-49.
- Mollinga PP, 2001. Water and politics: levels, rational choice and South Indian canal irrigation. *Futures* 33 : 733-52.
- Mosse D, 2001. People's knowledge, participation and patronage: operations and representations in rural development. In : Cooke B, Kothari U, eds. *Participation, the new tyranny*. London : Zed Books.
- Ostrom E, 1992. *Crafting institutions for self-governing irrigation systems*. San Francisco : Institute for contemporary studies.
- Pascon P, 1977. *Le Haouz de Marrakech*. Rabat (Maroc) : Institut agronomique et vétérinaire Hassan II.
- Pascon P, 1978. De l'eau du ciel à l'eau de l'État : psychosociologie de l'irrigation. *Hommes, Terre et Eaux* 8 : 3-10.
- Pascon P, 1980. *Études rurales : idées et enquêtes sur la campagne marocaine*. Rabat : Société marocaine des éditeurs réunis.
- Popper K, 1934. *Logik der Forschung*. (trad. The Logic of Scientific Discovery, 2002). Londres : Routledge.
- Préfol P, 1986. *Prodiges de l'irrigation au Maroc, le développement exemplaire du Tadla 1936-1985*. Paris : Nouvelles Éditions Latines.
- Rijsberman F, 2006. 'More Crop per Drop': realigning a research paradigm. In : Giordano MA, Rijsberman FR, Saleth RM, eds. *'More Crop per Drop': Revisiting a Research Paradigm. Results and synthesis of IWMI's research, 1996-2005*. Colombo (Sri Lanka) : IWMI.
- Röling N, Maarleveld M, 1999. Facing strategic narratives: an argument for interactive effectiveness. *Agr Hum Values* 16 : 295-308.
- Schön DA, 1983. *The reflective practitioner. how professionals think in action*. New York : Basic Books.
- Schreyger E, 1984. L'Office du Niger au Mali : la problématique d'une grande entreprise agricole dans la zone du Sahel. Wiesbaden (Allemagne) : Franz Steiner Verlag.
- Seckler D, 1996. *The IIMI Paradigm of Water Resource Management*. Annual report. Colombo (Sri Lanka) : International Irrigation Management Institute.
- Shah T, 2009. *Taming the anarchy: groundwater governance in South Asia*. Washington (DC) : Resources for the Future Press.
- Small LE, Carruthers ID, 1991. *Farmer-financed irrigation: the economics of reform*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vidal-Naquet P, 1964. Histoire et idéologie: Karl Wittfogel et le concept de « mode de production asiatique ». *Ann Econ Soc Civil* 19 : 531-49.
- Wittfogel KA, 1957. *Le despotisme oriental : étude comparative du pouvoir total*. Paris : éditions de Minuit (trad. de 1977).
- Zwart SJ, Bastiaanssen WGM, 2004. Review of measured crop water productivity values for irrigated wheat, rice, cotton and maize. *Agr Water Manage* 69 : 115-33.