

Le Goulven P., Bouarfa S., Kuper M., 2004. Gestion intégrée de l'eau au sein d'un bassin versant. Actes de l'atelier du PCSI, 2-3 décembre 2003, Montpellier, France

# Comprendre le maillage territorial d'un bassin versant, une étape préliminaire pour engager une gestion concertée sur l'eau

Thierry RUF

IRD, Ur044 Dynamiques sociales de l'irrigation, Montpellier, France

**Résumé** — L'organisation territoriale d'un bassin versant n'est pas toujours aisée à définir et dépend des points de vue des utilisateurs ou des observateurs. La délimitation des bassins pose souvent des problèmes délicats, notamment dans les zones de montagnes et dans les deltas, où les espaces sont imbriqués, emboîtés, et dispersés. Les sociétés humaines ont organisé des découpages territoriaux en fonction de multiples critères et l'écoulement de l'eau sur un versant n'est pas souvent le premier critère d'appréciation. En définitive, analyser le fonctionnement d'un bassin versant suppose de renverser la démarche classique de l'étude de l'offre en eau. En partant des demandes en eau spatialisées et complexes, on comprend qu'il faut aborder le maillage territorial formé de multiples petits espaces juxtaposés et souvent superposés d'offre et de demande, avec en chaque maille des acteurs et des intérêts particuliers. La concertation devra partir de la diversité des situations locales pour trouver des solutions compatibles au plan global.

**Abstract** — **Understanding territorial networks of a catchment area—a prerequisite for concerted water management.** Determining the territorial organisation of a catchment area can be a complicated task and dependent on the imperatives of all the different users and observers. The boundaries of these catchments are also often hard to delineate, especially in mountain areas and deltas, where the land is overlapping, nested, and dispersed. Human societies establish territorial divisions according to many different criteria, and water flow within the catchment is generally not the main decision criterion. The standard water supply assessment approach is thus not suitable for analysing the functioning of a catchment area. Considering the complex spatialised water demand, it is essential to approach territorial networks on the basis of the fact that they consist of many small adjacent areas, often with overlapping supply and demand, and with stakeholders and separate interests within each link of the network. The approach should deal with the diverse range of local situations in order to come up with globally compatible solutions.

## Introduction : l'exemple andin équatorien, un cas d'école

C'est en Equateur, où nous étudions le fonctionnement de l'irrigation andine entre 1986 et 1994, que nous avons rencontré les premières difficultés conceptuelles et opérationnelles pour formuler les bases d'une gestion intégrée de l'eau (Ruf et Le Goulven, 1987 ; Ruf, 1994 ; Ruf *et al.*, 1994.- Voir également les rapports du projet Orstom-Inerhi entre 1986 et 1994). S'il apparaissait naturel de prendre en compte le bassin versant comme espace de référence, mais aussi les parcelles irriguées des agriculteurs comme bases de connaissance sur les pratiques d'usage de l'eau, il est vite apparu que les liens entre unités hydrologiques « fournisseurs d'eau » et unités agronomiques « consommateurs d'eau » n'étaient pas faciles à établir, pour des raisons aussi diverses que la géomorphologie des montagnes équatoriennes et l'organisation extrêmement complexe des réseaux de canaux et de disposition des périmètres irrigués dans

les versants. (figure 1). Pour concilier les approches de la gestion et notamment pour décrire le plus précisément possible les systèmes artificiels, il a fallu concevoir un double maillage territorial, celui des bassins versants emboîtés (analyse de l'offre en eau) et celui des aires aménagées comprenant l'ensemble des dispositifs de captation, transfert et répartition des eaux, le plus souvent une interfluve peuplée par des groupes humains très divers.

**Figure 1.** Représentations des espaces et objets d'études de l'irrigation traditionnelle dans les Andes équatoriennes (schéma reproduit dans tous les rapports Orstom-Inerhi entre 1986 et 1994)

La correspondance entre bassin versant et zones d'analyse et de recommandation pour l'irrigation (Zari) a fait l'objet d'analyses difficiles à mettre en œuvre sur un plan opérationnel, dans la mesure où l'utilisateur des recherches, l'Institut équatorien des ressources hydriques fut dissous en 1994 dans la phase de l'ajustement structurel du pays. Cependant, près de dix ans plus tard, le travail est repris au sein de forums régionaux et nationaux sur l'eau, et nous avons réengagé une réflexion sur les territoires de la gestion de l'eau avec les nouvelles institutions équatoriennes, publiques, universitaires, ONG et équipes de recherche.

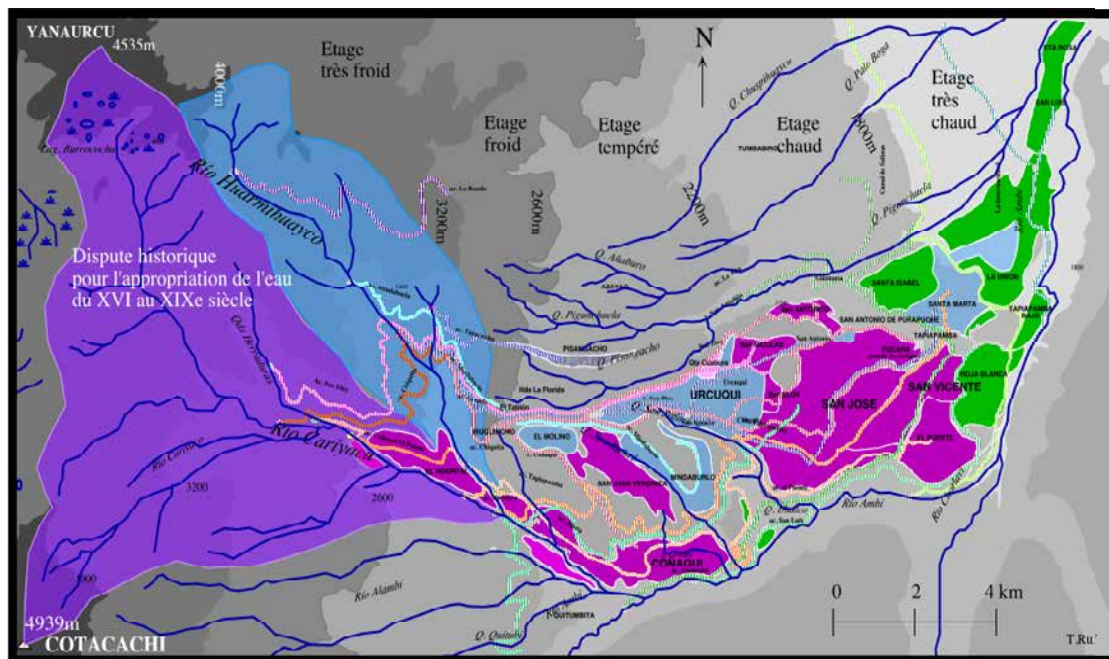
Dans le contexte montagnard, la vision dominante se fonde toujours sur le réseau de canaux d'irrigation à l'origine de la dispersion des eaux disponibles sur le territoire structuré composé d'aires irriguées juxtaposées (les périmètres) mais aussi d'aires agricoles non irriguées, autrement dit exclues du système de répartition. Dans cette géographie, chaque entité est gérée, appropriée et contrôlée par divers groupes sociaux, tous concurrents pour les ressources, mais souvent organisés par groupe d'alliance : les prises d'eau le long d'un axe torrentiel, les canaux de transfert courant sur des dizaines de kilomètres et traversant des terrains multiples et variés, les périmètres arrosés par divers canaux, branches et sources combinées. Il faut ajouter un autre élément souvent trop négligé : le drainage. Il s'opère en réalité par le réseau de canaux et vient rendre encore plus compliquée la question des arbitrages dans les dotations en eau. En effet, dans certains cas, les canaux récupèrent plus d'eau sur leur trajet que l'eau prélevée dans la prise principale. En outre, dans le maillage des branches de distribution, les eaux de colatures et les eaux souterraines sont reprises d'amont en aval, dans un mécanisme facile à comprendre, difficile à mesurer. Sur le plan historique, l'étude des archives sur l'eau a montré combien la question des colatures (*remanentes*) pouvait peser dans l'affrontement entre parties prenantes.

## Les étapes de la compréhension d'un territoire hydraulique

Du fait de l'existence des aménagements hydrauliques complexes établis au cours de l'histoire d'une région et du double maillage artificiel de la circulation de l'eau (le système d'apport et le système d'assainissement), les relations entre les unités de la demande et de l'offre sont très difficiles à établir. Il faut confronter les deux approches et préciser toutes les difficultés d'intégration dans des modèles d'explication ou d'intervention.

### Le maillage des espaces imbriqués décalés et superposés de l'offre et de la demande en eau

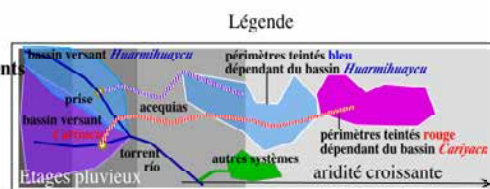
Partons d'abord d'une approche des bassins versants à l'origine de l'offre d'eau. Un exemple de maillage complexe est schématisé dans la figure 2 consacrée à l'analyse du territoire d'*Urcuqui* dans le nord des Andes équatoriennes. Quelque trente périmètres représentant 5 000 hectares sont irrigués à partir de trois ressources en eau : en bleu clair, dans les étages tempérés et chauds (au centre et à droite) on a représenté l'espace qui reçoit l'eau collecté dans le haut bassin du Rio *HuarmiHuayco*, lui-même teinté de bleu clair (à gauche). En Mauve, apparaissent d'autres périmètres dispersés dans les zones tempérées et chaudes qui reçoivent l'eau d'un haut bassin versant différent, celui du Rio *Cariyacu*, teinté d'une couleur violette. En vert, figurent des périmètres dont l'approvisionnement dépend de ressources plus éloignées. Sur le terrain, les eaux ne se mélangent théoriquement pas, sauf possession de droits d'eau complémentaires sur des canaux. Cependant, les rivalités ne manquent pas. De fait, il existe une opposition ancestrale entre les utilisateurs des deux bassins les uns envers les autres. Tous les usagers du haut bassin du *HuarmiHuayco* font bloc pour défendre leur accès commun à l'eau vis-à-vis des autres. Mais, s'il n'y a pas de péril avec des tiers, les mêmes usagers rivalisent entre eux pour l'usage quotidien des eaux. Décrire le maillage et les réseaux est une première étape indispensable, mais comprendre les alliances et les rivalités entre gestionnaires des mailles est une seconde étape nécessaire. Envisager une intervention pour mieux arbitrer les allocations d'eau entre usagers devra se fonder sur les différentes lectures du réseau. D'une part, l'offre en eau est générée par différents bassins versants producteurs de ressource, d'autre part, la demande en eau est composite et l'espace d'usage est décalé et dispersé. Les réseaux se superposent et s'influencent, par le jeu des pertes en eau qui constituent des gains pour d'autres réseaux situés à l'aval.



Systèmes d'irrigation traditionnelle de la région d'URCUQUI dans le bassin du rio Mira (Nord des Andes équatoriennes)

Correspondance entre périmètres, canaux et bassins versants des torrents Huarmihuyacu (la mère de l'eau en Quichua) et CARIYACU (père de l'eau)

Ce type de représentations permet de comprendre l'organisation complexe du territoire pour l'appropriation et le partage des ressources en eau. Elle éclaire les conflits anciens et actuels de gestion de l'eau.



## Un autre aspect d'évolution des mailles hydrauliques : l'atomisation de la demande dans le territoire aménagé

Abordons maintenant la question par l'autre bout du réseau, celui de la parcelle cultivée irriguée. Celle-ci est le plus souvent traitée de manière homogène par les agriculteurs lorsqu'il s'agit de bases alimentaires comme le blé en Méditerranée, le riz dans les deltas et vallées alluviales du Sud ou le Maïs dans les Amériques. Il en est de même pour certaines cultures industrielles comme le coton, la betterave à sucre ou la canne à sucre. Dans ces cas, les gestionnaires de l'eau considèrent globalement les périmètres irrigués comme de vastes soles cultivées pour lesquelles on peut prédéterminer les demandes en eau. Mais, sur le terrain les choses se compliquent, dès lors que des combinaisons de cultures annuelles et pérennes apparaissent, comme dans les plantations oasiennes. En réalité, un système irrigué offre des possibilités de diversification et d'intensification de l'agriculture, avec le développement de cultures plus spéculatives en compléments ou à la place des cultures vivrières, l'ensemble des parcelles constitue en réalité une mosaïque de besoins en eau, de calendriers décalés et de concurrences simples de voisinage, mais aussi entre des groupes d'utilisateurs éloignés, agricoles ou non.

Cette analyse de la complexité des mailles hydrauliques est une autre étape indispensable en vue de promouvoir une meilleure intégration de la gestion de l'eau.

La diversité des demandes locales impose la recherche de compromis dans chaque maille du territoire irrigué. Chaque usager d'un système irrigué recherche un mode d'accès à l'eau qui réponde aux besoins évalués pour son exploitation et ses parcelles. Dépendant le plus souvent de système collectif, il cherche aussi à coopérer avec les autres usagers s'ils sont organisés en communautés d'irrigants, ou doit composer avec l'autorité hydraulique dans les systèmes d'Etat. Pour organiser chaque arrosage, les irrigants doivent se référer à trois paramètres : la date des arrosages, le débit manipulé (la main d'eau), la durée d'utilisation du module par hectare. Dans les systèmes anciens, ces éléments s'avèrent très variables d'une maille hydraulique à une autre. Dans les systèmes modernes promus par des administrations publiques de l'eau, ces éléments ont été décidés par l'autorité du périmètre (contrôle centralisé du réseau, décisions modulées par la hiérarchie administrative). Mais dès lors qu'un certain désengagement s'opère, la variabilité sur les trois paramètres reprend. Lorsque les agriculteurs sont livrés à eux-mêmes et que l'abondance d'eau existe,

chaque individu procède comme bon lui semble, fusse au détriment des mailles et usagers d'aval. En d'autres lieux et occasions, les règles de partage ont bien été fixées de manière intangible entre les co-usagers de la ressource (tour d'eau à jours, horaires et main d'eau prédéterminés)<sup>1</sup>.

### Concilier les approches des divers maillages hydrauliques...

La répartition spatiale de l'eau se construit dans des espaces fragmentés de fourniture d'eau et une mosaïque d'espaces de consommation. L'organisation et le contrôle des dispositifs techniques, et la conception des règles d'usage et leur application font intervenir des acteurs ancrés dans le local, des services publics exerçant des pouvoirs de contrôle et de police, des acteurs privés jouant sur les incitations économiques des marchés (figure 3) (Ruf, 2000, 2002). Il s'agit à la fois de traiter de l'hydro-système, du fonctionnement des mailles dans les réseaux et du partage local de l'eau dans la maille.

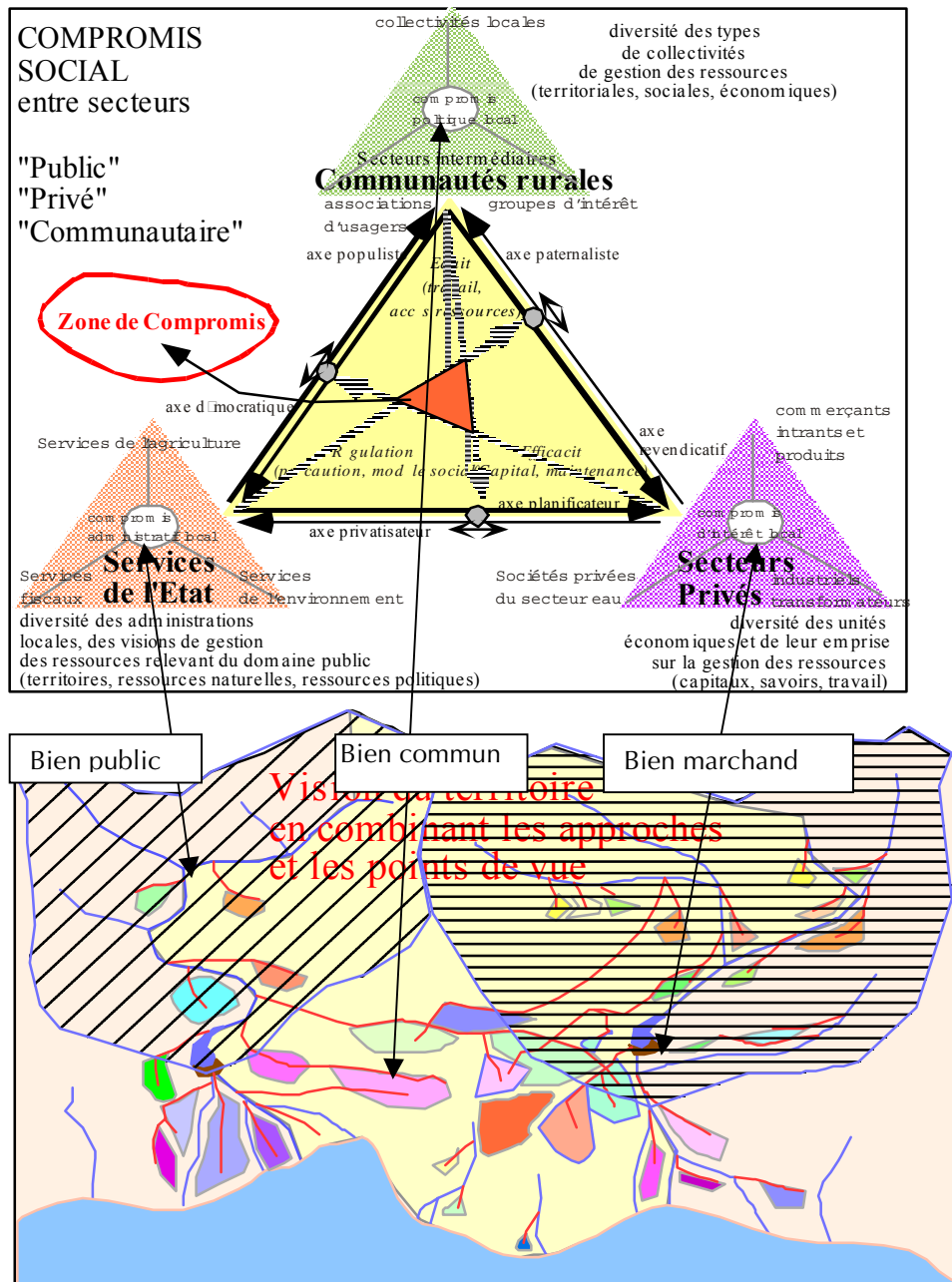


Figure 3 Synthèse des approches du territoire hydraulique (Ruf, 2004).

1 Le relevé des règles de gestion des périmètres irrigués que nous avons pu étudier et les éléments de la littérature sur ce sujet nous ont conduit à un outil de classement des conventions techniques de la répartition de l'eau (voir Gilot, Ruf, 1998).

Sous l'angle de l'offre en eau, c'est le point de vue des acteurs publics qui surgit, et éventuellement des acteurs privés (compagnie de distribution d'eau). L'eau est perçue comme un bien public domanial qu'il faut gérer de manière intégrale.

La vision du territoire sous l'angle des demandes sociales répercutées dans chaque périmètre donne une part plus importante aux communautés locales d'irrigants, même si elles sont en concurrence sur l'espace aménagé et les ressources disponibles. L'eau est en général gérée comme un bien commun défini par des droits collectifs plus ou moins anciens, qui donnent lieu à un équilibre historique des prélèvements successifs d'amont vers l'aval dans les mailles du système (sur chaque bassin, rivière, canal, branches et répartiteurs).

Un compromis social se construit sur l'équilibre des pouvoirs sur le territoire, dans la société à propos des enjeux de partage de l'eau. Les forces en jeu sont toujours contrebalancées : planification et privatisation, populisme et démocratie, paternalisme et revendication. Les valeurs d'équité, d'efficacité et de régulation influencent la construction des rapports multiples entre ces forces. Mais le jeu est ouvert, car à chaque pôle d'intervention, les acteurs sont aussi multiples et leurs intérêts sont contradictoires .

## Conclusion

Que l'on prenne la gestion de l'eau sous l'angle de l'offre en eau disponible sur un territoire ou sous l'angle de la demande en eau des usagers de ce même territoire, on constate une fragmentation de l'espace en entités ou mailles juxtaposées, superposées, décalées et souvent interdépendantes. Toute tentative d'intégration de l'offre et de la demande en eau, pour apporter des éléments nouveaux aux acteurs de la gestion de l'eau, doit reposer sur une lecture critique des espaces hydrauliques. Le modèle d'une offre simple d'amont, évaluable, fixée (au moyen d'un barrage) et d'une demande d'aval claire, informée et régulière n'existe pas. Il est donc souhaitable d'aborder la fragmentation de l'espace hydraulique en fonction du terrain et des réseaux existants, en se fondant sur une vision de mailles organisées, utilisant des ressources que la société locale s'attribue comme des biens partagés. Ces étapes de compréhension du territoire et de la société nous semblent des préalables à la formulation de tout modèle d'intégration.

## Références bibliographiques

GILOT L., RUF T., 1998. Principes et pratiques de la distribution de l'eau dans les systèmes gravitaires. In Thiercelin J.R. (coord). Traité d'irrigation. Paris, Lavoisier, Ch XII. Gestion de l'eau pour l'irrigation, p. 863-882.

LE GOULVEN P., RUF T., 1992. L'eau et sa gestion dans la planification de l'irrigation traditionnelle dans les Andes équatoriennes. Usage agricole de l'eau. Montpellier, ORSTOM, coll. Colloques et Sémin., p. 203-224.

RUF T., LE GOULVEN P., 1987. L'exploitation des inventaires réalisés en Equateur pour une recherche sur les fonctionnements de l'irrigation. Bull. liaison Dept H, n° 12, Paris, ORSTOM, 30-48.

RUF T., LE GOULVEN P., CALVEZ R., GILOT L., 1994. Représentations des systèmes d'irrigation sur un versant des Andes équatoriennes : la région d'Urququi. Cahiers de la Recherche - Développement n°38 - 1994, Montpellier, Cirad Sar, réseau Recherche Développement, p. 5-19.

RUF T., 1994. - *Dynamiques de l'utilisation de l'eau dans l'agriculture andine: la gestion ancienne et actuelle des ressources hydriques à Urququí (nord de l'Equateur)*. - Colloque Recherche pour une agriculture tropicale viable à long terme, 19 octobre 1994, Paris, Comptes rendus de l'Académie d'agriculture de France, 80 (8) : 87-104.

RUF T., 2000. Du passage d'une gestion par l'offre en eau à une gestion par la demande sociale. Ordre et désordre dans les questions d'irrigation et de conflits d'usage de l'eau. In Honegger A., Ruf T. (éds.) , 2000. Approches sociales de l'irrigation en France et dans le monde. Territoire en mutation, CNRS, Montpellier, mai 2000 n°7, p 9-33.

RUF T., MATHIEU P., 2001. Water rights and the institutional dynamics of irrigated systems : between State, market and community action. Introduction for the special Issue of the The international journal of Water, vol. 1-3,4, dec.2001, 243-249.

RUF T., 2002 Les approches de diverses cultures en matière de gestion participative de l'irrigation. Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France. Vol.88 n°3, 49-59

RUF T., 2002 . L'irrigation abordée sous l'angle de la gestion communautaire de biens communs, cadre conceptuel et méthode d'approche des conflits d'usage de l'eau. In : Garin, Patrice, Le Gal, Pierre-Yves, Ruf Thierry. La gestion des périmètres irrigués collectifs. CIRAD CEMAGREF IRD (PCSI), Montpellier, 11-24

RUF T., 2004. Le système irrigué comme territoire. *Territoire en Mutation*. A paraître