

Com :
Colloque International " Agriculture et paysannerie
en Amérique Latine "
Centre National de la Recherche Scientifique
CNRS/Université du Mirail, Toulouse, 13-14/12/90.

DYSFONCTIONNEMENTS ET ADAPTATIONS DANS LES SYSTEMES AGRAIRES IRRIGUES DES ANDES DE L'ÉQUATEUR

par Thierry RUF*, Patrick LE GOULVEN**

RESUME

En l'espace de 30 ans, les régions irriguées "traditionnelles" (réseaux d'irrigation remontant à au moins 50 ans) ont connu des évolutions très différentes comme l'abandon de l'agriculture et le départ massif vers de nouveaux bassins d'emploi urbains ou agricoles (Plaine Côtière), ou, à l'opposé, la constitution de systèmes de production très intensifs permettant à la population agricole de se maintenir à la campagne, même sous des densités voisines de 500 habitants au kilomètre carré agricole (utile).

Cependant, tous les systèmes agraires concernés par des infrastructures irriguées anciennes souffrent de dysfonctionnements liés à la mobilisation de l'eau, son transport, sa répartition, sa distribution et son application, à la maintenance de l'ensemble, sous l'effet de changements démographiques, socio-économiques, et compte tenu de l'évolution des systèmes de production.

Faute d'adaptation, de résolution des problèmes de gestion de l'eau, ces réseaux pourraient disparaître, non sans passer par des étapes conflictuelles entre les différentes parties prenantes.

* Agéo-économiste, Mission ORSTOM, Apartado 17.11.06596, Quito - Équateur
** Hydrologue, Mission ORSTOM, Apartado 17.11.06596, Quito - Équateur

14 SEP. 1994

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 40 136 cc. 1

Cote : 13

1. LA DIVERSITÉ AGRAIRE ANDINE.

Le Couloir interandin en Equateur comprend du Nord au Sud une série de grands bassins hydrographiques indépendants, tantôt ouverts sur la plaine côtière (la Costa), tantôt sur l'amazonie. Le relief est d'origine volcanique dans le nord, tectonique et sédimentaire dans le sud. Les crêtes ont une altitude moyenne de 4000 m.

Le réseau hydrographique de type torrentiel structure l'espace andin en entités géographiques aux accès souvent difficiles. Certaines gorges sont de véritables barrières, notamment dans les étages sub-tropicaux (1600-2400m) soumis à un climat mésothermique sec ($P < 600\text{mm}$, 8 à 12 mois secs, ETP - $P = 150$ à 600 mm).

L'étage tempéré (2400-3000 m) reçoit une pluviométrie plus abondante (600-1000 mm) mais irrégulièrement répartie dans l'année: les pluies sont rares en été (juin-septembre) comme durant le "petit été" (décembre-janvier).

Ce phénomène existe aussi dans une moindre mesure dans l'étage froid (3000-3600m).

Les déficits hydriques permanents ou ayant de fortes probabilités d'apparition ont amené la création de réseaux d'irrigation qui concernent l'ensemble des trois étages bio-climatiques. On évalue la superficie agricole sous infrastructure irriguée à environ 500.000 hectares dont plus des trois quarts dépendent de réseaux anciens.

La population agricole qui représente encore plus de 50% de la population totale des Andes, n'occupe pas de manière homogène l'espace agricole. D'une part, l'étage tempéré est plus peuplé que les étages subtropicaux et froids, d'autre part, le maintien de l'emprise foncière des haciendas dans certains bassins, la crise de l'agriculture paysanne pluviale dans d'autres régions, expliquent une mosaïque de densités de population surprenante dans les écarts de recensement comme dans l'observation des paysages.

Ramenée au kilomètre carré agricole, la densité varie d'une valeur presque nulle à une valeur proche du demi-millier d'habitants au kilomètre carré. D'un désert humain, on peut passer en peu de temps à ce que J.L. Sabatier qualifiait de "Chine des Andes" (mission d'appui au projet, fev.89).

Face à cette diversité de conditions géomorphologiques, climatiques et humaines, on rencontre une série de situations agricoles très variées. L'usage du sol peut être classé selon les étages, les dominantes foncières et les dominantes de production.

Du côté des haciendas, on distingue trois familles principales:

- les systèmes d'élevage extensif sur prairies naturelles (dans tous les étages);
- les systèmes agro-industriels de type Canne à sucre (en association éventuelle avec des systèmes d'élevage)(étage subtropical);
- les systèmes de grande céréaliculture basé sur le blé et l'orge (étage tempéré ou froid).

Dans les zones paysannes, on trouve:

- les systèmes d'autosubsistance basé sur une monoculture comme le maïs en étage tempéré;
- les systèmes de polycultures associés parfois à l'élevage, avec des cas de culture continue très intensive (2 cultures par an).

La question de la genèse de ces systèmes et de leur dynamique n'a guère été abordée en Equateur.

2. IMPORTANCE DE L'IRRIGATION.

Dans l'étage froid et dans l'étage tempéré, l'agriculture pluviale peut être pratiquée avec les risques liés aux sécheresses et aux dates de leur manifestation.

L'irrigation devient un élément régulateur de la production de cultures pluviales. Sa pratique permet d'éviter une gestion de stocks alimentaires pour faire face à plusieurs années de mauvaises conditions climatiques. Par ailleurs, en absence de stockage de fourrages, l'irrigation des prairies naturelles favorise le maintien d'un élevage de proximité dans la zone tempéré sans avoir recours à la transhumance vers les pâturages de haute montagne.

Les réseaux andins traditionnels existant actuellement ont été établis au cours de la période coloniale et après l'indépendance, tout au long du XIXe Siècle. En fait, la construction de nouveaux canaux n'a jamais cessée, ceux établis aujourd'hui ne constituant que l'ultime maillon d'une longue chaîne d'aménagements superposés.

Certains auteurs ont cherché à démontrer l'existence de canaux préhispaniques dans les Andes équatoriennes. A ce jour, nos recherches sur les Archives des Procès d'irrigation n'apportent aucune certitude sur la réalité d'une irrigation à grande échelle des zones tempérées comme des zones subtropicales.

La configuration actuelle des aménagements, la datation de la construction des réseaux et la résolution des conflits de propriété et de droits d'usage au cours des siècles montrent que l'eau d'irrigation est un enjeu fondamental entre les groupes sociaux qui contrôlent le territoire à irriguer comme le territoire fournissant la ressource, les hauts bassins versants bien arrosés par les pluies. Au fur et à mesure des besoins et selon les conflits en cours, les haciendas ont fait établir des canaux propres, exploitant d'abord les ressources proches mais peu abondantes, puis des ressources lointaines. Parfois, leurs propriétaires cherchaient un appui auprès d'autres haciendas mais aussi auprès de certaines communautés paysannes "libres" qui, en échange de travail ou par l'achat d'"actions", recevaient des droits d'eau.

En 1972, quelques années après la réforme agraire, est intervenue la réforme de la législation de l'eau. La nationalisation des eaux fut promulguée et leur gestion confiée à un organisme public, l'Institut National des Ressources Hydrauliques, chargé notamment de concéder les droits d'eau pour des périodes renouvelables de 10 années.

En fait, l'INERHI a surtout constitué une chambre d'enregistrements de droits plus anciens, poursuivant une politique d'aménagements nouveaux à coup de grands projets coûteux dans les Andes comme sur la Costa.

3. EVOLUTION COMPARÉE DE 5 SYSTÈMES ANDINS CONCERNÉS PAR L'IRRIGATION.

La complexité des réseaux, l'enchevêtrement des canaux, les transferts de bassin versant nous ont amenés à étudier les problèmes de fonctionnement de l'irrigation au sein d'une entité spatiale cohérente: la "Zone d'analyses et de Recommandations pour l'Irrigation" (ZARI) est l'unité spatiale de la mobilisation, du transport et de l'utilisation de l'eau d'irrigation. Dans les cas simples, c'est l'interfluve entre deux grands torrents collecteurs.

3.1. La ZARI d'Urququi: conflit avec le Gamonalisme pour récupérer ses droits sur le canal du village.

Situé dans le bassin du Mira, à l'ouest d'Ibarra, à 2300 m d'altitude, Urququi fut dans les années 1920-1940 un symbole des luttes paysannes contre les grands propriétaires fonciers. Le canal "grande" ou "caciques" fut établi en 1592 par les indiens du village pour irriguer leurs terres. Au cours des siècles, les haciendas situées en dessous du territoire paysan ont concentré les droits d'eau du canal (par différents procédés d'achats ou d'attribution des droits). Au début du XXe Siècle, Urququi ne dispose plus que de quelques litres par seconde.

La mobilisation du village (devenu essentiellement métis) contre le principal hacendado, le fameux Jijon y Caamaño, a abouti en 1944 à la restitution officielle de tout le débit pour Urququi (acquise à l'Assemblée Constituante à Quito). Un tour d'eau a été organisé entre les paysans sur la base suivante: une main d'eau de 33 Vs ("molino") pendant 3 heures par hectare, tout les 21 jours.

Le privilège des "caciques" fut maintenu, le tour d'eau s'arrêtant deux jours tous les 14 jours à leur profit. Ce système contentait les agriculteurs qui souhaitaient disposer d'eau pour le maïs conduit en pluvial, en cas de sécheresse, et pour irriguer en été une prairie naturelle. L'agrandissement du réservoir situé à l'entrée du périmètre, réalisé par l'INERHI en 1980 a facilité la gestion du réseau de distribution mis en eau seulement durant la journée.

Cependant, après une période d'essor économique et démographique, les paramètres du tour d'eau ne correspondent plus aux besoins des systèmes de production.

On note deux évolutions contradictoires: ceux qui souhaitent cultiver plus intensivement les cultures à cycle court (succession maïs choclo - haricot frais) auraient plus de sécurité de culture en réduisant la fréquence d'irrigation, ce qui impliquerait un travail avec de plus petites mains d'eau. Par contre ceux qui veulent développer la production fourragère ont surtout besoins de grandes mains d'eau pour répartir l'eau dans les prairies.

Enfin, des groupes paysans indiens ou métis travaillant au dessus du territoire d'Urcuqui souhaitent disposer de droits d'eau. Leurs cultures ont été sévèrement touchées par les sécheresses des 3 dernières années.

3.2. La ZARI de Pifo, urbanisation et irrigation en absence de paysannerie.

A l'est de Quito, sur la chaîne orientale des Andes, les terroirs de Puembo (2200-2400 m) et de Pifo (2400-3500m) ont été artificialisés par quatre siècles d'aménagements. On dénombre une trentaine de systèmes traditionnels ainsi qu'un apport spectaculaire réalisé par l'INERHI à l'aide d'un syphon permettant de traverser la vallée du rio Guambi.

Il y a 30 ans, la ZARI, reliée à la Capitale par la ligne de chemin de fer Quito-Ibarra, s'est trouvée incluse dans l'aire d'influence de la Capitale qui allait connaître une croissance urbaine et démographique très poussée, liée à la rente pétrolière.

La ZARI comprenait deux zones paysannes autour des bourgs de Puembo et Pifo, entourées de trois grands secteurs d'haciendas: en aval de Puembo, entre les deux villages et au dessus de Pifo. Chaque secteur disposait de systèmes d'irrigation propres, mais fragiles et coûteux à entretenir.

Aujourd'hui, la zone centrale d'hacienda a disparu à la suite de spéculations foncières péri-urbaines. Celles-ci touchent également les zones villageoises. Il s'est créé de petites propriétés appartenant à la classe moyenne de Quito, qui en font leur résidence principale ou de fin de semaine, exploitant les terres de manière très extensive en s'assurant les services de gardiens-cultivateurs.

Les associations d'irriguants ont disparu. Le réseau d'irrigation traditionnel a été abandonné faute d'entretien, et le projet de l'INERHI s'est substitué avec succès sur ce secteur dans la mesure où l'eau parvient à l'usager sans aucun effort de sa part, et à un prix subventionné: environ 30 ff par hectare et par an pour un débit délivré en continu de 1 l/s.

Cette main d'eau est insuffisante pour pouvoir réussir une application à la parcelle. Seules les grandes propriétés ayant généralement des réservoirs de stockage ont la possibilité de valoriser cette eau.

Si certaines ont investi dans des activités intensives en travail comme la culture de fleurs sous serre ou l'élevage avicole hors-sol, la plupart de celles qui subsistent en aval de Puembo pratiquent des systèmes extensifs d'élevage, voire ne cultivent plus et ont commencé à préparer la prochaine "urbanisation des champs".

3.3. La Zari de Santa Rosa de Pilahuin: où l'on perçoit le potentiel d'évolution de l'agriculture andine irriguée.

Sur les contreforts du Chimborazo et du Carihuayrazo, s'étend l'étonnant paysage de Santa Rosa et Pilahuin: une multitude de champs de quelques ares couvre tout l'espace. C'est une mosaïque haute en couleurs.

Quelque soit la période de l'année, on observe des cultures variées, à différents stades de végétation, des parcelles où des paysans récoltent, d'autres où l'on scarifie le sol avec une araire tirée par deux petites vaches. Le soin apporté aux cultures est exceptionnel comme le montrent le dispositif d'irrigation composé de raies en zig zag, ou le contrôle des adventices.

La province du Tungurahua a évolué très rapidement vers une agriculture commerciale et paysanne.

A la fin du XXe Siècle, les grands propriétaires ont, semble-t-il, renoncé à leurs haciendas. Le capital foncier fut transféré sur les activités commerciales très actives en particulier pour alimenter les populations en migration vers la plaine côtière (expansion du Cacao au pied des Andes).

Le Chemin de fer Quito Guayaquil accentuait l'importance de carrefour des échanges entre la Sierra et la Costa, sans oublier la zone de pénétration amazonienne vers Puyo dont le point de départ est Ambato.

En moins de 100 ans, le système agraire de Santa Rosa s'est densifié. Vers 1900, quelques haciendas se querellaient les droits d'eau sur les hauts bassins versants du Carihuayrazo. La terre et l'eau ont été partagés au fur et à mesure des ventes et des successions.

Entre 1973 et 1988, le nombre d'usagers du Canal "Casimiro Pazmiño" a été multiplié par deux (600-1200).

Ils étaient 5 sociétaires en 1895.

Cette atomisation rend toujours plus complexe la gestion de canaux parfois long de dizaines de kilomètres, desservant de nombreuses communautés ayant derrière elles des relations conflictuelles. Le tour d'eau s'effectue aujourd'hui grâce aux chronomètres de montres japonaises, à la demi-minute près.

En cas d'incident sur le parcours sinueux (et difficile d'accès) du canal principal, la mobilisation collective ("minga") est difficile. De plus en plus d'agriculteurs préfèrent ne pas se déplacer mais envoyer un ouvrier agricole journalier, voire payer l'amende si l'association des usagers du canal en décide ainsi.

3.4. La ZARI de GUAMOTE: la fin de l'agriculture ?

Dans le même bassin hydrographique que Santa Rosa, mais à l'extrême sud, la région de Guamote constitue l'antithèse du Tungurahua. L'exode rural a vidé de ces hauts plateaux les terroirs autrefois cultivés sous le régime autoritaire d'hacendados.

Seules, les zones équipées de petits systèmes d'irrigation ont encore une population sédentaire, même si la plupart des hommes migrent sur la Costa. Femmes et enfants restent sur place, surveillent la culture pluviale d'orge et les quelques brebis ou vaches qu'ils possèdent.

Les animaux jouent une fonction d'épargne familiale entretenue tant bien que mal sur des prairies naturelles arrosées de manière approximative.

L'accroissement des cheptels résulte de la migration se base presque exclusivement sur cette ressource fourragère.

Comme dans presque toutes les Andes, la transhumance est moins pratiquée. Les paysans ont plutôt souhaités se partager les terres communales.

La fin des petits réseaux d'irrigation entraînerait une crise d'épargne et le risque d'une désertification humaine totale des régions centrales des Andes équatoriennes. Un effort devrait être entrepris pour améliorer la productivité des pâturages, voire stocker des réserves fourragères notamment pour faire face aux saisons sèches.

3.5. La ZARI de LUDO-GIMA en Azuay: une forte demande en réseau d'irrigation.

Dans la haute vallée du rio Santa Barbara en Azuay, la mise en cultures des terres de l'étage tempérée remonte à une trentaine d'années. Les haciendas morcelées par bloc de quelques dizaines d'hectares de maquis furent défrichées par des familles de colons métis venues de zones voisines.

Aujourd'hui, le territoire ne suffit plus pour nourrir une population de 5000 personnes vivant sur 2000 hectares. La culture principale, le maïs pluvial, est menée de manière très extensive avec un rendement dépassant rarement les 500 kg/ha.

Comme dans l'ensemble des Andes du Sud du pays, la migration rapporte l'essentiel des revenus des familles, avec l'artisanat (fabrication par les femmes de chapeaux panama). Mais, alors que dans la ZARI de Guamote, la population émigre de façon définitive, à Ludo, on note un attachement au village ou hameau d'origine.

Les migrants investissent dans l'habitat et dans l'achat de terre, épargnent à travers l'élevage, utilisant quand ils existent de petits réseaux pour irriguer des pâturages naturels.

On assiste à la dégradation des prairies par surcharges animales et accélération du rythme d'utilisation.

Il existe à la fois un manque d'eau et une gestion inadéquate des ressources fourragères.

La demande de création d'un réseau d'irrigation progresse chez les paysans, bien que beaucoup doutent de la réalisation du projet imaginé par un curé il y a 10 ans.

4. LES PRINCIPAUX DYSFONCTIONNEMENTS DES SYSTÈMES D'IRRIGATION ANDINS.

4.1 La mobilisation de l'eau.

En saison sèche, les ressources disponibles à une altitude donnée ont d'abord été limitées aux petits torrents encadrant les interfluves. Avec la mobilisation de la main d'oeuvre indienne, les hacendados entreprirent le creusement de canaux susceptibles de transférer des eaux de bassins versants lointains mais plus productifs ou réguliers.

Dans les zones irriguées du centre et du nord, l'ensemble des ressources hydriques du couloir interandin est exploitée.

Sur un torrent donné, il peut exister une forte dépendance entre les prises avals et amonts lors de l'étiage. En absence de stockage, si il n'existe pas d'autre ressource captable, le besoin en eau des périmètres avals n'est plus satisfait.

On voit naître des conflits de mobilisation et d'appropriation des eaux de torrents et rivières, allant parfois jusqu'à la "guerre des prises" (destruction ou modification des ouvrages).

4.2. Le transport de l'eau.

Dans certaines régions, le problème essentiel de transfert de l'eau réside dans les nombreuses interruptions de service liées aux éboulements provenant de secteurs dominant le canal, ou encore aux effondrements du canal lui-même.

Ce phénomène a des répercussions graves sur l'utilisation de l'eau. C'est l'un des éléments qui compose le "risque de période sans eau" évalué par les paysans pour prendre leurs décisions.

Par rapport au risque pluviométrique en culture sèche, le risque de manque d'eau d'irrigation à un moment donné résulte à la fois des aléas climatiques dans la zone de production, le haut bassin versant, des phénomènes agressifs sur les segments de transport, et de décisions humaines mettant en péril les transferts normaux: absence de régulations en cas d'accroissement brutal du débit de la rivière, surcharge du canal qui finit par céder, ou encore mise en cultures de terrain pentu au dessus du canal avec forts risques érosifs.

Cette dernière cause provient de la montée de la frontière agricole en altitude et sur les terrains marginaux, en relation avec la pression démographique, la réforme agraire, la mise à l'écart des anciens ouvriers agricoles des haciendas, ou encore le partage des terres communales.

Cependant, la cause première de ces interruptions de service doit être reliée aux problèmes d'organisation de la maintenance des réseaux abordés au point 4.7.

4.3. La répartition des ressources en eau.

L'eau disponible est répartie de manière équitable dans une ZARI ? La question mérite d'être posée connaissant les éléments suivants:

- la construction de la plupart des réseaux a été décidée, jusqu'au début du xxe Siècle, par les grands propriétaires fonciers en mobilisant la main d'oeuvre paysanne à peu de frais;

- la restructuration foncière des années 1950-1980 a maintenu la grande propriété foncière sur les terres basses et irrigués, rejetant les paysans sur les pentes difficiles à cultiver.

- la nationalisation des eaux par l'Etat et leur administration par l'INERHI depuis 1972 devait résoudre les nombreux conflits qui éclataient avec violence. Le système des concessions octroyées par l'INERHI pour dix années aux usagers devant en faire obligatoirement la demande devait permettre de faire régner une certaine équité dans les dotations.

Si on se réfère à la situation du bassin du Mira dans le nord du pays, les dotations en eau exprimées par les débits fictifs continus (litres/seconde/hectare) font apparaître de grandes variations, allant de 0.1 à 2 l/s/ha.

Bien entendu, l'analyse de cet indicateur doit se faire en fonction de l'étage bio-climatique. Alors le jugement sur l'équité de la dotation générale entre périmètres prend un sens (tableau 1).

l/s/ha	faible dotation	dotation moyenne	forte dotation
Etage froid 2700-3300m	1500 ha 0.1	2200 ha 0.25	2100 ha 0.4
Etage tempéré 2200-2700m	5000 ha 0.2	5200 ha 0.45	3800 ha 0.7
Etage chaud 1500-2200m	3000 ha 0.3	2900 ha 0.6	3100 ha 1.0

Tableau 1 - Débits fictifs continus observés sur environ 200 périmètres du MIRA (débit mesuré sur superficie réellement irriguée)
source: ORSTOM-INNERHI, Inventaire du Bassin du Mira, 1990.

L'inégalité en dotation peut s'expliquer par le fait qu'un certain nombre d'usagers cherchent à surdoter (dans les concessions) leurs secteurs dans un rapport qui reste raisonnable, de manière à sécuriser l'approvisionnement en cas de forte baisse du débit disponible.

Par ailleurs, une situation excédentaire en dotation permet une marge de manoeuvre confortable dans l'utilisation: on peut pratiquer des irrigations approximatives sans effort d'aménagement à la parcelle, avec un minimum de travail, c'est à dire à moindre coût.

L'inégalité en dotation ne recouvre pas exactement l'inégalité foncière, au demeurant primordiale dans les problèmes agraires du pays.

Il existe des haciendas faiblement dotées et des zones paysannes apparemment bien approvisionnées. D'ailleurs, les conflits sur l'eau ne mettent pas seulement en scène les groupements paysans contre les haciendas. On voit fréquemment les hacendados se quereller pour l'eau, et les innombrables procès pour "despojo de aguas" ("dépouillement des eaux") existant dès le XVIIe Siècle témoignent d'une grande tradition en la matière.

Certains secteurs paysans ont donc réussi à s'approprier l'eau d'irrigation en quantité globalement satisfaisante, parfois au prix de luttes difficiles et longues comme à Urcuqui.

4.4. La répartition de l'eau entre paysans: le tour d'eau.

Les variables du tour d'eau prennent toutes les valeurs possibles selon les sites: présence ou absence de tour d'eau organisé, modules de distribution allant de 1 litre/seconde à 50 litres/seconde, temps d'irrigation à l'hectare de 2 heures à 48 heures, fréquence de 3 jours à 30 jours, répartition par horaires fixes ou variables, etc.

Là encore, l'élément historique est fondamental. Le tour d'eau est l'héritage complexifié du choix des générations précédentes d'usagers, basé sur les nécessités de l'époque de sa conception et sur des règles sociales en vigueur. Or, les conditions de l'environnement socio-économique et probablement celles du climat ont évolué, de même que les systèmes de production agricole.

Dans certains cas, le tour d'eau se révèle aujourd'hui inadapté. Parfois, il a été modifié pour répondre aux besoins exprimés par un groupe de paysans capable de faire accepter les modifications par l'ensemble des usagers. C'est le cas de PIMAMPIRO où l'on a adopté un tour d'eau à fréquence très courte de 3,5 jours afin de développer des cultures maraîchères spéculatives (tour d'eau élaboré avec l'appui d'un ingénieur de l'INNERHI au moment de la concession officielle). Mais ailleurs, les inerties jouent, les différences d'intérêt paralysent toute velléité de changement, ou bien plus simplement, la complexité du problème empêche les dirigeants successifs des juntas de l'eau de poser le problème de l'adaptation.

L'absence de tour d'eau entraîne une répartition inégale de l'eau entre les usagers d'amont et d'aval. Si la ressource est excédentaire, le problème n'est pas majeur, l'eau parvenant toujours aux derniers usagers. Mais si la ressource se réduit, ou que le nombre d'usagers croît et que la superficie mise en culture en saison sèche augmente, il devient un centre de préoccupations.

Dans le cas de réseaux dits "communaux", souvent très anciens, c'est la pression sur la ressource eau qui amène les usagers à organiser un tour d'eau.

A notre connaissance, le premier tour d'eau organisé en Equateur l'a été en 1661 dans la vallée d'Ambuqui (bassin du Mira) à la suite d'un conflit entre indiens et colons, ces derniers ayant tenté de déposséder les premiers de leurs droits d'eau. La justice coloniale a figé les droits des uns et des autres dans un tour d'eau hebdomadaire. Mais ce cas reste exceptionnel, lié à un type d'agriculture quasi-oasien (vergers de coca où l'on cultivait du coton et des légumes).

Pour l'ensemble des Andes, la période d'organisation des tours d'eau se situe de la fin du XIXe Siècle jusqu'au milieu du XXe Siècle.

C'est donc, en Equateur, un phénomène assez récent, qui correspond à la forte poussée démographique et à l'évolution de la propriété agricole.

Dans le cas de réseaux dits d'"eaux achetées" (aguas compradas), les associations se sont constituées au moment de la construction des canaux. Leurs membres ont acheté des parts qui leur conféraient par la suite un droit d'eau précis et inaliénable.

La répartition de l'eau entre les paysans s'est faite sur une norme proposée pour tous: un module, un temps d'irrigation par hectare, et une fréquence (les trois choses étant liées). Le choix correspondait aux besoins des systèmes de production de l'époque. Il s'agissait essentiellement de sécuriser la production vivrière obtenue à partir des cultures pluviales (cycles d'octobre-avril).

Ce n'est que dans la seconde partie du XXe Siècle que les systèmes ont évolué vers une utilisation permanente de la terre, avec la disparition de jachère (barbecho), soit par le passage à des systèmes d'élevage sur prairies naturelles ou cultivées, soit par l'intensification des cultures annuelles aboutissant à des modèles de cultures continues (deux cultures par an ou trois cultures tous les deux ans).

La tension sur l'eau s'est donc accrue, particulièrement en saison sèche. Les fréquences longues suffisantes pour compléter les cultures pluviales sont un frein à l'intensification des cultures annuelles en été. Les modules trop faibles ne permettent pas d'irriguer correctement les prairies. Les aygadiers doivent faire face à des dérèglements et des conflits qu'ils tentent d'arbitrer au jour le jour.

Le problème s'aggrave avec l'accroissement du nombre d'irriguants. Ainsi, dans la province du Tungurahua, les associations d'irriguants comprennent fréquemment plus de 1000 membres répartis dans plusieurs paroisses traversées par de multiples conflits de toute sorte. La cinétique de la microparcélisation des terres et des droits d'eau explique une part des difficultés des juntes de l'eau : le nombre de parcelles unitaires double tous les quinze ans.

Le tour d'eau se fait sous contrôle d'un chronomètre à la demi-minute près. Dans de telles conditions, qu'advient-il de ces systèmes en l'an 2000 ?

4.5. Les organisations sociales et la maintenances des systèmes d'irrigation.

Depuis la promulgation de la loi sur l'eau en 1972, l'INERHI administre l'eau en donnant des concessions aux irriguants ou groupes d'irriguants organisés qui en font la demande (obligatoire). Si, dans la première décennie d'application, la mise en place des concessions a permis aux groupes d'usagers d'enregistrer leurs droits anciens, l'évolution récente des conflits sur l'eau et celle des organisations paysannes posent de nouveaux problèmes: il y a atomisation et multiplication des associations d'irriguants, avec accroissement des tensions entre groupements appartenant aux mêmes systèmes d'irrigation.

Ce phénomène peut être avivé par les interventions publiques comme par les organisations non gouvernementales qui agissent sur le développement agricole, avec un clientélisme affiché. L'accroissement des demandes en eau sur les réseaux anciens entraîne une plus grande fréquence de non respect des tours d'eau. Or, la fonction de "police de l'eau" n'est plus vraiment assurée par personne.

Dans certains cas, la maintenance n'est plus correctement et régulièrement assurée, faute de consensus entre parties prenantes pour organiser les mingas (travaux collectifs), et faute de participants. Une tendance très forte de nombreux paysans est d'envoyer à leur place un journalier, préférant consacrer ce temps de travail collectif à leurs activités propres.

Même les incidents graves avec interruptions de service ne font pas toujours l'objet d'une mobilisation prompte d'une partie des usagers.

A terme, les conséquences peuvent aller jusqu'à la remise en cause de l'existence du réseau avec des effets économiques et sociaux désastreux.

4.6. L'évolution des systèmes de production et la productivité agricole actuelle.

A titre d'exemple, voici la synthèse des changements intervenus dans l'étage tempéré du bassin du Mira. Un exposé systématique de tous les cas serait fastidieux. Cet étage est d'ailleurs le plus représenté dans les systèmes d'irrigation du bassin, avec plus de 12000 hectares.

Nous analyserons successivement les évolutions depuis les années 1950 pour les quatre grands groupes fonciers: les haciendas, les fincas, les petites exploitations paysannes et les minifundios. Bien entendu, il y a des exceptions dans ces trajectoires générales.

Les haciendas (plus de 50 hectares) se consacraient autrefois à la grande céréaliculture utilisant beaucoup de main d'oeuvre sous le statut de huasipungueros.

Elles ont évolué vers des systèmes d'élevage extensif sur prairies, pas toujours irriguées en totalité quand les disponibilités en eau n'ont pas changé.

La charge en bétail varie de 0.5 à 1 Unité Animale par hectare fourrager. L'exploitation fonctionne avec peu de main d'oeuvre (8 à 15 hectares par travailleur). La productivité exprimée en litres de lait produit par hectare fourrager est faible : 1500 à 3000 litres.

L'irrigation n'a pas entraîné un accroissement de la productivité agricole. Elle sert à maintenir un chargement animal faible tout le long de l'année à bas coût et sans mobilisation de main d'oeuvre.

Ce modèle fournit un produit brut de 300 à 400 dollars par hectare pour des coûts directs de 100 dollars par hectare.

Les fincas (5-50 ha) ont mis au point un système de polyculture-élevage intensif, basé sur une rotation agricole de six années où la luzerne alterne avec trois années de cultures annuelles.

L'association agriculture-élevage est forte: les fonctions de traction animale, de fertilisation et d'épargne de l'élevage bovin sont primordiales.

Le système fonctionne avec une force de travail mixte, familiale et extérieure, qui est nettement plus importante que dans les haciendas (3 à 5 ha par travailleur).

La combinaison des moyens disponibles, le taux d'usage du sol élevé, la bonne dotation en eau et la maîtrise de l'application, la recherche de semences améliorées, la fertilisation raisonnée, organique et minérale, le contrôle phytosanitaire, permettent d'atteindre un haut degré de chargement animal (supérieur à deux Unités Animales par hectare fourrager) et par là-même une productivité très supérieure à la moyenne des haciendas: 5000 à 6000 litres de lait par hectare fourrager.

Le produit brut dégagé par le modèle est voisin de 1000 dollars pour des charges directes importantes de 400 dollars par hectare.

Les petites exploitations paysannes (1-5 ha) dont la stratégie est toujours d'assurer la base alimentaire familiale, ont également des besoins monétaires indispensables pour couvrir les frais d'exploitation et les charges familiales habituelles.

En plus de la culture pluviale qui garantit l'alimentation, le maïs dans cet étage tempéré, se sont ajoutés des cultures spéculatives au premier rang desquelles figure le haricot, dont les bénéfices sont capitalisés dans un micro-élevage composé d'une ou plusieurs têtes de bétail si l'exploitation dispose de suffisamment de terre.

Le système se rapproche du précédent, mobilisant plus de force de travail (1 ha par travailleur) d'origine familiale parfois renforcée par des journaliers en période de pointe.

Malgré cela, faute de trésorerie et de crédit en avance aux cultures, la combinaison des moyens de production est moins efficiente que dans les fincas. Les semences sont prélevées sur les récoltes précédentes, la fertilisation est faible, le manque de moyen de travail général.

Ceux qui s'en sortent le mieux sont ceux qui disposent dans la famille d'une activité extérieure rémunérée mensuellement, qui devient la trésorerie de l'exploitation. Quand il existe, l'élevage est intensif, basé sur la gestion de sous-produits des cultures. Mais la production laitière n'est pas régulièrement commercialisée, faute de structure adéquate coopérative ou privée.

Le produit brut atteint 800 dollars par hectare dont 300 sous forme de consommation directe familiale. Les charges directes de 50 dollars par hectare sont faibles car l'essentiel du travail est couvert par la famille sans rémunération.

Les minifundios (moins d'un hectare) se trouvent sous le seuil de l'autonomie alimentaire, dans les conditions du Mira. Pour subsister, les familles doivent trouver des revenus extérieurs sous la forme du travail journalier dans les autres catégories d'exploitations agricoles.

La productivité agricole est ici très faible et non monétarisée.

La situation générale des exploitations agricoles de cet étage montre comment l'irrigation a permis certaines évolutions qui ne vont pas toutes dans le sens d'un accroissement notable de la production agricole.

Seules les fincas et les petites exploitations paysannes ont sensiblement accru leur productivité, malgré les difficultés économiques, l'absence de marchés organisés, de crédit.

La grande fragilité de cette évolution provient du caractère spéculatif de la culture du haricot vendu à un prix élevé sur le marché colombien voisin en raison de taux de change favorable pour les paysans équatoriens. Il suffit que ce taux s'inverse pour remettre en question ce développement.

L'absence de culture de rente, base de négociation entre producteurs et l'Etat et le système de crédit limite la productivité que ces systèmes pourraient atteindre et la capitalisation sous forme d'outillage, de bâtiments, etc.

Le manque d'eau a des effets variables selon les catégories d'exploitation. Il ralentit les stratégies en place, par exemple en ne mettant pas toutes les terres en culture pendant la saison sèche.

L'accroissement des dotations au profit des catégories extrêmes n'aurait pas de conséquences macro-économiques importantes dans les conditions de ce bassin hydrographique et dans cet étage bio-climatique.

CONCLUSION. L'IRRIGATION : UN CHAMP D'ACTION DEVENU BANAL DANS LES ANDES.

Les communautés paysannes andines font l'objet d'une attention particulière d'organismes non gouvernementaux de différentes origines. Dans la plus part des cas, les actions accompagnent les revendications foncières des paysans, et s'appuient notamment sur les communautés constituées pour gérer des espaces collectifs. Les expériences liées à l'irrigation ont été rares jusqu'en 1980. Puis, confrontés aux demandes paysannes et comprenant que la seule institution vraiment communautaire est la Junte de l'eau, les ONG ont axées les unes après les autres leur intervention sur les réseaux d'irrigation, soit en créant de nouveaux ouvrages, comme le CESA, soit en appuyant la réhabilitation et la réappropriation de canaux anciens, comme le CAAP.

Les organismes parapublics et l'INERHI elle même ont constitués des programmes d'appui à la petite irrigation en soupoudrant leurs faibles ressources financières selon un clientélisme certain. Ces actions au coup par coup se révèlent parfois inadaptées, coûteuses. Elles ont de graves conséquences sur la gestion d'ensemble des ressources hydriques.

Aujourd'hui, la revendication principale des mouvements paysans indiens reste bien entendu l'accès à la terre. Mais immédiatement après vient la résolution des problèmes d'irrigation (liste des revendications en 14 points du mouvement déclenché en Juin-Juillet 1990).

Chaque intervenant pense-t-il toujours continuer une action ponctuelle ou bien agir dans le cadre d'une gestion complexe appréhendable seulement au niveau de bassins versants et de Zones intégrant toute la demande en eau (ZARI) ?

BIBLIOGRAPHIE

Le Goulven P., 1986.

Elaboration du Plan National d'Irrigation; analyse de la situation et conception générale.
Quito, INERHI-ORSTOM, 04/86, 22p.

Ruf T., Le Goulven P., 1987.

L'exploitation des inventaires réalisés en Equateur pour une recherche sur les fonctionnements de l'irrigation.

in: Bull. Liaison n°12 Equateur Dpt H Paris, Orstom, pp30-47.

Le Goulven P., Ruf T., Rivadeneira H., 1989.

Traditional irrigation in the Andes of Ecuador; 1. Research and Planning ; 2. Dysfunctions and rehabilitation.

Com. 7th Afro-asian Regional Conf. of International Commission of irrigation and drainage (ICID),
Tokyo, 15-25/10/89, pp 351-371.

Ruf T., Le Goulven P., Rivadeneira H., 1990.

Principales problemas del Diagnostico sobre el riego tradicional andino en El Ecuador.

Com. Sem. Manajo del Riego Andino, Cajamarca, 20-27/01/90, 15p.