

L'accès à l'eau et la participation à sa gestion : un double blocage pour l'amélioration de l'irrigation dans les Andes Equatoriennes. Le cas du versant de Santa Rosa – Pilahuin.

Sabine Girard¹

¹Institut de Recherche pour le Développement – Institut Français d'Etudes Andines – sabinegirard@yahoo.com

Résumé – Le versant de Santa Rosa - Pilahuin est un bon laboratoire d'études des dynamiques actuelles de gestion de l'irrigation dans les Andes Equatoriennes. L'eau est depuis cinq siècles l'élément clef de développement de la zone, que ce fût sous la colonie pour alimenter les grandes haciendas et les manufactures lainières ou que ce soit aujourd'hui pour irriguer les nombreuses petites exploitations agricoles. Depuis les dernières décennies, le déséquilibre entre les besoins en eau et l'offre hydrique du versant ne cesse d'augmenter provoquant de nombreux conflits et mettant en péril la production agricole dans certains cas. L'analyse de l'irrigation sur ce versant au regard de la double grille d'entrée « accès à l'eau » / « participation sociale à la gestion de la ressource » permet de mettre en perspective les freins actuels au développement de la zone. D'un côté, un fort déséquilibre entre les besoins en eau et l'accès à la ressource entre le haut et le bas du versant limite l'utilisation optimale de celle-ci. D'autre part, la gestion de l'irrigation est défailante de part la désorganisation des usagers, la faible implication de certains et la prédominance d'autres. Dans les deux cas, l'origine des problèmes se trouve dans des confrontations ethniques entre métis et indiens. Seule une gestion « sociale » de l'irrigation paraît à même de pouvoir aider les habitants à sortir de ce blocage.

Mots clefs – Irrigation - Pauvreté – Crise sociale - Droit d'eau – Métis – Indiens – Junte - Communautés - Equateur – Santa Rosa - Pilahuin

Depuis quelques années, l'eau est devenue, dans les discours des organismes internationaux de développement, un outil de lutte contre la pauvreté. Son rôle étant vital, la rareté et/ou la mauvaise gestion de la ressource en eau peuvent maintenir les pauvres en l'état. Le terme de pauvreté hydraulique est alors apparu (« water poverty »). Divers auteurs se sont attachés à définir des grilles d'analyses ou des indicateurs pour évaluer cette pauvreté liée à l'eau dont le « Water Poverty Index » est un exemple (Molle & al., 2003 ; Soussan, 2004). Cet indicateur évalue le niveau de pauvreté hydraulique à partir des critères suivants : disponibilité de ressource en quantité et qualité, possibilité d'accès des usagers à la ressource, capacité de gestion de l'eau des usagers, choix de répartition de l'eau selon les usagers, intégration de la gestion de l'eau dans la gestion environnementale. Molle & Mollinga (2003) ajoutent deux critères liés aux contextes institutionnels et politiques permettant l'organisation autour et pour la gestion de l'eau.

Si ce terme de pauvreté est le plus souvent associé à des notions monétaires, au manque de ressources financières, il recouvre également d'autres formes. La pauvreté peut également être sociologique, liée à un faible capital culturel et social ou encore psychologique, liée de mauvaises conditions de vie et de santé (Mazel, 1996). Dans le cadre de ce séminaire, nous nous intéresserons principalement à la gestion quantitative de l'eau agricole et afin d'alimenter le débat sur la contribution de celle-ci à la pauvreté, nous nous focaliserons sur deux axes d'analyse :

- (1) *Le défaut d'accès à l'eau.* Il est souvent lié à une pauvreté monétaire, l'un pouvant impliquer l'autre et inversement, mais possède également des causes multiples comme par exemple la raréfaction physique de l'eau ou sa pollution, la position géographique de l'utilisateur par rapport à la source d'eau, l'absence de droit d'utiliser l'eau, etc.
- (2) *Le défaut d'implication dans la gestion de l'eau* pour s'assurer l'accès à la ressource et le bon fonctionnement du réseau. Il est souvent lié à une pauvreté socioculturelle, aux dysfonctionnements des groupes sociaux face à la gestion d'une ressource collective (i.e. les « crises sociales »). Le faible niveau d'éducation, les ressentiments entre usagers, la monopolisation du discours par certains sont des exemples de causes.

Cette grille de lecture de la « pauvreté hydraulique » comme définie précédemment, contribue-t-elle à expliquer les problèmes de développement maintenant la population dans un état de pauvreté ? Cette question peut se traiter à diverses échelles, de l'individu à la société locale en passant par le groupe d'usagers et les petits bassins versants agricoles andins sont de bons laboratoires d'études pour tenter d'y répondre. Leur développement depuis les cinq derniers siècles est conditionné par le contrôle de l'eau d'irrigation. Les différents groupes sociaux se sont longtemps battus pour obtenir puis conserver les sources d'eau et pour maîtriser la distribution de la ressource et ces conflits perdurent aujourd'hui, comme dans le cas du versant de Santa Rosa – Pilahuin (Nunez, 1992 ; Girard, 2005b). Après une rapide présentation de ce cas d'étude, voyons les enseignements qu'il est possible de tirer de l'analyse de la répartition de l'accès à l'eau dans le versant puis de l'implication des usagers dans la gestion de cette ressource via les juntas d'irriguants ou d'autres formes d'organisation collective.

L'eau au centre des préoccupations du versant de Santa Rosa - Pilahuin

Les paroisses de *Huachi Grande*, *Santa Rosa*, *Juan Begnino Vela* et *Pilahuin* ainsi que le canton de *Tisaleo*, objets de cette étude, sont situés sur la marge Nord du *Rio Ambato* et appartiennent à la province du Tungurahua dans les Andes centrales équatoriennes (Figure 1). Ils forment une entité d'environ 30.000 ha dépendant tous des mêmes ressources en eau. Les eaux souterraines, soient absentes, soit difficilement accessibles, ne sont pas exploitées et seules les eaux des petits cours d'eaux issus des glaciers et des paramos¹ des volcans *Carihuarazo* et *Chimborazo* surplombant le versant peuvent être canalisées. La profonde vallée du *Rio Ambato* bloque les communications entre les marges nord et sud de la rivière. Cette disposition particulière permettant de limiter un territoire homogène quant à l'étude de l'irrigation a conduit Le Goulven & Ruf (1992) à définir le terme de ZARI (Zone d'Analyse et de Recommandations pour l'Irrigation) en ne s'intéressant pas à un bassin versant mais à un ou plusieurs interfluves contigus. Le versant de Santa Rosa - Pilahuin, du nom de ses deux principaux centres paroissiaux, est une de ces ZARI. C'est une zone rurale densément peuplée. Le paysage présente une structure en étages où les découpages agrobioclimatiques semblent se superposer aux différenciations socio-économiques et ethniques. De bas en haut, se succède un étage tempéré (2800 – 3100 m) de fruitiers et de maraîchage à l'habitat métis, puis un étage médian (3100 – 3300 m) aux cultures variées travaillées par des métis et des indiens, puis deux étages de résidence principalement indienne, l'un froid (3300 -3600 m) de pâturage et tubercules et l'autre très froid (3600 - 4000m) de paramos (Figure 2). La ville d'*Ambato*, en fond de vallée, est un carrefour commercial en pleine expansion. C'est le débouché principal des productions agricoles de la zone et la source de nombreux emplois extra agricoles (Métais, 2003).

L'agriculture est l'occupation prépondérante de la population et les exploitations, majoritairement de type familial, sont de taille réduite, de 0,1 ha à 10 ha, et de 1ha en moyenne. Les revenus des familles sont globalement plus élevés dans les étages bas que dans les étages hauts mais présentent des disparités plus fortes chez les métis et une part non agricole plus marquée (Zaharia, 1995). Selon une étude de Lacour (2005) sur la paroisse de *Santa Rosa*, les revenus agricoles se situent entre 800 \$/an/actif agricole (soit à peine plus que le seuil de survie) et 2900 \$/an/actif agricole, soit un peu plus que le coût d'opportunité du travail en ville à *Ambato*. L'accès à la terre et à l'irrigation sont les principaux facteurs de différenciation entre les agriculteurs dans les

¹ Paramo : écosystème naturel d'altitude caractéristique de la haute montagne des Andes Septentrionales, présentant une végétation majoritairement non arborée, des sols acides et un climat froid, humide et variable. De part leurs capacités de régulation et de rétention en eau, ils jouent un rôle particulièrement important dans l'alimentation en eau des bassins versants andins (Hofstede, 2001).

étages bas, alors que l'accès à la terre est le principal facteur limitant dans les hauteurs. Depuis une décennie, la partie agricole du revenu des familles chute rapidement pour la population métis du bas du versant où le déficit en eau est fort (*El Quinche, Huachi*) et également dans certaines communautés indiennes ayant peu de terres à offrir aux jeunes (*Chibuleo*). La proximité de la ville d'*Ambato* et la faible rémunération du travail agricole par rapport au coût d'opportunité du travail en ville incite à la migration journalière ou au développement d'activités extra agricoles (commerce, artisanat, transports).

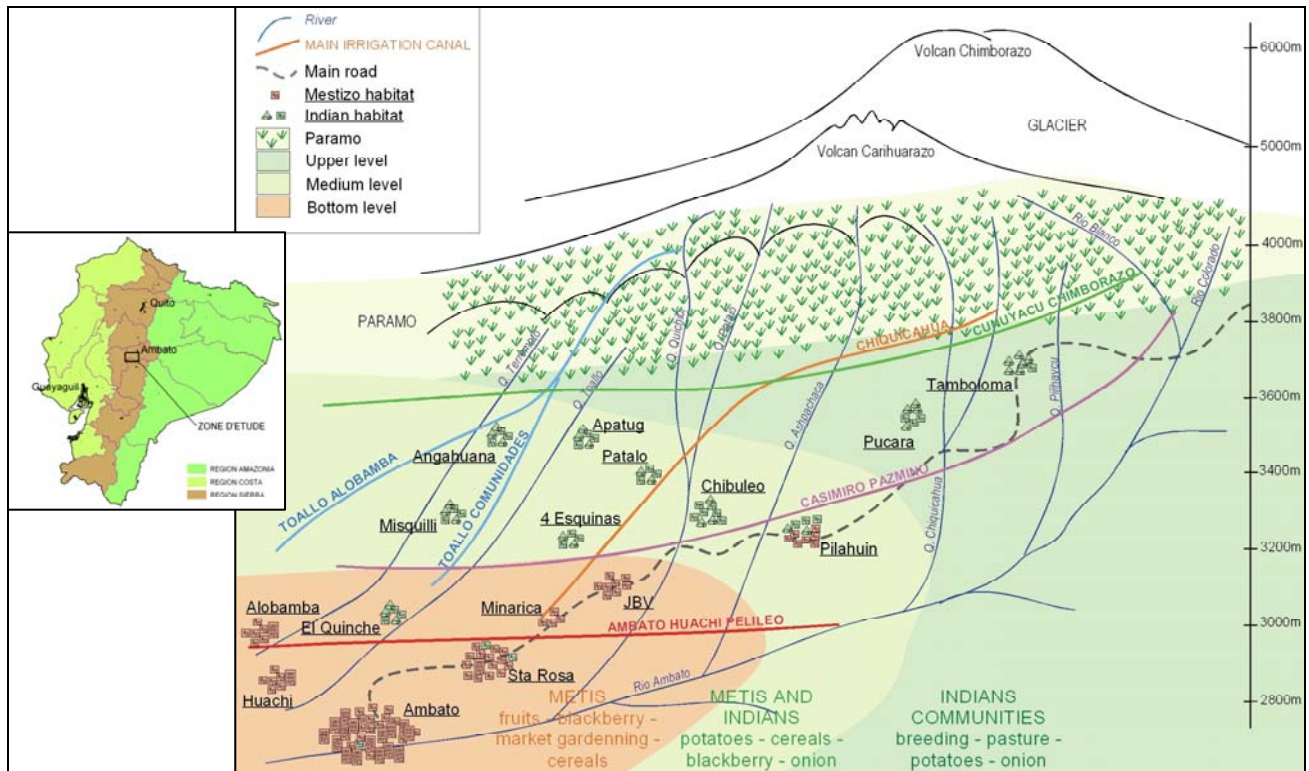


Figure 1 et 2: Situation de la zone d'étude en Equateur et schéma de présentation du versant de Santa Rosa - Pilahuin et de ses principales caractéristiques physiques et humaines

L'irrigation s'étant développée depuis des siècles sur les pentes du versant, les nombreux réseaux de canaux qui descendent des paramos présentent une géométrie imbriquée et complexe. Une vingtaine d'acequias, d'une longueur de quelques kilomètres à plus d'une cinquantaine kilomètres, naissent et desservent, sur le versant, d'une centaine à plusieurs milliers d'utilisateurs chacune. A cette complexité hydraulique, s'ajoute une complexité humaine. Différentes communautés ethniques (métis et indiens) dont les valeurs de l'eau et les modes d'organisation et de gestion de l'eau divergent, se partagent la ressource. De plus, de nombreuses institutions gouvernementales et non gouvernementales aux rôles peu explicites et redondants de gestion des ressources hydriques se superposent et se juxtaposent. L'eau est aujourd'hui au centre de leurs préoccupations : le Conseil Provincial en a fait le principal objectif de sa nouvelle politique et plusieurs ONG nationales concentrent leurs projets sur la gestion de l'irrigation (Gangotena, 2003). Selon une enquête des divers protagonistes de la gestion de l'eau dans le versant du *Rio Ambato* (gouvernements locaux, services déconcentrés de l'Etat, ONG, entreprises publiques, organisations indigènes) la problématique de la gestion de l'eau dans cette zone peut se résumer par les quatre points suivants (Girard, 2005a) :

- (1) la perte des fonctions régulatrices de l'eau du paramo résultant de la diminution de sa surface suite à l'avancée du front pionnier actif et à sa surexploitation ;
- (2) la faible efficacité hydrologique de l'irrigation due à une infrastructure défectueuse, à des techniques inappropriées d'application de l'eau dans les parcelles et à une distribution inéquitable et inadaptée avec des tours d'eau trop longs et des débits trop forts ;

- (3) la pollution domestique et industrielle de l'eau et l'érosion des terres agricoles ;
- (4) l'action inefficace des institutions pour résoudre les problèmes et organiser la gestion de l'eau depuis Ambato.

Il en résulte une détérioration de la disponibilité et de la qualité de l'eau (déficit hydrique du sous bassin versant du *Rio Ambato* estimée à 40% en 2003), entraînant une faible productivité agricole, des inégalités sociales, une utilisation peu durable des ressources naturelles, générant de nombreux conflits d'usage et au final détériorant les conditions de vie de la population (Métais, 2003).

Dans ce contexte où l'eau est cruciale pour le développement de la zone, et principalement pour les activités agricoles irriguées, que peut nous apporter l'analyse de questions d'accès à l'eau et de participation à la gestion de la ressource pour comprendre la problématique et imaginer d'éventuelles solutions ?

L'accès aux ressources en eau et le déficit hydrique social

Le versant de Santa Rosa - Pilahuin est administrativement découpé en paroisses qui elles-mêmes comprennent des communautés (organisation type des indiens) ou des quartiers /secteurs (organisation type des métis). La figure 3 est une schématisation de ces communautés et secteurs dans leur organisation spatiale ainsi que de la géographie des canaux d'irrigation principaux et secondaires sur le versant (également présentés en tableau 1).

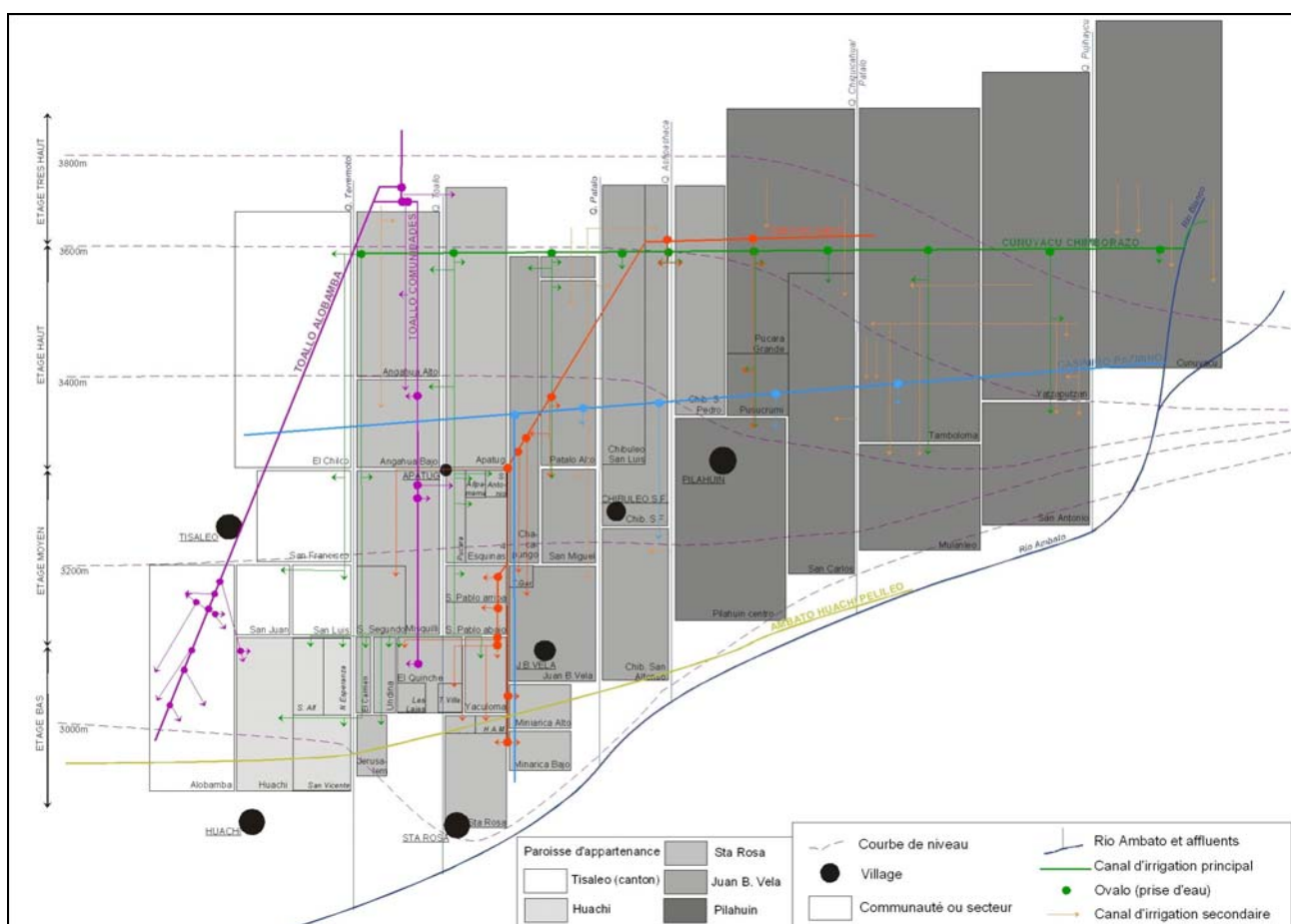


Figure 3 : Schématisation des communautés et secteurs du versant de Santa Rosa - Pilahuin et géographie des canaux d'irrigation.

	Toallo Alobamba*	Toallo Comunidades*	Chiquicahua*	Cunuyacu – Chimborazo*	Casimiro – Pazmino**
Date construction	1698	1698	1849	Fin XIX	Fin XIX
Longueur du canal	11 km	7 km	39 km	50 km	60 km
Débit théorique	31 l/s	46 l/s	394 l/s	172 l/s	304 l/s
Surface irriguée	440 ha	853 ha	1027 ha	6170 ha	1811 ha
Nbr usagers total	540	1864	3297	5100	1533
Nbr de communautés indiennes	-	5	7	20	5
Nbr de secteurs métis	3	1	11	12	7

Tableau 1: Caractéristiques des principaux canaux d'irrigation du versant de Santa Rosa - Pilahuin (Sources : *cadastres des juntas, **concessions de l'Agence de l'Eau). Le canal Huachi - Pelileo – Ambato n'est pas décrit car il prend bien source dans le versant mais ne dessert que des secteurs métis hors du versant.

L'accès différencié à l'irrigation entre les groupes territoriaux sur le versant

Afin d'analyser la distribution de l'accès à l'eau d'irrigation sur le versant, la lame d'eau annuelle reçue par chaque communauté ou secteur est calculée à partir des droits d'eau théoriques possédés par chaque groupe d'usagers et ramenés à la surface irriguée de chaque communauté / secteur. Les données sont extraites des actes de concession octroyés aux usagers par l'Agence de l'Eau et des cadastres des associations d'irriguants (juntas) ou des communautés. Quatre classes de lame d'eau (entre <301 mm/an et >2000 mm/an) ont été définies et sont présentées sur la figure 4. Pour comparer ces accès à l'eau aux besoins en eau d'irrigation, quelques paramètres du bilan hydrique sont étudiés. La pluviométrie et l'évapotranspiration de deux stations, *El Quinche* en bas du versant et *Tamboloma* en haut du versant, sont représentés sur la figure 5. Le déficit hydrique est quasiment permanent en bas du versant (-147 mm sur l'année) sauf aux mois de avril, mai et juin où les précipitations sont abondantes, alors qu'à *Tamboloma*, en haut du versant, seuls les mois de décembre et janvier présentent un léger déficit (au total +173mm sur l'année).

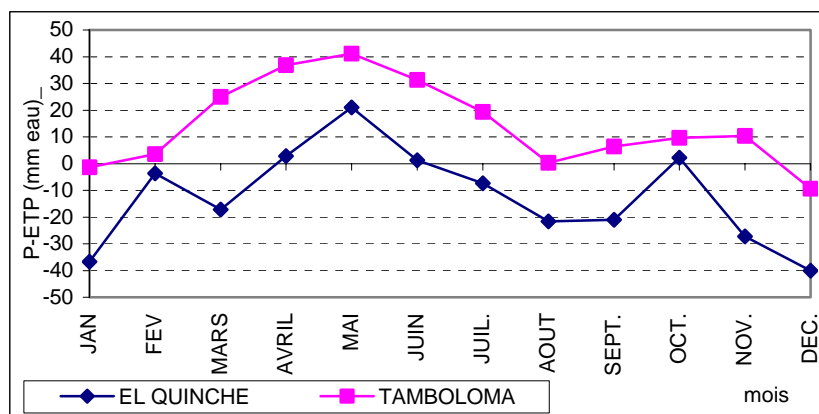


Figure 4 : Données de pluviométrie et d'évapotranspiration pour deux stations météorologiques du versant (*El Quinche* : 2885 m d'altitude et *Tamboloma* : 3320 m d'altitude).

Quatre groupes peuvent être ainsi distingués en comparant les besoins en eau et l'accès à l'irrigation de chaque communauté ou secteur :

- *Groupe 1* : Besoins en eau élevés et accès à l'irrigation limité. Ce sont des secteurs métis en bas du versant souffrant en permanence du manque d'eau sauf quelques mois à l'année, ce qui limite fortement les possibilités de production agricole (autoconsommation uniquement, spécialisation dans l'élevage de petits animaux ou survie sans investissement grâce aux vergers plantés il y a 5 à 10 ans).
- *Groupe 2* : Besoins en eau élevés et accès relativement important à eau. Il s'agit de secteurs métis où l'accès important à l'eau en moyenne cache en fait de fortes inégalités entre usagers, comme nous le verrons par la suite. Ceux ayant accès à divers canaux ont

- suffisamment d'eau pour couvrir leurs besoins tout au long de l'année et se sont spécialisées dans de l'élevage bovin associé à du pâturage ou des fruitiers intensifs, alors que d'autres sont en pénurie d'eau quasi permanente et se détachent de l'activité agricole.
- **Groupe 3 : Besoins en eau limités et accès à l'irrigation limitée.** Ce sont principalement les communautés indiennes de la paroisse de *Santa Rosa*, qui souffrent occasionnellement de sécheresse lors de longue période sans pluie. L'accès à l'irrigation en complément de la pluviométrie leur a permis de développer d'intensives cultures de mûre, de maraîchage (carottes, tubercules) et de luzerne.
 - **Groupe 4 : Besoins en eau limités et accès à l'irrigation relativement important.** Ce sont la plupart des communautés indiennes des paroisses de *Juan Begnino Vela* et *Pilahuin*, qui n'ont besoin d'irriguer qu'une partie restreinte de l'année, et l'utilisent pour développer des pâturages intensifs et améliorés, complémentaires aux activités d'élevage ovin et bovin.

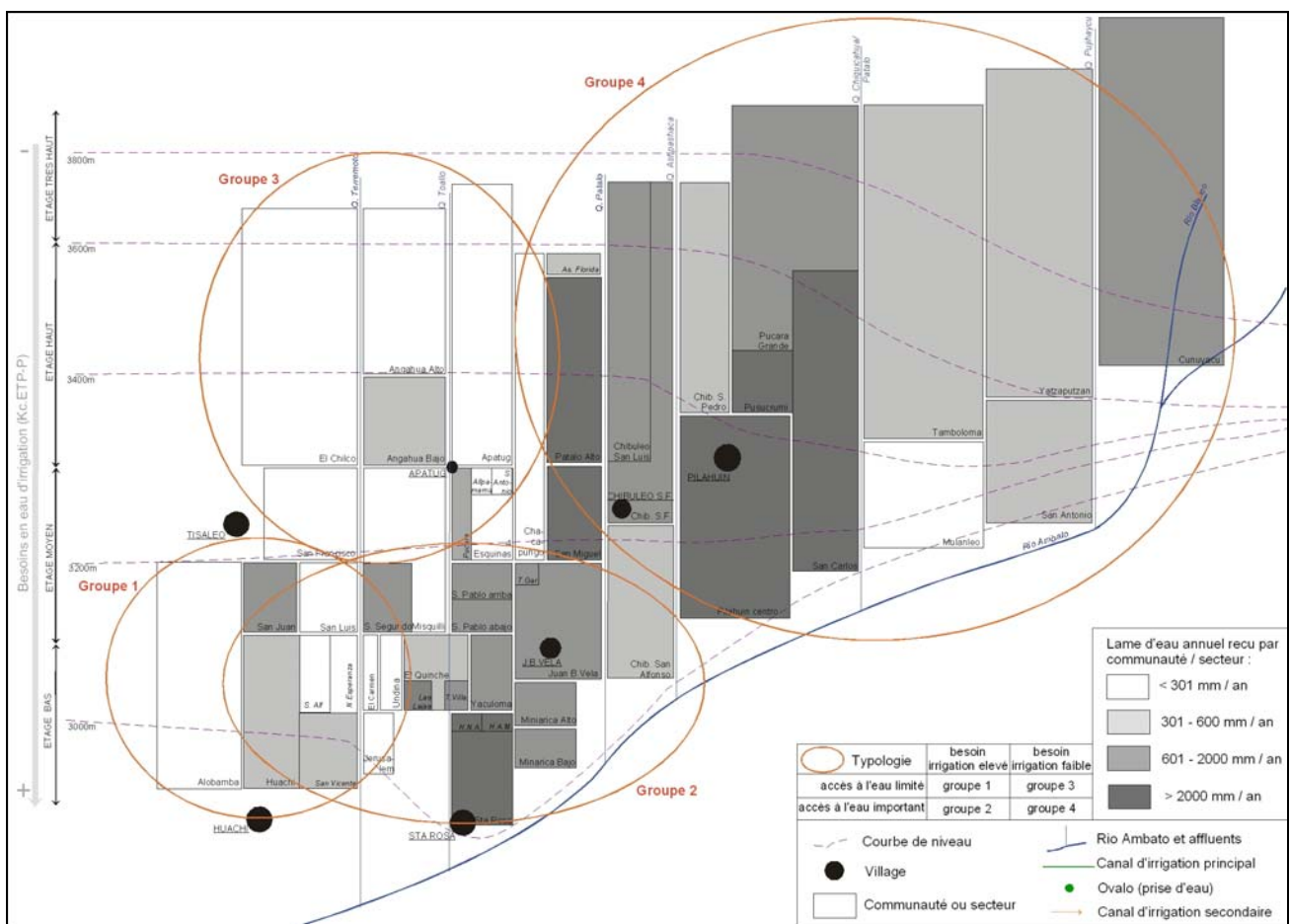


Figure 5: schématisation des lames d'eau théoriques reçues annuellement par chaque bloc hydraulique (Sources : Agence de l'Eau, cadastres de juntas des acequias Chiquichagua, Cunuyacu-Chimborazo, Toallo, Casimiro-Pazmino, enquêtes des communautés indiennes pour les canaux communautaires)

Ce calcul de lame d'eau est à relativiser car il ne prend en compte que les droits théoriques sur les canaux et non les débits réels de ceux-ci et tous les canaux ne sont pas considéré (exclusion notamment des droits d'eau de l'acequia *Casimiro-Pazmino*, faute de données). Néanmoins, le schéma de la Figure 4 permet de mettre en évidence le fort déséquilibre haut / bas existant sur le versant entre les besoins et l'accès à l'eau des diverses communautés ou secteurs.

Ce déséquilibre a des origines historiques. Les canaux d'irrigation, vieux de deux à quatre siècles furent initialement construits par des haciendas, des investisseurs privés et/ou des villages métis pour alimenter les zones basses du versant en eau. Ce n'est qu'à partir de la deuxième moitié du XXe siècle que les communautés indiennes des étages moyens et hauts réclament, prennent de

force, puis obtiennent légalement des concessions sur l'eau d'irrigation des principaux canaux de la zone. Cette prise d'eau répond à un nouveau besoin avec la mise en place et l'intensification de nouvelles cultures (mûre, carottes et pâturage notamment) mais elle correspond également à une revendication de type identitaire pour les Indiens longtemps refoulés et exploités par les Colons puis les métis (Girard, 2005b). L'eau est devenue, outre un facteur de production, un objet de chantage. Aujourd'hui, le déséquilibre perdure pour plusieurs raisons :

- (1) Les communautés indiennes se trouvent géographiquement en position de force, en tête de réseau et revendiquent la propriété des terres d'où naissent les sources d'eau. Elles se servent prioritairement en eau, en respectant ou non les droits concessionnés.
- (2) Les associations d'irriguants qui devraient assurer la gestion de l'irrigation et le contrôle de sa répartition sont défaillantes, comme nous le verrons par la suite. Elles ne garantissent pas le respect des droits d'eau et ne permettent pas l'instauration d'un débat sur un éventuel rééquilibrage entre l'accès et les besoins en eau entre les blocs hydrauliques.

L'origine de ce déséquilibre entre accès et besoins en eau est donc historique et son maintien est social. Nous verrons par la suite plus en détail les dysfonctionnements des juntas d'irriguants et leurs causes.

Les inégalités entre les usagers d'une même unité de distribution de l'eau

Trois modes d'accès à l'eau d'irrigation coexistent dans le versant, selon le type de droit d'eau et la forme de répartition de celle-ci (Figure 6) :

- (1) *Droit communautaire avec répartition au besoin, égalitaire ou proportionnelle à la superficie.* C'est le système pratiqué par les communautés indiennes de *Pilahuin* et *Juan Begnino Vela*, qui ont acquis récemment de forme collective le droit d'eau. La répartition peut être laissée « au besoin de chacun » (évaluée selon la culture en place, la demande formulée par l'utilisateur, etc.) où se faire selon des règles plus précises et fixes : égalitaire en temps par usager (comme à *Tamboloma* : 2h/ usager) ou proportionnel à la superficie (comme à *Misquilli*, 15 min à 2h au maximum par *cuadra*²). La gestion de l'irrigation est à la charge du *cabildo*³, comme l'ensemble des autres tâches de la communauté et une commission spécifique est parfois désignée. Les règles de répartition changent entre les périodes pluvieuses (libre service) et les période sèches⁴ (mise en place d'un tour ou régulation par un *ayguadier* désigné pour l'occasion).
- (2) *Droit communautaire individualisé avec répartition au besoin ou en temps fixe par usager.* C'est le cas de nombreuses communautés qui perdent peu à peu leur fonctionnement communautaire. L'écriture du droit d'eau est collective, mais au sein de la communauté chaque usager possède un droit avec une durée donnée consignée sur un cadastre, sans horaire fixe. La fréquence du tour d'eau est donc variable, selon le nombre d'utilisateurs. Seul certains membres de la communauté ont droit à l'eau, droit qu'ils ont acquis soit par héritage, soit par contribution financière ou soit en luttant pour l'acquisition du canal au nom du groupe. Une association par canal (junte locale) s'occupe de la gestion de l'eau.
- (3) *Droit privé* : droit individuel, avec une durée et un horaire fixe. Il s'agit principalement du mode de fonctionnement des secteurs métis qui ont acquis depuis fort longtemps ces droits par achat ou héritage des constructeurs des canaux. Des associations d'utilisateurs (juntas locales) s'occupent de la gestion de l'eau.

² Cuadra : mesure locale équivalente à environ ¼ d'hectare.

³ Cabildo : groupe de cinq dirigeants d'une communauté indienne, élu chaque année par les membres de la communauté et légalement reconnu par le Ministère de l'Agriculture.

⁴ La notion de saison sèche et pluvieuse est toute relative et ne correspond pas à une période précise de l'année. Pour certains, la période sèche commence après « quelques jours sans pluie », pour d'autre elle débute lorsque « les usagers se pressent autour de la prise d'eau » ; donc dans les deux cas, quand la distribution nécessite d'être régulée pour éviter les conflits.

Les principaux canaux de la zone associent des groupes d'usagers métis et indiens qui possèdent donc différents types de droits d'eau et différents modes de répartition interne de la ressource. Ces divers modes d'accès à l'eau sont liés à une conception différente de l'eau. Les métis considèrent l'eau comme un facteur de production et la gère comme un droit individuel et privé, alors que les Indiens considère l'eau comme un élément vital, centre de l'identité communautaire et la gère comme un bien collectif.

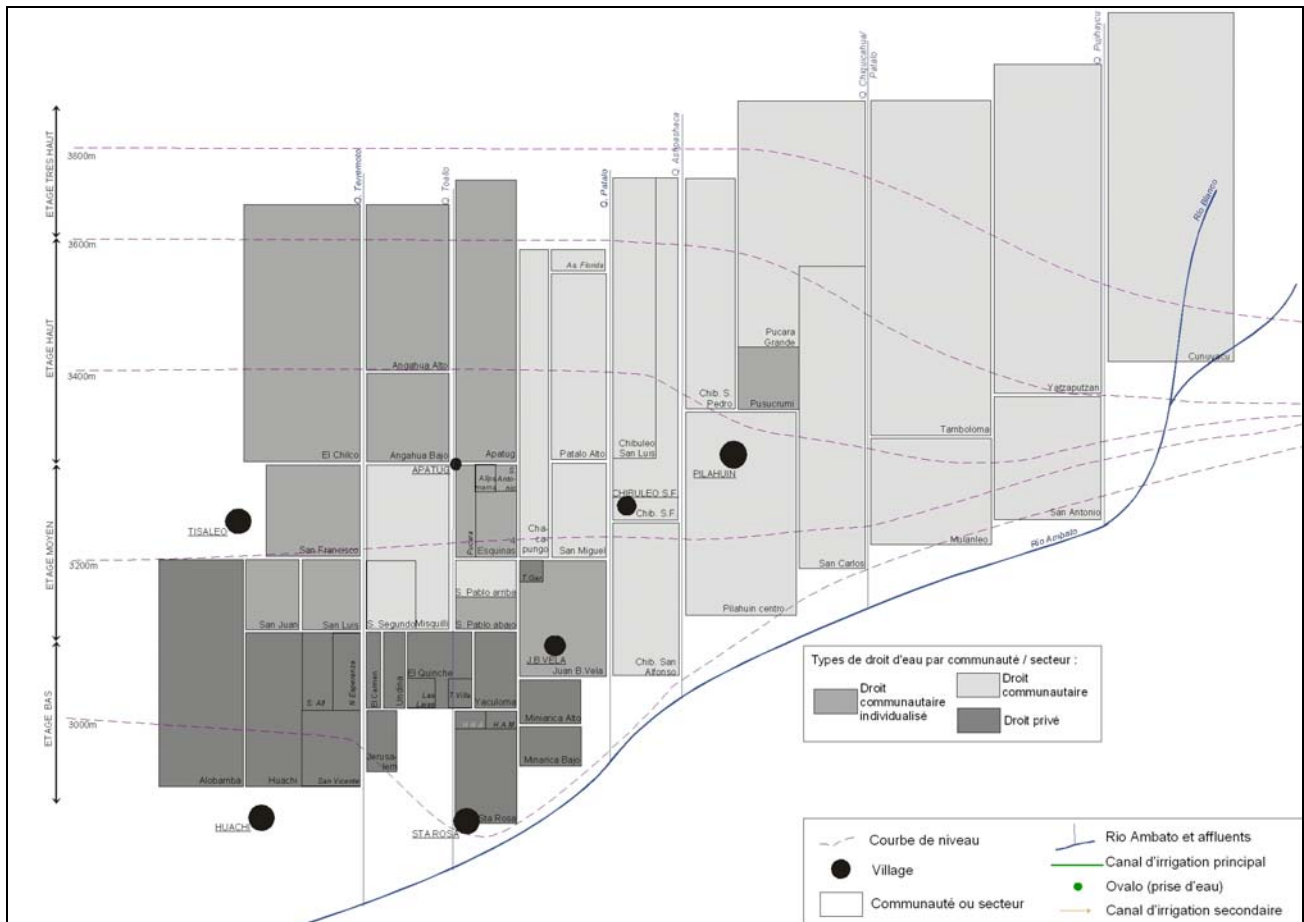


Figure 6: Représentation spatiale des divers types de droits d'eau sur le versant de Santa Rosa - Pilahuin

Dans les communautés indiennes de *Juan Begnino Vela* et de *Pilahuin*, l'eau des différents canaux d'irrigation est en général mélangé en entrée de la communauté et acheminée par un seul et même réseau de canaux secondaires. Le droit communautaire est à priori le plus égalitaire car tous les membres de la communauté ont accès à l'eau, mais selon les règles de répartition interne, des inégalités peuvent apparaître. Dans le cas de la répartition « au besoin », notion toute relative, c'est en fait les relations de pouvoirs qui s'expriment et parfois le critère financier (celui qui peut payer). Dans le cas de la répartition égalitaire en temps/usager, les inégalités peuvent venir des variations de longueur de tour d'eau selon les secteurs où le nombre d'usagers dans le tour est variable (comme à *San Carlos* ou *Tamboloma*). Les personnes influentes peuvent jouer un grand rôle car les règles ne sont que des accords reconduits oralement et sans base juridique. Le droit d'utilisation de l'eau n'est pas directement lié à la participation (en travail, aux réunions, en cotisations) mais celle-ci est socialement imposée par le fonctionnement collectif.

Dans les communautés avec des droits d'eau individualisés, chaque usager a accès à un ou plusieurs canaux d'irrigation, ce qui est la principale source d'inégalité entre irriguants. Ces canaux sont soit « communautaires » dans le sens où initialement chaque membre de la communauté avait accès à son eau à condition de contribuer à la gestion et à la maintenance du canal, soit « privé » dans le sens où seuls ceux ayant hérité d'un droit initialement acheté ont accès à l'eau.

Ainsi, seuls quelques usagers privilégiés ont accès à de grandes quantités d'eau du canal *Casimiro-Pazmino* ou d'une des branches du canal *Chiquicahua* (nommé *Terceria*). De plus, le cadastre n'est que partiellement respecté, et comme dans le mode de gestion précédent, les règles de répartition varient entre la saison pluvieuse (chacun est libre de se servir au besoin) et la saison sèche ou un ayguadier est nommé pour faire respecter un tour d'eau ou distribuer l'eau en fonction des contributions financières.

C'est dans les communautés métis du bas du versant que les inégalités sont les plus fortes entre usagers, car elles sont définitivement fixées depuis la loi sur l'Eau de 1972 qui, en déclarant le droit d'eau indissociable de la terre, a fixé les inégalités d'accès à la ressource. Dans certains secteurs, l'ensemble des usagers n'a accès qu'à un canal et a de faibles droits (comme à *Jérusalem* ou *El Carmen* alimentés seulement par le canal *Cunuyacu-Chimborazo* à raison de 15 l/s pendant 15H toutes les 4 semaines en moyenne pour plus de 50 usagers chacun). Dans d'autres secteurs, quelques usagers monopolisent la plus grande partie des droits (comme par exemple à *Alobamba* où 3% des usagers possèdent 25% des droits du secteur). Les usagers avec de faibles droits d'eau n'ont aucun moyen légal de se procurer plus de ressources en eau. De petits marchés informels de vente d'eau se développent entre ces plus défavorisés et quelques actionnaires nantis de canaux privés (*Casimiro-Pazmino* notamment) ou même quelques dirigeants de communautés en excédent d'eau à certaines périodes de l'année. Mais seuls ceux ayant certaines capacités financières peuvent se le permettre car l'eau acquis de cette manière est chère. A *Alobamba* et *Huachi*, où la fruticulture fut prospère il y a quelques décennies, certains usagers ont pu investir dans des systèmes de stockage individuel de l'eau et de gouttes à gouttes. Seuls quelques rares agriculteurs dans des filières bien précises (fraise par exemple) peuvent encore aujourd'hui investir dans de tels systèmes leur permettant d'économiser et de valoriser au mieux le peu d'eau d'irrigation qu'ils reçoivent.

Entre usagers d'une même unité de distribution de l'eau (communauté, secteur), l'accès à l'eau d'irrigation est donc conditionné par (tableau 2):

- (1) *La capacité financière de l'usager*, que ce soit pour participer à la défense ou à l'acquisition légale de droits d'eau, pour acheter l'eau sur des marchés informels entre usagers ou pour investir dans des systèmes d'économie de l'eau (distribution ou stockage).
- (2) *L'histoire personnelle de l'usager*: vu la pression démographique de la zone, il ne peut pas se créer de nouveaux droits d'eau et le marché de la terre est restreint, l'usager dépend donc de l'héritage en terre et en droit d'eau des ses aïeux.
- (3) *Le « pouvoir » de l'usager et sa position dans le groupe*: niveau d'éducation permettant les démarches légales, capacité d'imposer son point de vue dans le groupe ou sur le terrain, degré de lutte pour la défense ou l'acquisition de droits d'eau.
- (4) *La participation de l'usager à l'ensemble du processus de gestion de la ressource*: participation aux réunions de la junte d'irriguants, aux travaux de maintenance et de réparation de l'infrastructure, aux cotisations financières; mais cette participation est elle-même liée à la position sociale de l'usager dans le groupe, à la sécurité de l'accès à l'eau, ainsi qu'à la part de l'agriculture irriguée dans le revenu économique familial.

Type de droit et de répartition de l'eau d'irrigation	COMMUNAUTAIRE		INDIVIDUALISE		PRIVE
	Au besoin	Egalitaire	Au besoin	Temps fixe	Temps et horaire fixe
Capacité financière	x		x	x	x
Histoire personnelle			x	x	x
Pouvoir et position sociale	x		x		
Participation (réunion, travail, cotisation)	x	x	x	x	x

Tableau 2: Récapitulatif des contraintes d'accès à l'eau dans le cas du versant de Santa Rosa - Pilahuin pour chaque mode de répartition de l'eau / type de droit d'eau

La déstructuration sociale et la crise de gestion de l'irrigation

En Equateur, depuis 1994, dans le courant néolibéral qui affecte l'ensemble du sous continent, la gestion des ressources hydriques est décentralisée. Le principal institut d'Etat en charge de la gestion de l'eau est démantelé, aucune législation ne vient définir clairement les nouvelles attributions et devoirs de chacun, et aucune politique n'accompagne le transfert de compétences aux gouvernements locaux et aux usagers (Arias, 2001 ; Zapatta, 2004). Devant l'absence de cadre et de politique nationale dans le domaine de la gestion de l'eau, les gouvernements locaux de la Province du Tungurahua (le Conseil Provincial et les Municipalités) doivent, en collaboration ou en cohabitation avec de nombreuses autres institutions (ONG notamment), développer leur propre modèle de gestion de l'eau alors qu'ils ne possèdent ni les outils légaux ni les compétences techniques et financières pour ce faire (Girard, 2004).

Au niveau du versant de Santa Rosa - Pilahuin, les cabildos des communautés indiennes et les juntas d'irriguants sont les principaux acteurs collectifs du monde agricole et rural et sont sollicités pour cela par les institutions provinciales de gestion de l'eau. Un de leur rôle devrait être de permettre les débats et les négociations entre usagers et entre groupes d'usagers métis et indiens pour améliorer de la gestion collective de la ressource en eau, mais elles connaissent de graves crises d'organisation et de fonctionnement, les empêchant même de remplir leurs tâches courantes.

Les dysfonctionnements des juntas centrales et le clivage haut / bas du versant

Comme nous l'avons déjà mentionné, la répartition de l'eau des grands canaux d'irrigation du versant de Santa Rosa - Pilahuin a changé au cours du XX^{ème} siècle, lorsque les communautés indiennes ont accédé par la force puis légalement, à des droits d'eau jusqu'alors uniquement réservés aux groupes métis du bas du versant. Les métis en ressentent une grande frustration alors que les Indiens jouissent d'une position de pouvoir inédite. De plus, l'Etat dans les années 1980-1990, lors de sa forte politique interventionniste dans le domaine de l'eau, a imposé aux usagers de se regrouper dans une même association pour un même canal avec une unique concession, alors qu'avant chaque groupe d'usagers pouvait avoir sa propre organisation et concession (Ruf, 2001). Il en résulte qu'au sein de juntas rassemblant plus de vingt groupes d'usagers différents, métis et indiens doivent collaborer, malgré leurs rancunes réciproques et malgré leur mode de gestion et de répartition de l'eau différents. Enfin, dans le milieu des années 1990, lors du désengagement de l'Etat, les juntas se retrouvent brutalement en charge complète des réseaux d'irrigation, sans plus aucune aide technique ou financière.

Ces quelques éléments historiques expliquent en partie les difficultés auxquelles sont aujourd'hui confrontées les juntas centrales des grands canaux d'irrigation (*acequias* Toallo, Cunuyacu-Chimborazo, Chiquicahua et Casimiro-Pazmino). Des enquêtes auprès des dirigeants et des participants des juntas ainsi que l'analyse du déroulement de leurs réunions mensuelles permet de faire un point sur leur fonctionnement.

Toutes ont beaucoup de mal à assumer les tâches courantes d'association d'irrigation comme la maintenance de l'infrastructure ou le règlement des conflits d'usagers, et font appel à des organismes extérieurs pour une aide technique et/ou financière : Conseil provincial, institut étatique ou bien souvent ONG. Les usagers du canal Toallo sont, depuis la création du canal (1698), séparés en deux juntas. La première, correspondant à la branche *Alobamba*, existe depuis plusieurs siècles et ne regroupe que des usagers métis. N'ayant pas subi de profonds changements dans les dernières décennies, elle fonctionne relativement bien. La deuxième, correspondant à la branche *Comunidades*, n'existe formellement que depuis quelques décennies et est constituée majoritairement de communautés indiennes. Elle ne fonctionne encore que partiellement. Les juntas des canaux *Chiquicahua* et *Cunuyacu-Chimborazo*, regroupant depuis

peu le plus grand nombre de secteurs et de communautés métis sur tous les étages du versant, ont le plus de difficultés. Enfin, la junta du canal *Casimiro-Pazmino* n'a pas intégré réellement les nouveaux usagers indiens dans son fonctionnement, ni pour les réunions, ni pour les cotisations et est donc uniquement géré par les usagers métis (tableau 3).

	<i>Toallo Alobamba</i>	<i>Toallo Comunidades</i>	<i>Chiquicahua</i>	<i>Cunuyacu-Chimborazo</i>	<i>Casimiro Pazmino</i>
<i>Nombre sect. /com</i>	3 Métis 0 Indiens	1 Métis 5 Indiens	11 Métis 7 Indiens	12 Métis 20 Indiens	7 Métis 5 Indiens
<i>Aspects financiers</i>	Peu de retards et dettes	Retards et dettes importantes pour tous	Retards et dettes importants pour tous	Retards et dettes importants pour tous	Faibles retard et dettes chez les métis ; importants chez les indiens
<i>Participation (réunions)</i>	Importante de tous	Très faible participation, retard et absence	Assez forte chez les métis, faible et inégale chez les indiens	Assez forte chez les métis, faible et inégale chez les indiens	Forte chez les métis, nulle chez les indiens
<i>Aspects de gouvernance</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Direction par les métis - Confiance dans la gestion de la junta - Faible rigueur dans application des règlements - 	<ul style="list-style-type: none"> - Mixité métis /indien de la directive imposée - Remise en question permanente des accords signés et non-respect - Arrangements individuels hors junta fréquents 	<ul style="list-style-type: none"> - Direction et débats monopolisés par les métis - Domination par certaines fortes personnalités - Faible rigueur d'application des règles - Favoritisme 	<ul style="list-style-type: none"> - Direction et débats monopolisés par les métis - Corruption des anciens dirigeants - Pas de moyen de pression de la directive 	<ul style="list-style-type: none"> - Direction et débats animés uniquement par les métis - Méconnaissance et critique ouverte des indiens

Tableau 3 : Présentation synthétique des principales caractéristiques et difficultés des cinq juntas centrales des grands canaux du versant Santa Rosa - Pilahuin.

D'une manière générale, voici les principaux problèmes auxquelles sont confrontées ces juntas. Tout d'abord les juntas ont d'importantes difficultés financières et ne peuvent plus payer le personnel (ayguadiers, secrétaire) ou opérer la maintenance de l'infrastructure. Les retards de paiements sont très importantes et certains usagers ne paient jamais. Chez les Indiens, la culture de la cotisation est le principal frein, tout comme la réticence à financer une organisation dont ils ne dominent pas la gestion. De plus, étant en position stratégique géographiquement, l'eau ne leur manque que rarement, ce qui ne les incite pas à mettre un prix sur l'eau. Les métis ont des réticences à payer également par manque de confiance dans la gestion de l'argent mais également parce que l'eau n'est pas « sûre » et n'arrive pas toujours. De plus ils ne veulent pas « payer pour les autres » (i.e. les indiens). La directive n'a pas (et ne semble pas vouloir se donner) de moyens de pression pour faire payer les usagers (impossibilité physique de contrôler toutes les prises d'eau pour couper l'approvisionnement, inefficacité du système d'amende faute d'application, réticence des dirigeants à faire la police).

De plus, les juntas souffrent d'un déficit de participation des usagers aux réunions et à l'animation de l'organisation. D'un côté, les jeunes métis se désintéressent de l'agriculture et donc de l'irrigation et seuls quelques gros propriétaires d'un certain âge s'impliquent dans la junta. De l'autre, les Indiens participent peu ou pas, et lorsqu'ils assistent aux réunions, ils ne font souvent qu'acte de présence sans émettre d'opinion, soit qu'ils n'osent pas (pas le même niveau d'éloquence), soit qu'ils ne le souhaitent pas, ayant d'autres moyens de pression. Ils peuvent en effet jouer de leur position en amont par chantage sur la circulation de l'eau pour infléchir les décisions de la junta plutôt que de négocier en réunion. En outre, les réunions de juntas sont exigeantes en temps (7 ou 8h tous les mois avec beaucoup de retards et de longueurs) ce qui découragent les participants, qui doivent parfois faire plus de 2 heures de transports pour venir.

Enfin, les juntas ont d'importants problèmes de gouvernance. Les métis monopolisent les poste de direction des juntas ainsi que les débats et décisions. Ce sont en outre souvent des personnalités éloquentes et influentes dans la sphère politique locale qui agissent principalement selon leurs propres intérêts. Les réunions de juntas ne remplissent ainsi pas leur fonction d'espace de discussions et de débats entre métis et indiens sur les dysfonctionnements de la gestion de l'irrigation. Les règles décidées en réunions ne sont que rarement appliquées et toujours renégociées au cas par cas. Personne n'ose s'imposer. Les directives ne tranchent jamais, ne s'imposent pas, cela impliquant trop de conséquences sociales pour un poste tenu une seule année et non rémunéré. De l'autre coté, les Indiens ne s'approprient pas l'institution, la laissant être dirigée par des usagers métis âgés, soit par manque de compréhension (nécessité de cotisation pour faire fonctionner la junta et le canal par exemple), soit par choix politique (désaccord sur les décisions de la junta).

Toutes ces difficultés sont liées à la forte opposition existante entre métis et indiens entre qui la communication est encore difficile. D'une part, ils ont de forts ressentiments réciproques lié à l'histoire ancienne et récente. Les Indiens reprochent aux métis la longue exploitation par leurs pères de leurs aïeux et craignent un racisme rémanent. Les métis reprochent aux indiens la prise par la force de droits d'eaux chèrement acquis par le passé et d'en faire encore aujourd'hui un objet de chantage. D'autre part, les deux groupes ethniques n'accordent pas les mêmes valeurs à l'eau et ne la répartissent pas selon les mêmes critères. Pour les indiens, une répartition juste et acceptée de tous est celle qui donne autant à chacun ou qui donne à chacun selon ce qu'il demande, mais après une négociation entre tous pour se mettre d'accord sur la règle. Pour les métis, une répartition juste est soit celle qui respecte les droits d'eau existants, soit celle qui alloue l'eau selon des critères techniques comme le besoin des plantes, par exemple. Cette conception multiple des principes d'équité et de justice rend difficile les négociations sur une éventuelle redistribution de l'eau au sein du versant.

L'éclatement des cellules sociales de base : les communautés et les juntas locales

Dans les parties hautes du versant, l'organisation principale est la communauté. Dans les années 1970 et jusque dans les années 1990, le fonctionnement communautaire est à son apogée, renforcé par la réforme agraire (qui pousse à l'organisation pour l'obtention de terre) et fortement aidé par les ONG (création d'écoles, de dispensaires, de coopératives de production ou de transformation dans les communautés indiennes). L'identité et l'unité indienne se développent lors des différentes luttes pour l'accès à la terre puis à l'eau et avec la formation des mouvements indiens nationaux. Mais au milieu des années 1990, ce système commence à périr, d'abord comme la conséquence d'une mauvaise gestion interne des communautés. La production et la transformation collective montrent leurs limites (principalement en terme d'inégalité et de non-flexibilité pour chaque individu) et les dirigeants échouent dans la gestion financière créant une méfiance parmi les membres de la communauté. Une série de facteurs poussent les communautés à individualiser leurs terres (politique foncière nationale, vide législatif, activité lucrative des avocats). Les cabildos des communautés s'en trouvent fortement affaiblis, car après les principales réalisations pour les besoins de base (écoles, routes, électricité), leur pouvoir est principalement basé sur le contrôle du foncier et de la production collective. Dans le domaine même de l'irrigation, leur pouvoir de gestion devient contesté, comme à *Tamboloma* par exemple ou les sous-secteurs de la communauté réclament l'auto-gestion de l'irrigation. De plus, la création d'associations suite aux rachats d'haciendas fragmente la communauté en différenciant les usagers sur les droits d'accès à la terre et parfois à l'eau (comme à *Tamboloma*, *Apatug* ou à *Angahuana*). Enfin, la migration des jeunes dans certaines communautés les détournent de l'investissement dans l'organisation communautaire (comme à Chibuleo), tout comme les habitudes vestimentaires traditionnelles se perdent également avec le « métissage » des modes de vie.

Dans la partie médiane du versant, la forme d'organisation communautaire s'affaiblit. Les habitants ne se revendiquent ni indiens ni métis, mais parfois comme « naturels ». Poussés par leurs parents ou grands-parents à abandonner les vêtements et la langue indienne, ils ont peu à peu adopté le mode de vie métis. Ils ont accédé au début du siècle à des titres individuels de propriété et commencent dès les années 1950 à établir des listes d'usagers pour l'accès et la répartition de l'eau des canaux, lorsque la ressource commence à se faire rare. Des juntas d'usagers par canal sont alors créées et celles-ci contribuent aujourd'hui à affaiblir l'organisation communautaire. Ces juntas entrent en compétition de pouvoir avec le cabildo et entre elles-mêmes, divisant les usagers et créant des « eaux » au lieu d'une « eau », ressource commune à gérer. De plus, ces juntas connaissent d'importants problèmes de participation et de gouvernance. Par exemple, à *San Pablo*, deux juntas coexistent, l'une pour le canal Chiquicahua et l'autre pour le canal *Cunuyacu-Chimborazo* mais elles regroupent quasiment les mêmes usagers. Ces derniers passent un temps considérable dans la gestion de l'irrigation, entre les réunions mensuelles et les journées de minga⁵ de chaque canal et commencent à questionner la rentabilité de cet investissement par rapport au bénéfice tiré. C'est ainsi qu'un groupe d'usager du canal *Toallo Comunidades* a récemment abandonné son droit d'eau sur ce canal en ne participant plus à sa gestion. Les juntas ont de plus en plus de mal à élire une direction, personne ne souhaitant assumer ce rôle avec trop d'obligations et de travail sans rémunération. Dans le cas de la junta du canal *Cunuyacu-Chimborazo* de *San Pablo*, les postes de direction sont ainsi attribués rotativement entre tous les usagers. Cela explique le laxisme quant à l'application des règles de fonctionnement de la junta et le traitement au cas par cas des problèmes et des conflits. La part de l'activité agricole dans les revenus de ces communautés chute, de part le contexte économique peu favorable à la production agricole, les opportunités de travail extra-agricoles et les difficultés d'accès aux moyens de production que sont l'eau et la terre. Il en résulte un investissement moindre dans les instances de gestion de l'irrigation, ce qui risque de compromettre l'accès à l'irrigation et par la même la production agricole. Un cercle vicieux s'enclenche alors, qui est schématisé en figure 7.

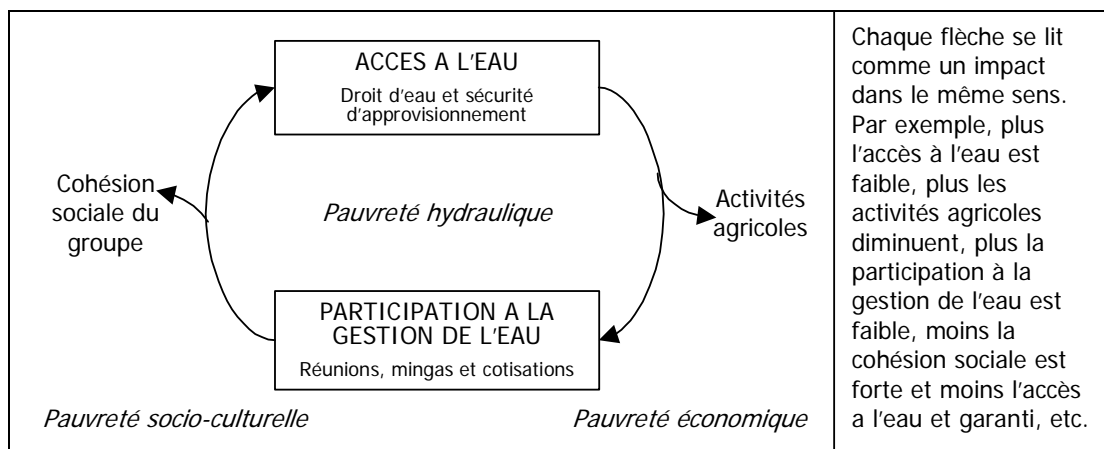


Figure 7 : essai de schématisation du cercle vicieux de la pauvreté hydraulique dans les communautés andines.

Dans la partie basse du versant, les métis ne sont pas regroupés au sein de communauté mais au sein de quartiers de paroisse. La junta d'irrigants est la principale (et souvent la seule) forme d'organisation paysanne. Son espace est d'ailleurs souvent utilisé pour le règlement de conflits ou de tensions entre agriculteurs dépassant le domaine de l'irrigation (litiges fonciers notamment). Dans certains cas, ces juntas sont bien organisées, puissantes, ont de bons taux de participation et une bonne gestion financière. C'est le cas par exemple des juntas de *Alobamba* ou du secteur *Huachi*. Néanmoins, ces juntas souffrent d'un grand vieillissement de leurs membres, les jeunes

⁵ Minga : travail collectif traditionnel des Andes

se détournant de l'activité agricole. Dans d'autres secteurs, comme à *Minarica*, les juntas ont quasiment disparues et ne s'occupent plus du maintien des infrastructures ou de la répartition de l'eau. Faute d'un accès sûr à l'irrigation et avec un fort détournement de l'activité agricole, l'eau n'intéresse plus grand monde, et comme personne ne lutte pour elle, son accès en devient d'autant moins sûr. C'est le cercle vicieux de la figure 7 enclenché.

Le double blocage sur le versant de Santa Rosa - Pilahuin

En conclusion, le versant de Santa Rosa – Pilahuin est marqué par une forte inadéquation entre les besoins en eau d'irrigation d'une part et l'accès à la ressource d'autre part. Dans la partie haute du versant, essentiellement composée de communautés indiennes, les besoins en eau sont limités et bien couverts par un accès important et sûr à l'eau, alors que dans la partie basse, formée de secteurs métis principalement, l'accès à l'eau est moins important, plus inégal entre usagers et peu sûr de part la position en bout de réseaux, et ne couvrent pas les forts besoins en eau. Le risque est que ce déséquilibre freine le développement agricole de la zone. Déjà dans les zones métis du bas du versant, le cercle vicieux de la figure 7 est enclenché et l'activité agricole décline. Les inégalités de revenus croissent, la migration s'accroît.

En parallèle, le capital social des organisations collectives de la gestion de l'eau est au bord de l'effondrement. Métis et Indiens ne sont pas capables de gérer en commun la ressource en eau. Les métis monopolisent encore les instances de gestion alors que les Indiens ne s'impliquent pas dans celles-ci et ne se les approprient pas non plus. Les risques sont importants pour le développement du bassin. Le déficit hydrique de la zone risque de s'accroître sans gestion concertée pour la protection des sources d'eau que sont les paramos et sur lesquels vivent les communautés indiennes et sans remise en état et entretien des réseaux de canaux d'irrigation. De plus, les conflits risquent d'augmenter et d'autres risquent de voir le jour avec d'autres types d'usagers comme la ville d'Ambato pour son alimentation en eau potable depuis les mêmes sources d'eau sur les paramos.

Les communautés hautes du bassin versant sont dans une position de force pour contrôler les accès à l'eau alors que les secteurs métis dominant et monopolisent l'administration des juntas en charge de la gestion des canaux. La pauvreté hydraulique se maintient donc, à travers cette inadéquation besoin / accès en eau et à travers la défaillance des organisations locales de gestion de l'irrigation. Ses deux leviers de lutte sont bloqués : renégociation de l'accès à l'eau et amélioration de la participation des usagers à la gestion de l'eau. Un regard historique permet d'éclairer ce blocage. Dans le haut du versant, la récente reconquête des droits d'eau est vu comme la reconnaissance des anciens tords fait par les colons puis les métis et marque la fin de la domination métis sur les indiens. Les communautés ont encore un faible intérêt pour la participation à la gestion globale de l'eau. Ce sont les premières à se servir, leurs besoins sont limités et elles préfèrent entrer dans un rapport de force que dans le dialogue avec les métis. Dans le bas du versant, les faibles débits d'eau et leur grande insécurité ont commencé à détourner la population de l'activité agricole. Les inégalités d'accès à la ressource se sont renforcées par un mode de fonctionnement de plus en plus individuels (loi du plus fort ou du plus riche), les organisations politiques territoriales comme d'irrigation ont perdu du pouvoir et la justification d'investissement en main d'œuvre ou en argent dans les systèmes irrigués s'est amenuisée.

Conscientes de ce déséquilibre, les institutions d'Ambato adoptent diverses stratégies pour tenter de réaliser un transfert de ressources en eau du haut vers le bas du versant. L'une d'entre elle est d'enclencher une relation marchande entre l'amont et l'aval, de type paiement de services environnementaux. Ceux du bas paieraient les communautés d'altitude pour conserver les sources d'eau et ainsi sécuriser leur accès à l'eau, mais ce système risque de renforcer l'opposition vendeurs / acheteurs d'eau et le clivage haut /bas. L'ONG Iedeca axe sa stratégie sur

l'amélioration des relations au sein du versant et le renforcement de la coordination entre métis et indiens au sein d'une même junta et entre juntas sur le versant. Ces actions se traduisent par exemple par la création d'espaces d'échanges et de concertation entre groupes amont et aval et entre juntas d'irriguants, par la contribution en main d'oeuvre des usagers du bas au maintien des sources d'eau situées dans les communautés d'altitude ou encore par la renégociation des droits d'eau avec l'établissement de listes communes de critères pondérés, etc (Iedeca, 2002). Cette stratégie de gestion « sociale » des questions d'irrigation, qui actionne des leviers sociaux plutôt que purement économiques, est probablement la seule qui ait des chances de succès dans un versant où l'eau n'est pas gérée sur des critères techniques et où la législation est faiblement respectée par rapports aux règles informelles.

Eléments bibliographiques

- ARIAS M.V., 2001. Analisis del marco legal e institucional de la normativa vigente relacionadas con el manejo integral de cuencas hidrográficas. Consultoría, CEDA, Promach-GTZ, Ambato, Ecuador, 104p.
- GANGOTENA, J. 2003. Gobierno Provincial de Tungurahua, *revista Ambato*, n°20, julio 2003, Ambato, Ecuador. pp. 7-14.
- GIRARD S., 2004. Politique de l'eau et gestion locale des ressources hydriques dans les Andes équatoriennes ; le cas du bassin versant du Río Ambato. In Coordinations hydrauliques et justices sociales. Actes du 4ème séminaire du PCSI, 25 – 26 novembre 2004, Agropolis, Montpellier, France. P. Caron, J.Y. Jamin, A. Richard, T. Ruf (Eds scientifiques).
- GIRARD S., 2005a. Les páramos, des espaces stratégiques de gestion des ressources en eau dans les bassins versants andins équatoriens. L'exemple du bassin versant du Río Ambato. Mappemonde n°78, février 2005, 12 p. (<http://mappemonde.mgm.fr/num6/articles/art05202.html>)
- GIRARD S., 2005b. Water control and agricultural development during the last four centuries in the Ecuadorian Andes. The example of Santa Rosa – Pilahuin area. In *Water and Civilization*, Paris, France, Dec.1-4th, 2005 - International Water History Association.
- HOFSTEDE R., 2001. El impacto de las actividades humanas en el páramo. En P.V. Mena, G. Medina, R. Hofstede (Eds), 2001. Los páramos del Ecuador. Particularidades, problemas y perspectivas. Abya Yala, Proyecto Páramo. Quito.
- IEDECA, 2002. Proyecto CORICAM, Conservación de los recursos naturales riego campesino en la cuenca alta del Rio Ambato, plan operativo de la fase 3. Ambato, Ecuador, 52p.
- LACOUR M., 2005. Sintesis del analisis socio-economico del sistema agrario en Sta Rosa, provincia de Tungurahua. IEDECA, SIPAE, CNEARC, Agosto 2005, Ambato, Ecuador, 45 p.
- LE GOULVEN P., RUF T., 1992. L'eau et sa gestion dans la planification de l'irrigation traditionnelle des Andes Equatoriennes. In P. Carré (ed.). 1992. Usage agricole de l'eau. ORSTOM, Paris, p. 201-224.
- MAZEL O., 1996. L'exclusion. Le social à la dérive, Le Monde-Éditions, Paris.
- METAIS S., CRUZ A., 2003. Gestión integral en el manejo y conservación de la cuenca del Río Ambato. Foro de los recursos hídricos, 2° encuentro nacional, CAMAREN, Quito, Ecuador, pp. 44-61.
- MOLLE F., MOLLINGA, P., 2003. Water poverty indicators: conceptual problems and policy issues. In *Water Policy* 5, pp. 529-544.
- NUNEZ P.E., 1992. Análisis histórico de la problemática del riego en la provincia de Tungurahua. Departamento de ciencias históricas. Quito, Facultad de ciencias humanas, PUCE, Quito, Ecuador, 252 p.
- RUF T., 2001. Water disputes in the Ecuadorian context up to the third millennium: no state, no market, non common property; the transition of Santa Rosa. *Int. j. Water*, Vol1, Nos. 3/4.
- SOUSSAN J., 2004. Water and Poverty. Fighting poverty through water management. Asian Development Bank., www.adb.org.
- ZAHARIA, H., 1995. Diagnostico socioeconomico del sistema agrario bajo riego de las parroquias de Huachi, Santa Rosa, Juan Benigno Vela, Pilahuin y del canton Tisaleo, IEDECA, CICDA, Ambato, Ecuador, 85 p.
- ZAPATTA A., 2004. Reformas estructurales y políticas del agua en Ecuador. Tesis de derechos, Universidad Central de Quito, Ecuador, 62 p.