

*Com :
III er Seminario " Infraestructuras hidroagrícolas
y sistemas de producción "
Dirección de Sistemas Agrarias
DSA/CIRAD, Montpellier, 16-19/12/86, pp 511-518.*

APUNTES ACERCA DE LA THESIS DE P. A. MOTHES, 1986 " PIMAMPIRO'S CANAL : ADAPTATION AND INFRASTRUCTURE IN NORTHERN ECUADOR "

Thesis masters of arts, univ. of Texas, Austin, 247 p.

por Thierry Ruf

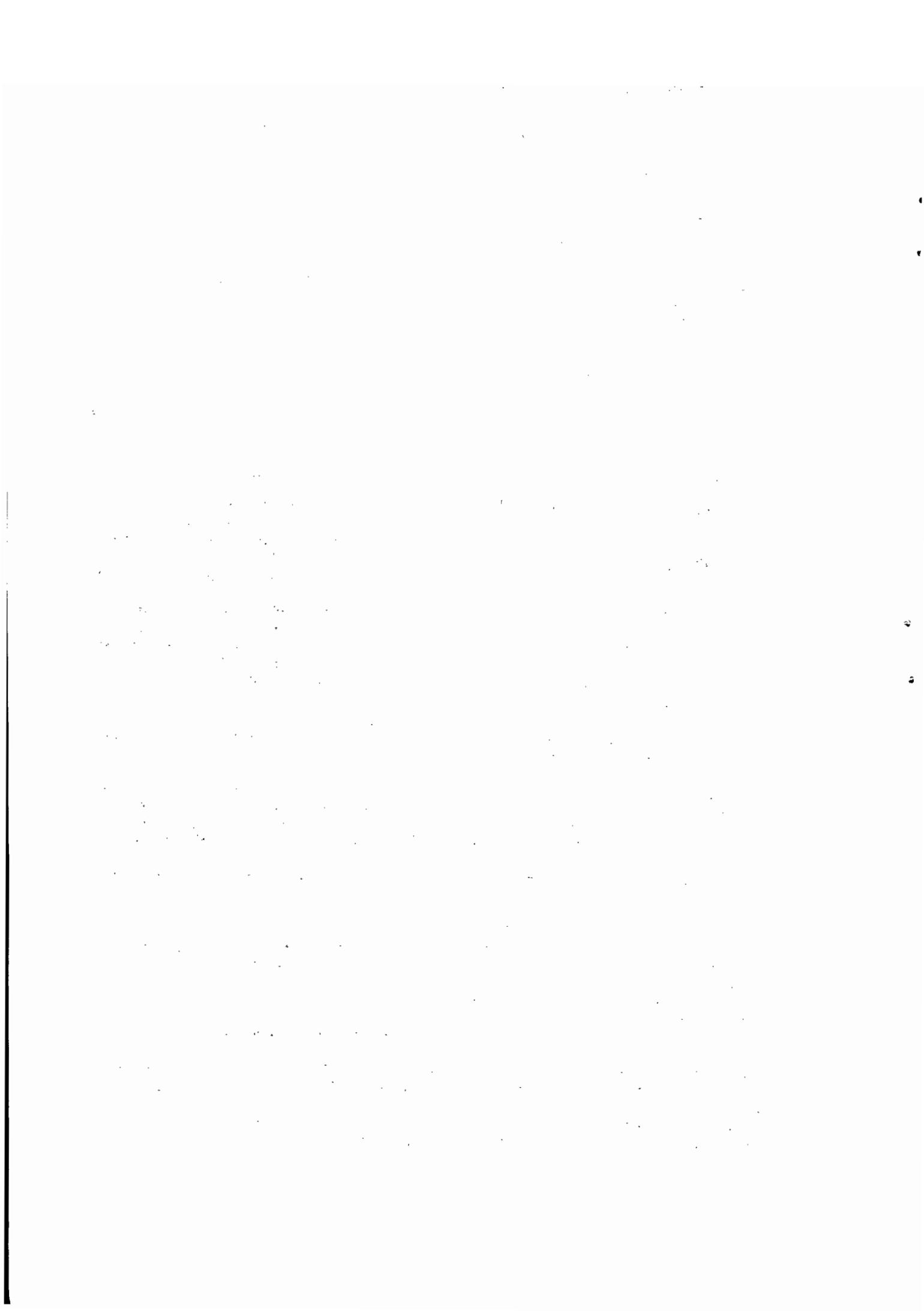
RESUMEN

P.A. MOTHES es una joven geógrafa norteamericana, alumna de G. KNAPP, universitario norteamericano conocido por sus trabajos sobre la historia de los acondicionamientos hidro-agricolas antiguos en el Ecuador. Trató de informar sobre el uso de un recurso escaso en el norte del Ecuador, el agua, en una suerte de monografía de una acequia famosa por su antigüedad (su existencia es conocida en el siglo XVI) y que permite regar 600 hectáreas explotadas por 400 usuarios. El estudio se apoya en dos meses de campo, durante los cuales siguió de manera sistemática el recorrido de la acequia principal y de sus ramos, conversando con los principales actores de la administración y uso del agua. Añadió datos cuantitativos a las informaciones cualitativas, pruebas de infiltración para apreciar la eficiencia de la acequia, y análisis de suelos para reforzar la hipótesis del aporte fertilizante del agua de riego.

Nota Bene

En este texto, nuestros comentarios aparecen en bastardilla para poder distinguirlos de las informaciones alegadas en la tesis de MOTHES. Igualmente, las figuras 1 y 4 corresponden a MOTHES, mientras que las figuras 2, 4 y 5 resultan de nuestras reflexiones después de leer su texto, el cual constituye más una descripción minuciosa de las estructuras e infraestructuras que un análisis del funcionamiento de los sistemas observados.

* Agro-economista, Misión ORSTOM, Apartado 17.11.06596, Quito - Ecuador



1. Situación del "sistema agrario" que corresponde a la red de la acequia principal, llamada "acequia del pueblo".

PIMAMPIRO es una pequeña ciudad de la cordillera oriental, en el norte de los Andes ecuatorianos (fig. 1, mapa de ubicación). El clima sub-húmedo de esta región varía en función de la altitud. La pluvionetría alcanza 1000 mm a 3000 m de altitud, pero se reduce a unos 500 mm a 2000 m de altitud. Está repartida en dos estaciones de lluvias, separadas por una estación seca muy intensa de junio a septiembre (el verano) y una pequeña estación seca en diciembre-enero (el veranillo).

La acequia del pueblo pasa justamente por este gradiente de altitud 3000-2000 m. Bajo 3000 m de altitud, el ETP mensual es casi siempre superior a las precipitaciones. Las formaciones vegetales naturales se suceden de la manera siguiente :

Alt.>2900 m Lluvia>1000 m	2900-2500 m	2500-2000m	2000-1600 m <500 mm
Bosque muy húmedo montaña	Bosque húmedo de montaña	Bosque seco de baja montaña	Bosque seco de pre-montaña

Dos comunidades que representan más o menos 15 000 personas viven en las tierras atravesadas por la acequia (fig. 2). La comunidad indígena de Mariano Acosta vive en el límite de la zona pluviosa de altitud pero, aunque está atravesada por la acequia, sólo dispone de derecho de uso del agua para comodidades domésticas (fig. 2, esquema de ubicación). La agricultura pluvial se desarrolló más allá de 3000 m hasta los límites del Páramo (formación herbosa de alta altitud).

Los indígenas de Mariano Acosta tienen una producción agrícola de auto-subsistencia (cereal y papa) por no tener acceso al riego y a los pisos inferiores donde se puede practicar una agricultura mercantil. Sin embargo, los habitantes de esta localidad no viven en autarcía, los hombres buscan actividades remuneradoras en las grandes haciendas de los valles de los alrededores y quizás aun de la costa (la costa Pacífica donde se desarrolló una economía de plantaciones agro-industriales en el siglo XX).

Los indígenas de Mariano Acosta, muy organizados en el plano político, orgullosos de gozar de cierta autonomía, sólo mantienen relaciones conflictivas con los habitantes de Pimampiro ya que desearían aprovechar el agua que pasa justo delante de sus casas.

A quince kilómetros de allí, y cerca de 800 m más abajo, los mestizos de Pimampiro comparten el agua imprescindible para la práctica de la agricultura con algunos hacendados o propietarios de grandes dominios. Organizados en "juntas del agua", reivindican exclusivamente para ellos el derecho de uso del agua, apoyándose en un texto jurídico de 1795 que delimitaba la zona de riego de la acequia.

Allí, se cultivan una gran variedad de plantas, fréjoles, tomates, guisantes, cebollas, pepinos, fresas, limones, ... etc, especulaciones comerciales por excelencia, junto a cultivos más tradicionales, el trigo, la cebada, el maíz, la papa y la caña de azúcar.

Así, el sistema agrario de Pimampiro no se parece a los tipos de organización inventariados por BRUSH (1977), es decir el tipo "archipélago" (organización de largas migraciones para procurarse productos que sólo existen en estas zonas lejanas), el tipo "extended" (largos valles sin mucha diferencia de altitud), o el tipo "compressed" (valles cortos con muchas diferencias de altitud, donde cada campesino dispone de parcelas en los diferentes estratos de cultivo).

En Pimampiro, al contrario, cada campesino sólo cultiva a un solo nivel con uno o dos campos ubicados a menos de treinta minutos de su casa.

En cambio, en Mariano Acosta, cada uno quisiera cultivar cerca de su casa pero la presión sobre la tierra es tan importante que los jóvenes deben cultivar a más de una hora de caminata, hacia el Páramo (1).

Tenemos pues el caso en que dos comunidades distintas ocupan dos pisos bioclimáticos diferentes pero concomitantes. Un análisis histórico rápido permite aclarar este punto.

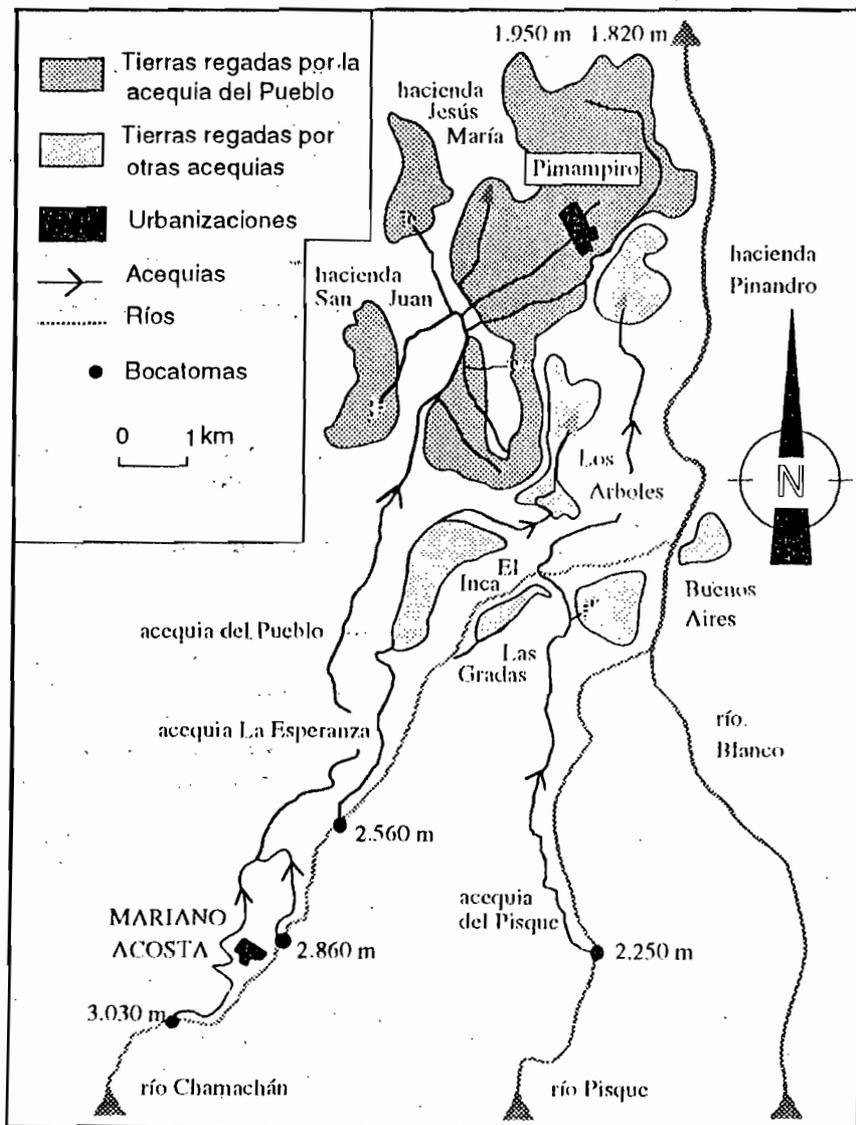
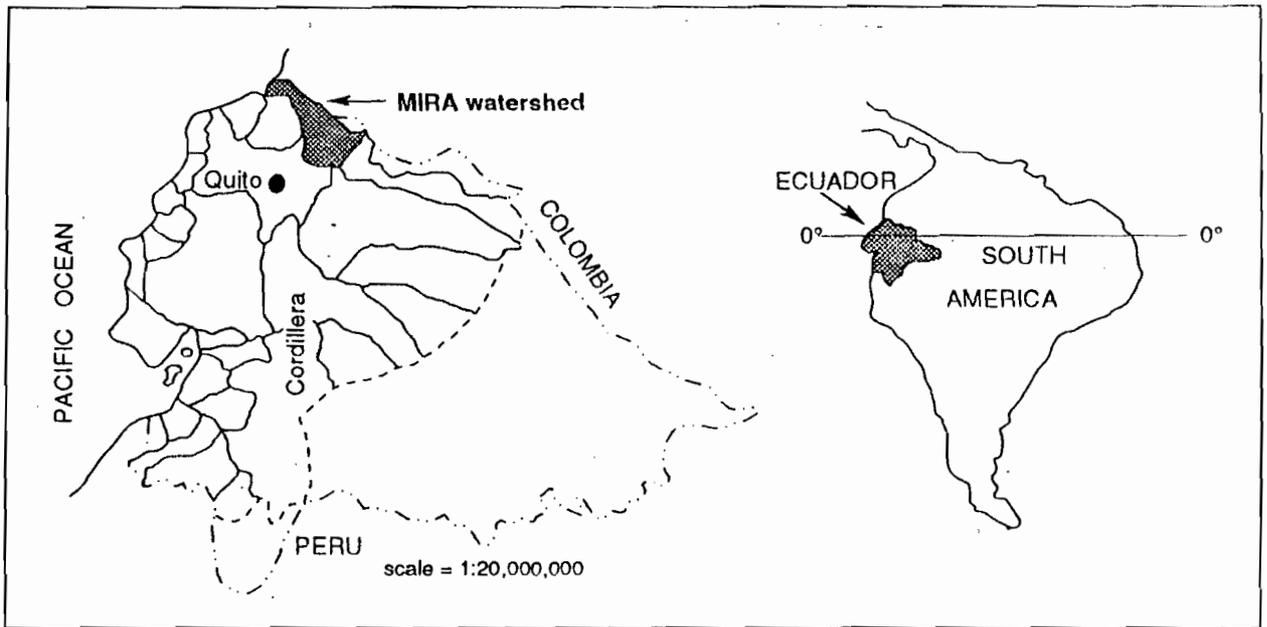


Figura 1
Mapa de ubicación de la zonas regadas de la región de Pimampiro.

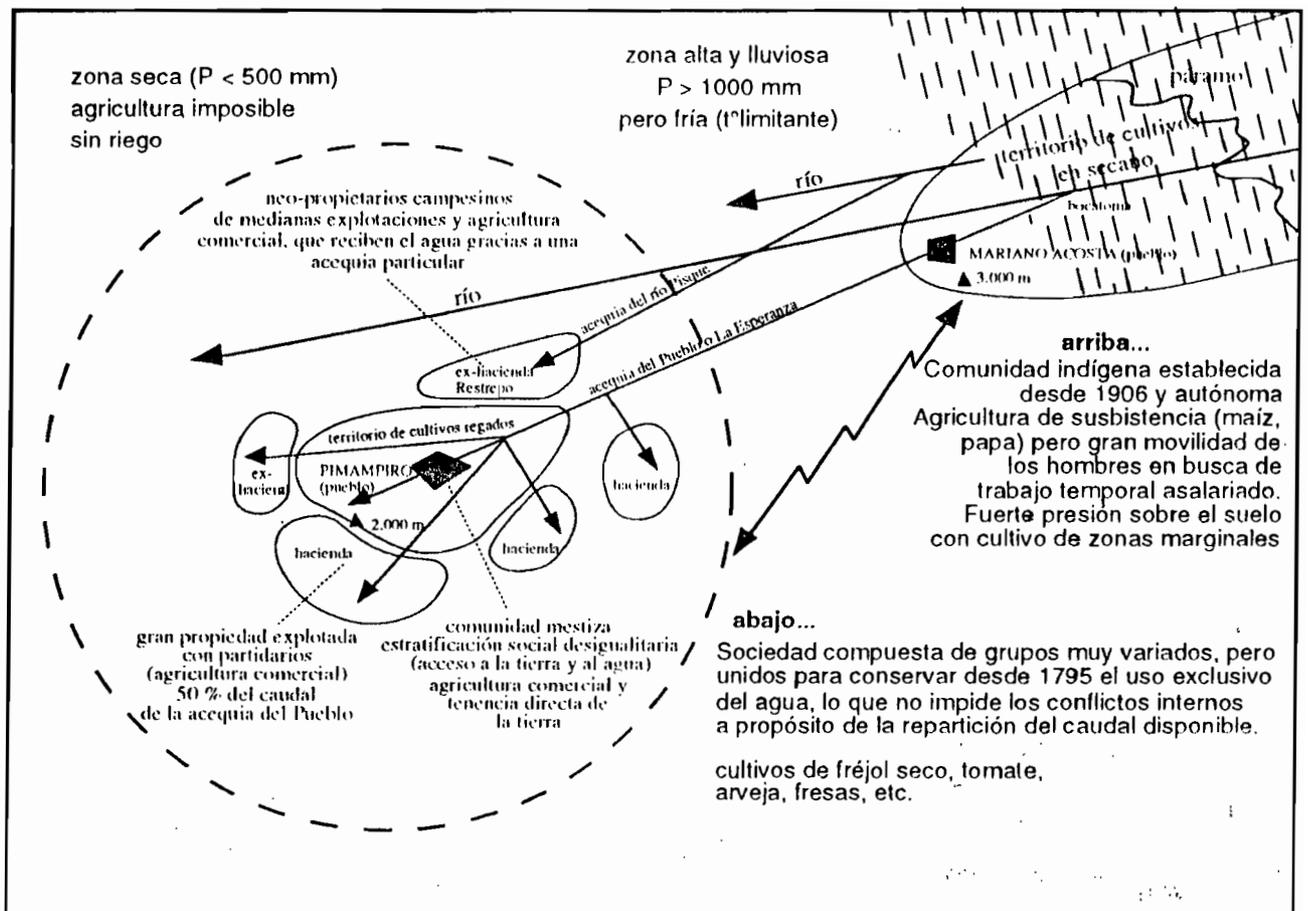


Figura 2 - Representación de los diferentes grupos de usuarios en la zona regada de Pimampiro.

2. Un poco de historia...

En el siglo XVII, los jesuitas y los dominicanos se habían otorgado todas las tierras del valle organizando una migración masiva de once mil indígenas hacia la costa, donde se murieron de enfermedades diversas. La población indígena que quedaba, debilitada, ya no podía proveer mano de obra a los religiosos. Pero estos recurrieron a la importación de esclavos negros (sus descendientes siguen viviendo en márgen de los indígenas).

En 1767, los religiosos fueron expulsados y las tierras fueron concentradas en grandes haciendas privadas. Tenemos desde entonces el sistema muy famoso en el Ecuador de los "huasipungeros" (2) y de los "partidarios" establecido por los hacendados para explotar sus propiedades inmensas. Entre ellos, la familia TOBAR consigue concentrar cada vez más tierra dedicada al cultivo extensivo de cereales hasta 1929 cuando una sucesión conduce al desmantelamiento y a la venta de las partes de los herederos a ricos negociantes entre los cuales algunos colombianos.

Entre estos últimos, un denominado RESTREPO compra en 1945 una hacienda de Pimampiro; el conjunto de sus propiedades alcanza 9000 hectáreas. Abandona el sistema de cereales extensivo. Reivindica enérgicamente su modernismo y se declara partidario de una agricultura mecanizada. Ya que sus tierras no disponen de agua en cantidad suficiente, ordena la construcción de una acequia "personal" de quince kilómetros e introduce la técnica de la aspersión por sprinklers. Aprovechando el trabajo de adaptación del cultivo del tomate realizado en el valle por un italiano, Restrepo hace de eso su especulación principal, le provee un "label" (el tomate Pimampiro) y comercializa su producción en el Ecuador y en Colombia. La demanda crece y se diversifica y, finalmente, el fréjol seco se va convertir en la especulación principal en Pimampiro, en todas las clases de explotaciones. Pero Restrepo quiebra en 1972 y sus bienes son vendidos a los pequeños campesinos, a los ex-huasipungeros, etc...

En cuanto a la hacienda original de los Tobar, o lo que queda de esta, la reforma agraria la entregó a una cooperativa de campesinos. En adelante, sólo queda un verdadero gran hacendado, ROMAN, quien tiene un derecho de fiscalización sobre la acequia del pueblo, ya que él solo goza de la cuarta parte del caudal disponible. Sigue existiendo un contraste importante entre las tierras parceladas indígenas de Pimampiro y las tierras de las haciendas, aunque unas como otras son regadas.

En este resumen histórico, todavía no hemos hablado de Mariano Acosta. Estas tierras altas habían sido abandonadas en el siglo XVII, o quizás antes. Habían sido incorporadas a las propiedades de los Tobar pero en 1906, un movimiento de colonización indígena, que proviene de la región sur de la ciudad vecina de Ibarra vino a apoderarse de estas tierras y se mantuvo en éstas a pesar de los esfuerzos de los Tobar para echarlo. Los conflictos entre comunidades son latentes ; el último en 1982 tuvo como motivo la reforma administrativa que hacía depender a Mariano Acosta del nuevo cantón de Pimampiro, cuando los vínculos de origen habían unido a Mariano Acosta con Ibarra. Las roturas de cañería de agua potable y los desbordamientos de la acequia fueron numerosos.

De esta manera, esta pequeña región, cuya infraestructura de riego parece muy antigua, presenció, a lo largo de estos tres últimos siglos, toda clase de movimiento agrario (es decir vinculados con la conquista, con la apropiación y con la defensa de su derecho sobre la tierra), de orígenes indígenas, mestizos, jesuitas, esclavos negros, latifundistas, minifundistas, indígenas reconquistadores, grandes negociantes, cooperativistas y pequeños campesinos propietarios, movimientos que hoy en día se encuentran representados en las dos comunidades geográficas, la de arriba, la de abajo y que subdivisa sobre todo la comunidad de abajo. Para simplificar, abajo, están unánimes para reivindicar el agua y no ceder a los de arriba, pero cuando se trata de la gestión del agua en Pimampiro, las competencias entre usuarios aparecen claramente. Antes de ver como funciona la "junta del agua" y de que manera resguarda los conflictos, sigamos a P.A. MOTHE en su descripción de la infraestructura.

3. Una infraestructura tradicional y modernizada, adaptada

Es casi imposible certificar que la acequia que hoy en día existe sigue exactamente el trazado de la acequia catalogada por los primeros exploradores colonos en el siglo XVI. En efecto, el trayecto que toma una vía de agua pasa por sitios particularmente accidentados ; allí, frecuentemente, se producen derrumbes cuyas intervenciones deben ser rápidas y a veces se necesita volver a diseñar el recorrido de la acequia. Entre Mariano Acosta y el principio de la zona regada, existen al menos once túneles de algunos metros hasta varias decenas o centenas de metros que permiten evitar los sectores más frágiles en el plano erosivo.

Desde la toma de la acequia, más arriba de Mariano Acosta y a lo largo de su recorrido, la vigilancia está asegurada por "aguateros" (o conductores de acequia - ver comunicación sobre la acequia de Manosque en este mismo seminario), cuyas funciones son las de asegurar diariamente, día y noche, la llegada del agua en la zona de riego (fig. 3).

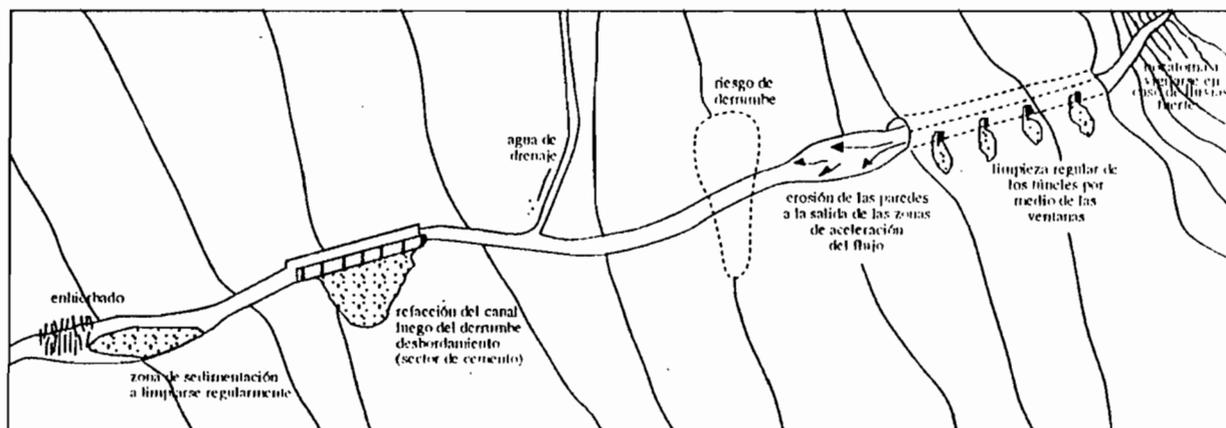


Figura 3 - Trabajos de realizar a lo largo de la acequia, desde la toma hasta los primeros usuarios.

La toma de la acequia del pueblo, cementada desde 1976, permite captar unos 130 litros por segundo en tiempo normal, pero en cuanto se produce una lluvia bastante importante, el aguatero responsable debe acudir al lugar y regular la entrada del torrencial de agua para no sobrecargar la obra. Río abajo, la acequia recibe de Mariano Acosta un aporte adicional que fija su caudal en unos 200 litros por segundo. Si, a lo largo de los quince kilómetros de recorrido se producen algunas infiltraciones, éstas están compensadas por pequeños aportes, a menudo bajo la forma de agua de drenaje de los páramos o de algunas parcelas aisladas ubicadas más arriba de la acequia. La acequia del pueblo también tiene algunos sectores cementados que corresponden a las zonas que experimentaron un comienzo de erosión en forma de lupa, muy característico en los Andes ecuatorianos. Si el suelo se humedece durante demasiado tiempo, se vuelve pesado y acaba desliziéndose en un subsuelo impermeable, llamado "cangahua" (literalmente mala tierra en quichua).

Finalmente, la infraestructura maestra parece antigua, pero las intervenciones constantes y la modernización de 1976 le aseguran una eficiencia relativamente buena.

Según MOTHES muchas acequias de los Andes no funcionan tan bien (4).

De esta manera, la mitad del caudal llega a las haciendas privadas (y a la cooperativa) y la otra mitad es repartida entre los campesinos. En este último caso, cada acequia secundaria está dotada de un caudal continuo de seis litros por segundo desde 1976 y el turno de agua está organizado entre sus usuarios (fig. 4). Cada uno tiene derecho, según un reglamento establecido por la "junta de agua", a sacar, cada siete días y con un horario fijo, el caudal de seis litros por segundo durante una duración dada pero no escogida. Este tiempo depende en particular del estatuto adquirido, de los derechos de agua heredados, eventualmente de los arriendos de hora de riego por una persona que no riega. A la hora fijada, y bajo el control eventual del aguatero, el usuario obstruye la acequia secundaria con una "chamba", simple mata de hierbas, y el agua se dirige hacia su propiedad.

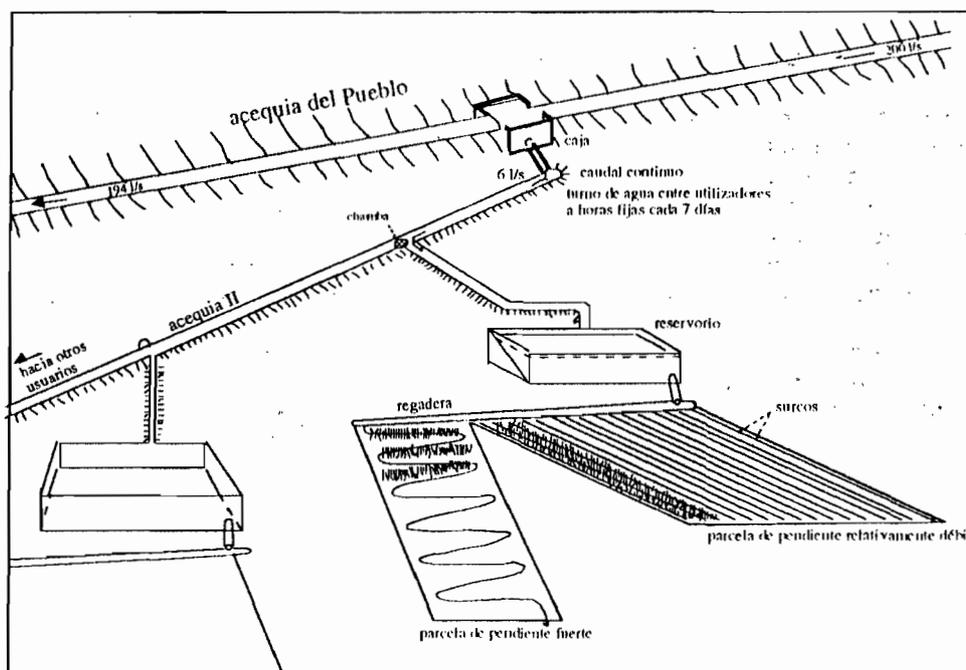
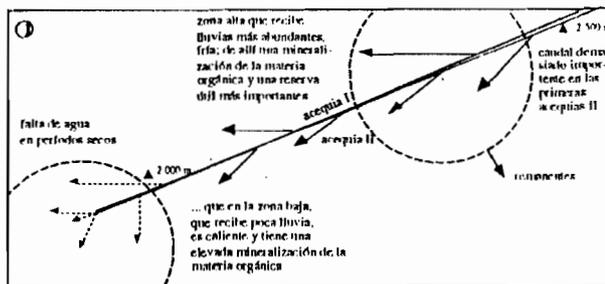


Figura 4 - Infraestructura y turno de agua en un canal secundario.

Lo que parece original en Pimampiro, no existe en otra parte o sino, en pocos casos con respecto a los otros usuarios, es la presencia casi sistemática de un tanque intermedio cavado en la cangahua, el cual permite generalmente almacenar su dotación y extender su riego. La cosa es tanto menos importante cuanto que la periodicidad de siete días (y no 150 horas como en la acequia de Manosque) obliga la mitad de los campesinos a recibir el agua durante la noche (5). El tanque facilita mucho el trabajo permitiendo aplazar el riego hasta la madrugada.

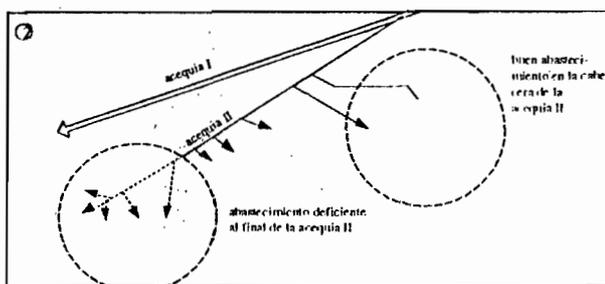
En fin, el agua llega hasta las parcelas. Todas están en pendiente más o menos fuerte, entre 10 y 40 %. Según la importancia de ésta, el campesino escogerá hacer surcos de riego paralelos en el sentido de la pendiente, respetando a veces más o menos las curvas de nivel y si esta curva es realmente pronunciada, adoptará un sistema de riego espectacular en zig-zag.

4. La reglamentación, los conflictos y los arbitrajes



Cuando se habla de red como la de Pimampiro o como la de Manosque, la atención debe ser dirigida hacia la realidad de llegada del agua.

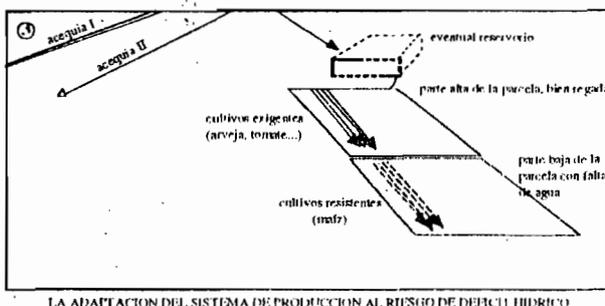
Se pueden distinguir tres escalas de análisis de la llegada del agua... o más bien del análisis de escasez de agua (fig.5).



En primer lugar está el privilegio de la situación del usuario en toda la red. (cuadro 1).

A menudo los caudales de los distribuidores (acequias secundarias) son más superiores en el principio de la red que en el final.

Pero en el caso andino, este privilegio tiene otra ventaja: la ventaja de estar ubicado a una altitud más elevada y de beneficiarse de lluvias más abundantes y de una reserva útil teóricamente superior a lo que puede ser más abajo.



La segunda escala de análisis concierne al grupo del turno de agua.

Allí también, la ubicación en la acequia secundaria juega un papel favorable o desfavorable (cuadro 2).

Figura 5 - Tres escalas de análisis de la repartición del agua y de la falta de agua.

En fin, la falta de agua debe ser comprendida en escala de la explotación y de sus parcelas para saber de que manera los campesinos administran el déficit. Hay que recordar al respecto que el caudal disponible sólo es de 200 litros por segundo cuando 600 hectáreas están regadas: lo que significa que el caudal ficticio continuo tiene un promedio de 0,33 litros por segundo y por hectárea. Estamos lejos del caudal ficticio continuo de un litro por segundo y por hectárea generalmente tomado en cuenta como valor correspondiente a las necesidades de las plantas en fase de plena vegetación. Es verdad que en la situación andina, las necesidades podrían ser menores, más o menos medio litro por segundo y por hectárea.

A pesar de todo, muchos campesinos padecen una falta de agua. El cuadro 3 de la figura 5 muestra, como ejemplo, una de las posibilidades de reaccionar: adaptaría su sistema de producción escogiendo un sistema de cultivo exigente en la parte alta de sus campos, y un sistema de cultivo resistente a la sequía en la parte baja. (esto vale como hipótesis personal).

En Pimampiro, el primer caso (cuadro 1, fig. 5) fue teóricamente eliminado por la rehabilitación de 1976, hecha con el apoyo del INERHI. Cada acequia secundaria recibe un caudal continuo normalmente equivalente a 6 litros por segundo.

La realidad evidencia dos fuentes de "errores". Lo constante es el diametro del tubo de toma de la acequia secundaria, pero si la carga varía en la acequia, el caudal también varía. De vez en cuando, los aguateros deben sacar piedras grandes en las cajas de repartición que se cayeron allí justamente para aumentar la carga y por consecuencia, el caudal (hay otras maneras de llegar a esto dejando caer pedazos de plástico o hojas que obstruyen las rejás, etc...)

Pero hay que subrayar que este tipo de modificación es limitado y no tiene consecuencia mayor. Si se observa bien la red de la acequia del pueblo, al contrario del "modelo", son los usuarios "de abajo" los que se atribuyen más caudal, pero no cualquier usuario : los propietarios de haciendas (o la cooperativa) tomaron la mejor parte.

El segundo caso existe frecuentemente : se trata de conflictos de vecindad que se traducen por el no respeto de las horas, y de manera concreta, por el hecho que un usuario pierde mucho tiempo en subir a lo largo de la acequia para retirar la "chamba" del recalcitrante. Este tipo de problemas es arbitrado en cada reunión semanal del "consejo de administración de la acequia", es decir de la "junta de agua".

Se trata de una estructura de gestión jurídicamente cercana de nuestra "asociación ley de 1901". Los usuarios son los miembros. Eligen el presidente, el tesorero, etc...

Cada semana, los dirigentes de la junta escuchan el informe del jefe-aguatero y enfocan los problemas planteados por los usuarios presentes (en general en cuanto a un conflicto). Por otra parte, una reunión anual permite fijar las fechas y el número de participantes en los trabajos de mantenimiento de la acequia (en general, 400 personas movilizadas durante 4 o 5 días).

A parte de esta movilización en fuerza de trabajo (6), la junta cobra una canon fijado a 36 sucres (7) por período de una hora de uso para los campesinos, a 56 sucres para las haciendas, lo que permite pagar a los aguateros y enfrentar los gastos ordinarios. Este costo del agua es muy marginal en la estructura de los gastos de los campesinos (una estimación aproximada da más o menos 2 % del producto bruto).

Cada usuario paga en promedio 1250 sucres, lo que corresponde a cinco jornadas de obreros agrícolas jornaleros, pero si se toma en cuenta la movilización en trabajos, equivale a diez días de trabajo que rinde un campesino para disponer del agua en una hectárea y media o dos hectáreas (8).

5. De la solidaridad a la estratificación socio-económica...

A pesar de este buen funcionamiento relativo, MOTHES subraya que no existe solidaridad. Fuera de su parcelle, el campesino no se interesa por la acequia, al menos de manera cotidiana. Los aguateros se quejan de esta situación ya que se añaden muchos pequeños despilfarros y hay que esperar su intervención, cuando un campesino u otro, ubicado cerca del derrame podía rápidamente remediar con esto.

Es verdad que esta solidaridad sólo puede expresarse en un marco social difícil, ya que los grupos en presencia son históricamente rivales.

Si la rehabilitación borró ciertos abusos de situación, los privilegios fueron mantenidos como lo muestra la gran disparidad de las horas de acceso al agua, por una parte entre campesinos y haciendas, y por otra parte dentro del mundo campesino. No se trata de diferencias menores.

En un caso, el usuario puede cultivar durante la estación seca, a pesar de que sufran las plantas y que el rendimiento sea inferior a lo que podría ser durante la estación de cultivo normal, es decir centrado en el invierno y la primavera pluviosos. El hecho de mucho desplazar el ciclo de cultivo permite obtener una producción cuando los cotizaciones son más elevados.

Al contrario, los que no disponen de un número de horas suficiente para intentar el cultivo de verano no obtienen ingresos importantes.

Así, las haciendas y los campesinos-comerciantes de la ex-hacienda Restrepo, a los cuales se añaden los ricos campesinos del pueblo de Pimampiro pueden acaso practicar dos cultivos anuales, al menos en una parte significativa de sus propiedades.

Los otros esperan el retorno de las lluvias en octubre para sembrar toda su superficie (9). Hay que tomar en cuenta otro elemento para explicar esta diferenciación : sería la escasez de fuerza de trabajo en las pequeñas explotaciones que volvería difícil el paso al doble cultivo, ya que hay que cosechar rápido, liberar la parcela y prepararla sin demora para el cultivo siguiente.

Esta rapidez de ejecución necesitaría el recurso a los jornaleros agrícolas, y por consiguiente, una tesorería adecuada.

6. La contribución de la acequia del pueblo al funcionamiento de los sistemas de producción

La primera contribución es evidentemente la contribución en cuanto al suministro del agua en un piso bioclimático deficitario. Pero MOTHES construye una parte de su tesis subrayando la "eficiencia" de la infraestructura tradicional bajo la forma de la función fertilizante del agua de riego.

Esta hipótesis no es nueva (10), pero la argumentación de MOTHES no parece totalmente convincente, particularmente porque no detalla todos los elementos constitutivos de la fertilidad en estos sistemas de producción y de su evolución histórica.

Por una parte está basada en análisis de limo recogido en el fondo de los reservorios (limo efectivamente utilizado por los campesinos como abono) y por otra parte en análisis de suelos tomados en parcelas de cultivo seco nunca regadas y en parcelas sometidas al riego desde mucho tiempo.

Ahora bien, estos sistemas de cultivo son históricamente muy antiguos, muy diferentes y el estado actual de los suelos depende de la historia de las intervenciones en materia de reproducción del ecosistema cultivado.

Los agricultores no desarrollaron de la misma manera las técnicas de fertilización, basadas en el limo de los reservorios o en los otros elementos de los cuales se puede suponer que no desempeñan un papel secundario: la asociación entre agricultura y ganadería, al menos en los rastrojos, en parcelas privilegiadas (de noche) o por desplazamientos de animales amarrados, pero también la utilización de los residuos de cultivos (11) y el uso regular de fertilizantes químicos, siendo todos estos medios reservados al cultivo regado.

Conclusión : la problemática general de la producción agrícola en un sector mixto, zona regada y zona seca.

Prosiguiendo con las técnicas de fertilización, podemos extender el campo de investigación a escala de la cuenca vertiente. A 3000 metros de altitud, es decir en el origen de los flujos del agua de riego y de los elementos fertilizantes asociados, los agricultores indígenas realizan una agricultura pluvial en suelos relativamente arcillosos, ricos en cuanto a las materias orgánicas y cuya capacidad de retención de agua parece importante.

Ahora bien, esta característica aparece como un limitante importante ya que la saturación de los suelos genera casi siempre un deslizamiento en el subsuelo más o menos impermeable y una erosión a veces espectacular en forma de "lupas".

Así haremos la hipótesis siguiente " los indígenas de Mariano Acosta deben controlar los procesos erosivos pero, como sólo disponen de los abonos orgánicos como único medio de fertilización, ésta mantiene la retención importante del agua en el suelo ; retener el agua para la planta (las lluvias son irregulares), fertilizar para "alimentarla", pero también drenar para evitar los excesos sin retirar mucha agua a la planta ; estas son las diferentes componentes de la gestión del agua al nivel de la agricultura de alta montaña en pendientes importantes que a menudo rebasan 25 o 30 %.

Según las experiencias de los unos y de los otros, se instalará canales de drenaje en el sentido de la pendiente más grande, o se dispondrá surcos generalmente intermedios entre la pendiente más importante y la curva de nivel.

Esta es la problemática general de la producción en la parte de arriba, frente a la alternativa de excesos de lluvias et de sequía marcada.

En la parte de abajo, esta problemática evoluciona conforme disminuye el peligro de excesos de lluvias.

A 2000 metros, los suelos son menos arcillosos, menos profundos, con lasas de materia orgánica reducidas y muy sensibles a la sequía (reserva útil reducida).

Sin embargo, volvemos a encontrar esta noción de equilibrio entre la saturación y el déficit hídrico, pero a un nivel más fino, el de la explotación, según la disposición de las parcelas, sus pendientes, y el acceso al agua de riego en cantidad suficiente o insuficiente.

Allí, la problemática de la producción está vinculada con la repartición del agua (apropiarse lo máximo de este recurso en la medida que es admitido por los otros usuarios), adquirir los elementos fertilizantes (lirio, abonos orgánicos, residuos de cultivo, fertilizantes minerales) para compensar las exportaciones importantes debidas a los sistemas de cultivo intensivos. (12).

NOTAS

- (1) en el detalle, algunas familias, en altitud elevada, intentan obtener parcelas de arriendo en una altitud menor, pero siempre en la zona que no es regada. Así, una familia instalada desde 30 años a 3300 m de altitud pudo alquilar dos hectáreas a 2700 m de altitud y cultivar con cierto éxito el trigo que madura bien en este piso intermedio.
- (2) Huasipungero : recibía el usufructo de una parcela de dos o tres hectáreas, a veces más, y tenían que trabajar cuatro o cinco días por semana para la cuenta del propietario de la tierra : recibía entonces un sueldo muy inferior al sueldo del mercado (definición de FAUROUX E., 1983). Las recientes transformaciones de las grandes explotaciones agrícolas en la sierra y en la costa del Ecuador. In : Cah. ORSTOM, ser. sci. hum., vol. XIX n°1, pp.7-22).
- (3) Partidorio : huasipungero que recibe una parte de cosecha variable.
- (4) Mothes señala una pequeña acequia vecina, las gradas, muy mal administrada, con muchos derrames y un desacuerdo importante entre los usuarios, grandes propietarios y partidorios.
- (5) un año sobre dos.
- (6) las haciendas envían a jornaleros, teniendo los campesinos la posibilidad de ser reemplazados.
- (7) Moneda ecuatoriana. En 1985, el sucre valía más o menos 10 centavos franceses, pero en 1986, ya no vale más que 4 centavos.
- (8) Evidentemente hay que añadir el tiempo dedicado cada semana al seguimiento del agua hasta los surcos, el mantenimiento del reservorio, su limpieza, etc...
- (9) En algunos casos, se observan alquileres de horas de riego no utilizadas.
- (10) Se atribuye esta función a las pequeñas zanjas de riego antiguas de los pastos naturales en zonas de montaña, como por ejemplo en la región de Segala en Aveyron (ver SALLES J.M.; WOLF C., 1985 - Contribution à l'étude de l'agriculture du Ségala : une analyse de son développement. Mémoire DAA.CDAS, DSA/CIRAD, ENSAM INAPG. 150 p. más o menos) Ver también en la bibliografía FEDERES (1983).
- (11) En un sitio vecino de Pimampiro, fuimos testigos de prácticas de enriquecimiento del suelo muy elaboradas bajo diversas formas hasta tal punto que se puede hablar de "cultivos caseros" cerca de las habitaciones. También se encuentran "transferencias de fertilidad" (compra de paja proveniente de los campos de cereales extensivos en cultivo pluvial). RUF Th. - Gira en el campo con De NONI G., COUJOLLES A., & l. agosto 1986).
- (12) A esto se añade la lucha fitosanitaria que toma proporciones importantes tanto en el plano de la pérdidas de cosecha como en el plano de los costos en trabajo y en fertilizantes.

BIBLIOGRAFIA

Extractos de la bibliografía de la tesis de P. A. Mothes para mejor conocer el riego en los Andes ecuatorianos.

BASILE David, 1974.

Tillers of the Andes: farmers and farming in the Quito Basin. Studies in Geography n[8], Univ. of North Carolina at Chapel Hill.

BRUSH Steven B., 1977.

Mountain, field and family: the economy and human ecology of an andean valley. Univ. of Pennsylvania Press. Philadelphia.

Di VICENZO Janet D., 1984.

Middlemen and peasants in PIMAMPIRO: changing market relations in a highland ecuadorian canton. Unpublished thesis. Latin American Studies. Univ. of Texas, Austin.

FEDERES E., 1983.

Short and long term effects of irrigation on the fertility and productivity of soils. IN: Nutrient balances and the need for fertilizers in semi-arid and arid regions. Proceedings of the 17th colloquium of the International Potash Institute held in Rabat and Marrakesh. Marroco. International Potash Institute, Bern, Switzerland, pp283-304

INERHI. 1985.

Unpublished datos from a memorandum in the Pimampiro file folder. INERHI office files, Ibarra, Ecuador.

KNAPP Gregory, 1984.

In search early canals in the equatorial Andes. Paper presented at the annual meeting of the association of american geographers.

MOTHES Patricia A., 1986.

Pimampiro's canal: traditional irrigation in Ecuador. Paper presented at the annual meeting of the association of american geographers. May 3-7, Minneapolis.

PRONAREG-ORSTOM, 1982.

Elementos basicos para la planificacion de la irrigación en el Ecuador: el agua con fines de riego, provincias de Carchi y Imbabura. Ministerio de Agricultura y Ganaderia (MAG), Quito.