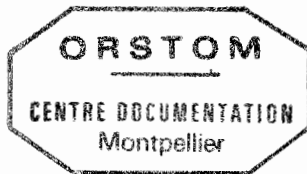


**INFORME FINAL DEL TRABAJO REALIZADO EN EL MARCO DEL
CONVENIO IBTA-ORSTOM «DINAMICAS DE LOS SISTEMAS DE
PRODUCCION EN EL ALTIPLANO BOLIVIANO» (1990-1996)**

Dr. Dominique HERVÉ
Agronomo
ORSTOM



Noviembre 1996
La Paz, Bolivia

17 DEC. 1996

OG8
PEBAPP
HER

4200079402
2 ex FDI
Non Num



INTRODUCCION

Nuestro punto de partida fue la constatación que el Altiplano boliviano no es una zona aislada, bloqueada en el pasado, sino que es atravesada por varias dinámicas de orígenes diversas, técnicas, demográficas, socio-económicas. Identificar estas dinámicas y anticipar a donde conllevan son tareas esenciales para ubicar las alternativas tecnológicas propuestas y medir su viabilidad. Para cumplir con este último reto, faltan a menudo referencias sobre el potencial de los recursos naturales propios, el rango posible de incremento de la productividad, las tomas de decisiones de los agricultores en un universo sumamente riesgoso climáticamente. Estas referencias se establecen en el campo, a través del diagnóstico del funcionamiento de sistemas de producción familiares que son partes de comunidades campesinas. Lo hemos practicado de forma interdisciplinaria, asociando ciencias sociales y ciencias biológicas.

Esta investigación, de tipo fundamental, completa la evaluación ex-ante y ex-post de las alternativas tecnológicas propuestas para resolver problemas enunciados por la población campesina, con los siguientes eslabones: búsqueda de referencias, comprensión del funcionamiento de los sistemas, representación y modelización de algunos aspectos de este funcionamiento, simulación de escenarios previsible o pre-definidos y en algunos casos, diseño de alternativas tecnológicas.

La generación de alternativas tecnológicas no se limita a las estaciones experimentales. Se puede identificar algunas de ellas mediante una caracterización de los sistemas de producción y un diagnóstico de su funcionamiento en las condiciones del productor. Este procedimiento garantiza la solución de problemas concretos expresados por los productores. A menudo, un problema así colectado tiene que ser reformulado para ser un objeto o una pregunta científica. La solución puede ser técnica o socio-económica, u de otro índole. Una alternativa puede ser una variedad, un nivel de insumos, un equipamiento, una infraestructura colectiva. Su introducción en el sistema cambiará un resultado de producción, el funcionamiento de la unidad de producción, la organización de la comunidad.

La investigación en fincas se adapta a temas que no pueden ser tratados en un diseño experimental: variabilidad inducida por la calidad del terreno (textura, pendiente, altura), procesos diacrónicos (balance de fertilidad, efecto de la contaminación entre parcelas vecinas de una enfermedad o plagas). Se puede también aprovechar la variabilidad de las prácticas campesinas; son rangos más grandes que lo que generalmente se prueba en estaciones experimentales. Visto la enorme variación climática interanual, la validación de una tecnología mediante un cálculo de costo de producción, un año dado, puede resultar insuficiente. En muchos casos, será necesario un conocimiento más amplio del funcionamiento del sistema, intentando llegar a su modelización.

Defendemos entonces la idea que una investigación en sistemas de producción es necesaria, una investigación localizada regionalmente, en fincas del agricultor y comunidades significativas en relación al tema tratado. Un programa Sistemas de Producción debe, dentro del IBTA, elaborar y difundir metodologías y procedimientos de investigación que faltan justamente a las ONG que realizan parcialmente este tipo de investigación.

El objetivo de este informe final es de presentar una resaña del convenio IBTA-ORSTOM (1989-1996) y de recalcar los resultados más importantes de mis casi 7 años de investigación en Bolivia, los que abren nuevas pistas de investigación y los que desembocan sobre propuestas de alternativas tecnológicas. No voy a detallar entonces los métodos ni los resultados cantificados pero insistiré sobre la aplicabilidad de estos resultados. Para más detalles referentes a tal o cual aspecto concreto, se podrá consultar en las bibliotecas del IBTA o del ORSTOM los siguientes trabajos: artículos científicos editados y en preparación, 5 libros en español, 20 ponencias en congresos, 20 tesis de grado y 4 en preparación, en las universidades de Cochabamba (UMSS), La Paz (UMSA), Oruro (UNTO), Potosí (UATF), Francia (INAPG, ISAB, Université de Bourgogne).

Luego de recordar los antecedentes del equipo y de los convenios, reagruparé los resultados en tres capítulos: manejo del suelo, vías de intensificación de la ganadería bovina y dinámica del descanso de la tierra.

I- EQUIPO Y CONVENIO

Un equipo pluridisciplinario se ha constituido progresivamente desde 1990:

- un agrónomo, Dr. Dominique HERVÉ, desde fines de enero 1990 hasta fines de noviembre 1996;
- un antropólogo, Dr. Gilles RIVIÈRE, desde diciembre 1990 hasta fines de octubre 1996;
- un zootecnista-pastoralista, Dr. Didier GENIN, desde agosto 1991 hasta fines de junio 1996;
- un informático francés, Ing. Jorge MIGUEIS, desde abril 1994 hasta setiembre 1995;
- un informático boliviano, Msc. Bernardo PAZ, desde julio 1994 hasta setiembre 1997;
- una zootecnista, Msc. Muriel TICHIT, desde noviembre 1994 hasta enero 1997;
- un forestal, Msc. Stephane AYANGMA, desde julio 1995 hasta junio 1998;
- una socióloga, Msc. Luz PACHECO, desde julio 1995 hasta fines de 1997.

Un primer convenio fue firmado entre el IBTA y el ORSTOM, por el Dr. Armando CARDOZO y el Dr. Gérard WINTER, el 11/12/1989 por una duración de dos años, estableciendo el proyecto de investigación "Dinámica de los sistemas de producción en el altiplano boliviano" en el marco del programa Sistemas de producción del IBTA. Se contaba con las siguientes contrapartes:

- Ing. Efraín POZO, Egr. Hector RIOS, en Sistemas de Producción
- Ing. Humberto ALZERRECA, en Sistemas Ganaderos

Luego fue renovado el 11/12/91 por tres años hasta el 11 de diciembre 1994, proponiéndose los siguientes temas de investigación:

- Estrategias de los agricultores frente a los riesgos climáticos e innovaciones tecnológicas.
- Dinámicas sociales y representaciones en la sociedad aymara.
- Uso de recursos forrajeros y balances nutricionales comparados de animales domésticos en sistemas de crianza extensiva.
- Reducción del tiempo de descanso de las tierras y dinámicas socio-económicas en los Andes; modelización de sus consecuencias sobre el funcionamiento de las unidades de producción.

Con la formalización a principios de 1992 del apoyo del Banco Mundial al fortalecimiento del IBTA, el proyecto no pudo contar más con contrapartes del IBTA, lo que dificultó su integración orgánica en el organigrama del IBTA. Se remedió en parte a esta

situación formando a la investigación una gran cantidad de técnicos bolivianos. Se completo también en este periodo el equipo pluridisciplinario, integrando un componente informático. La creación paulatina de un programa Sistemas de producción en el IBTA pudo beneficiar en este periodo de tres cooperaciones, además de la del ORSTOM, el CIID-Canada y el CRSP.

El convenio se renueva por 18 meses a partir del 11/12/1994, firmado por el Ing. Raphael VERA y el Dr. Gérard WINTER, para concluir con las investigaciones enmarcadas desde el inicio en el convenio. El ORSTOM fue el primer partenaire del IBTA en Sistemas de Producción y es el último en retirar sus expertos en 1996.

Se presenta el informe final del convenio el 22 de noviembre 1996 pero siguen en curso una serie de trabajos con el IBTA, que se finalizarán fines de 1997.

- La Msc. Muriel TICHIT termina su trabajo de campo en Bolivia en diciembre 1996.
- El ORSTOM cumple con su compromiso de apoyar la formación doctoral de un especialista en informática del IBTA, Msc. Bernardo PAZ BETANCOURT, sobre la elaboración de un modelo multiagentes aplicado a la gestión de los recursos naturales, hasta setiembre 1997. Estamos muy interesados en que su reinserción en Bolivia sea exitosa y que su competencia pueda fructificar en IBTA con proyección a futuras investigaciones nacionales y regionales.
- El ORSTOM esta comprometido con el IBTA-Sistemas de producción para la asesoría del proyecto IBTA-CONDESAN: "Rehabilitación de suelos salino-sódicos en la provincia de Villaroel mediante subsolado" (12/1995-12/1997).

II- MANEJO DEL SUELO

2.1. Trabajo del suelo

Para realizar un diagnóstico del trabajo del suelo en el altiplano central boliviano, se combinó varios enfoques:

- experimentaciones en estación o en situaciones campesinas controladas,
- encuestas agronómicas en parcelas de los agricultores, controlando el estado del suelo antes y después el laboreo,
- análisis de las tomas de decisiones del agricultor, relativas a la labranza y al plan de cultivos,
- y finalmente, estudio del funcionamiento de las empresas que ofrecen un servicio de mecanización, instituciones de apoyo o dueños de tractores, tomando como unidad de análisis el mismo tractor.

Se trataba con ello de comparar los implementos más usados en el altiplano central, de evaluar sus condiciones de uso y su efecto sobre la elaboración del rendimiento de papa y quinua. La hipótesis es que modificaciones de los implementos o de sus condiciones de uso permitirían aumentar el agua disponible para los cultivos. Conviene desde un inicio recalcar dos puntos: el mal estado de las maquinarias e implementos usados y, en general, la ausencia de regulación de los mismos en función de las condiciones de trabajo (textura, profundidad, velocidad) -las necesidades de formación son inmensas- y la existencia de materiales valiosos, no usados; fue nuestra experiencia en probar el uso de una subsoladora.

Comparación disco-vertedera

Se logra con vertedera roturar a mayor profundidad pero habría que cuidar, por una parte de no voltear la parte superior del horizonte arcilloso, lo que trae problemas de encostramiento superficial y dificultades para la brotación (Fernandez, 1993) y por otra parte de compenzar la mayor dilución de tierra con aporte de materia orgánica. La vertedera se emplea preferentemente en suelos franco y franco-arcillosos y el disco en suelos franco-arenosos. Una sola pasada es en general suficiente en suelos franco-arenosos pero una rastreada es necesaria, en el momento oportuno, después de la roturación con vertedera en suelos franco-arcillosos. Esto deja suponer que los terrones no se desmenuzan por efecto de las heladas, entre la roturación y la siembra, lo que se podría comprobar experimentalmente.

La humedad en el suelo no se modifica entre la fecha de roturación con discos y la de siembra (Condori, 1992). Entonces la fecha de roturación podría ser adelantada, en condiciones en las cuales la estructura no arriesga deteriorarse, pero sería difícil que el agricultor aplique esta recomendación (Brugioni, 1992). Un trabajo más profundo con arado de vertedera conlleva a un mayor contenido en humedad. Pero conduce en suelos franco arcillo arenosos a la fabricación de terrones muy densos y coherentes, a veces de tamaño superior a 10 cm, y puede conllevar a la subida en la superficie de arcillas perjudicables para la brotación del cultivo de papa (Fernandez, 1993).

La modalidad de pago por superficie roturada tiene por consecuencia que las roturaciones realizadas demasiado rápidamente no son lo suficiente profundas (Mita, 1995). El servicio de alquiler de tractor es una inversión rentable por el tractorista solamente en suelos arenosos. El alquiler de vertedera a los productores de leche resulta ser una inversión a pérdida para la empresa que tiene este pool de maquinaria. Este contexto socio económico limitaría la viabilidad de uso de vertedera, salvo en situaciones donde es indispensable, y donde el agricultor esta dispuesto a pagar más por el servicio. Es en particular el caso del volteo de cada vez más extensiones de bofedales, anteriormente colectivos, ahora más parcelados.

Qué indicadores de la calidad de roturación podrían ser tomados en cuenta?. Para el agricultor, es en primer lugar la profundidad de trabajo. Aparece necesario de introducir otro factor que tome en cuenta la textura.

Uso de subsolador

En el altiplano central, el horizonte 0-20cm duro, limo-arcilloso, encima de un horizonte franco-arenoso a menudo muy cascajoso, puede ser cortado mediante un implemento de diente rígida, tipo chisel. No hay necesidad en este caso de un trabajo muy profundo (Ramos, 1994). La situación es muy diferente más al Sur (provincia de Villaroel), en suelos muy arcillosos (cerca de 80% de arcilla mas limo fino) y, a la vez, salinos o salino-sódicos, donde se puede esperar gracias al dren creado por el subsolador una mayor infiltración y baja de los sales durante la época de lluvias. Se trata entonces de comparar el uso de subsoladora previo a la creación de zanja con disco, con la práctica campesina de zanjar con disco cada 5 a 15 metros.

Para mantener el efecto del subsolado más de un año, se esta probando la introducción dentro de la raya formada de guano de oveja, que abunda en las fincas pero que no se usa en general por falta de capacidad de transporte. Se quiere probar también qué distancia entre surcos y camellones sería más recomendable para valorisar el agua escurrida sobre la costra entre dos surcos. De hecho, esta agua no se puede infiltrar, sino en los surcos trazados con los

discos, donde se concentra con el más leve declive. Se espera con estas investigaciones mejorar la instalación y crecimiento de los cultivos de quinua, cebada, cauchi e alfalfa.

2.2. Erosión

El estado superficial tiene un papel muy importante en la inicialización, en el altiplano, de un escurrimiento superficial en napa que puede, en pendientes suaves pero largas, concentrarse en surcos y cárcavas. Poca espectacular, esta forma de erosión es activa, como lo demuestran la excavación de varios centímetros al pie de las plantas de compuestas arbustivas o almohadilladas.

Esta situación resulta de la formación de costras de baja permeabilidad, en base a una combinación de arena con limo (Hervé & Valentin, 1994; Durand, 1996), y en otras partes, de permeabilidad nula, con una tasa muy elevada de arcilla.

Los tipos de estados superficiales encontrados dependen estrechamente de las unidades geomorfológicas. Las características de las vesículas presentes en las costras y la estabilidad estructural de las mismas pueden servir de indicadores para clasificar estos estados superficiales en los tipos identificados (Durand, 1996).

Diferentes acondicionamientos se podrían promover: control de cárcavas, zanjas de infiltración, valorización del escurrimiento en áreas degradadas sin uso agrícola para llenar estanques escarvados en tierra, usados como bebederos para los animales o fuentes temporales de agua para un microriego parcelario, diseño del microrelieve a través de la siembra del último cultivo antes del barbecho largo.

2.3. Métodos de investigación en suelos

La necesidad de caracterizar los estados sucesivos del suelo plantea un problema de métodos (Hervé, 1996; Gautronneau *et al.*, 1996). Se capacitó varios técnicos al empleo de métodos de investigación en suelos poco usados en Bolivia: el perfil cultural, el test de estabilidad estructural, el monitoreo del estado superficial, y más allá de los suelos, el empleo de análisis estadística multivariable.

Hay necesidad de reforzar la capacidad de investigación en suelos en Bolivia. La organización de un Seminario nacional de ciencias del suelo podría ser un hito en esta vía.

2.4. Decisión de labranza y plan de cultivos

La operación de labranza, decisiva para la plantación de papa como cabeza de rotación es la más difícil de realizar en buenas condiciones. Existen años en la que no se realiza, como se puede constatar en el número de parcelas que quedan con t'ola en el sector de aynuqa abierto cada año para el cultivo de papa (Pozo & Hervé, 1992; Hervé, 1994)

La instalación del plan de cultivo depende en primer lugar de la realización o no de esta operación de labranza. Según los años anteriores y las previsiones sobre el año en curso y tomando en cuenta los ajustes necesarios, se define el área labrada y los cultivos que sembrar. La instalación del plan de cultivo anual obedece a una gestión plurianual, que a la vez, se ajusta a decisiones colectivas anuales. Lo que el agricultor necesita son herramientas de ayuda

a la decisión plurianual. A través los contratos de reciprocidad, práctica ya una serie de ajustes intra-anales.

III- VIAS DE INTENSIFICACION DE LA GANADERIA BOVINA

3.1. Diversidad de los sistemas de crianza mixtos ovino-bovino

Luego de estudiar en detalle el funcionamiento de la crianza de vacunos (Rios, 1991; Morel *et al.*, 1991; Ticona, 1995), se comparó los hatos ovinos y bovinos del rebaño mixto en base a las funciones que cumplen sus respectivos sistemas de crianza en las fincas (Laguna, 1992; Rivera, 1995; Camacho, 1995). La combinación de recursos forrajeros a los cuales cada hato tiene acceso depende de la localización del territorio comunal y de la diferenciación social en el acceso a estos recursos. La comparación de las funciones asumidas por cada hato permite determinar si una especie animal es sustituible por otra. Si algunas funciones pueden ser cubiertas de otra forma que mediante la ganadería, se puede prever la disminución de una de las dos especies. De allí que un cambio de estas funciones o de su jerarquía podría inducir cambios en el manejo del sistema de crianza.

Los principales factores de evolución del hato bovino son la tractorización, el precio y las posibilidades de colecta de leche fresca, las posibilidades de extensión del cultivo de alfalfa. Los del hato ovino son la superficie sembrada en papa y la extensión de las tierras en descanso. Si bien los dos hatos se manejan separadamente, sus resultados dependen del funcionamiento global de la finca.

3.2. Funcionamiento de los sistemas de crianza mixtos bovino-ovino

La característica general de estos sistemas de crianza reside en su posibilidad de intensificación sin especialización (Hervé, 1992; Hervé & Rojas, 1994). Antes de pensar en un mejoramiento genético, la primera prioridad es de optimizar la producción y utilización de los forrajes disponibles en parcelas campesinas: alfalfa (Hervé & Rivera, 1992), cebada (Gonzales, 1995), residuos de cultivo y malezas (Hervé, Genin *et al.*, 1994), instalación de forrajes durante el descanso o plantación en áreas degradadas (Fernandez, 1995). Existe todavía un amplio margen de mejoramiento en cuanto a las condiciones de instalación de las forrajeras, la combinación de especies leguminosas y gramíneas, las fechas óptimas de cosecha, la fabricación de heno u ensilaje. Aparece que el hato bovino es prioritario y que, en este caso, un mejoramiento de la alimentación de los ovinos dependerá de un mejoramiento previo de la alimentación de los vacunos.

IV- DINAMICAS DE LAS TIERRAS EN DESCANSO

Una manera de integrar las investigaciones anteriores y de contestar a preguntas sobre las posibilidades de intensificación de las tierras altas fue de estudiar las dinámicas de las tierras en descanso. El enfoque asumido por el equipo pluridisciplinario fue de combinar la caracterización de estados del suelo en descanso, las representaciones que la gente se hacía de este descanso y la gestión de estas tierras en descanso que es también la de sistemas de cultivo y de territorios comunales.

4.1. Balance de fertilidad

¿Cuales son las funciones del descanso largo de la tierra en sistemas de rotación estables de alta montaña? Con clima semi arido, y en altura, se verificó que no sirve como técnica de dry-farming (Brugioni, 1994) y su permanencia no se explica por la necesidad de controlar malezas. Quedan entonces tres grandes justificaciones:

- la producción de una biomasa forrajera, tal vez pobre, pero en grandes extensiones, para los hatos ovinos (Genin & Fernandez, 1994); no se gana actualmente en dejar descansar los terrenos más de cinco años;
- la producción de combustible leñoso (Ayangma & Hervé, 1995) que más bien sería fragilizada por una reducción a 5 de los años de descanso;
- la reconstitución de un estado físico, químico y biológico del suelo (Hervé, 1994; Hervé & Sivila, 1996; Sivila & Hervé, 1994). No existe un solo indicador sintético de la evolución de la fertilidad del suelo, sino expresiones a veces contradictorias de sus diferentes componentes, que siempre interactúan. Por ejemplo, el fósforo disponible baja y las micorrizas MVA suben con el descanso. Las interacciones con la textura del suelo son importantes y pueden ocultar tendencias de elementos minerales específicos.

La reconstitución de una capacidad a producir integra también al equilibrio de las poblaciones de patógenos. Así el nematodo de la papa, *Globodera spp.*, es controlado si la duración del descanso no disminuye a menos de 5 años, a la diferencia de *Nacobbus aberrans* quien se reproduce en plantas huéspedes que colonizan las tierras en descanso (Esprella, Hervé, Franco, 1994). Se está buscando ahora cual es el nivel de infestación de la semilla de papa comprada en las ferias, para evaluar si el sistema de aynuqa logra controlar aún así el nematodo (Vargas, 1996). El gorgojo de los Andes (*Premnotrypes latithorax*) es reducido indirectamente a través de las distancias más largas que debe caminar el insecto adulto entre los focos de infestación correspondientes a los depósitos de semilla de papa y las parcelas de papa en aynuqa (Chavez, 1996).

Queremos solamente recalcar la necesidad de trabajar juntos, entre disciplinas que a menudo se desconocen: química y física del suelo, microbiología, nematología, etc. Es probablemente más en las dinámicas de movilización de los elementos minerales que en su cantidad evaluada en stock que se podrán explicar los mecanismos de reconstitución de la fertilidad a lo largo del descanso. Eso implica estudiar las interacciones suelo-planta, con una dedicación especial a la biomasa microbiana. Las bases de laboratorio existen en Bolivia pero una cooperación internacional sería necesaria para culminar las investigaciones necesarias.

4.2. Representación aymara

Se emprendieron varios trabajos, algunos específicos de las ciencias sociales, varios en relación estrecha con las investigaciones agronómicas, que incluyen una perspectiva histórica para el tema del acceso a la tierra y a los recursos naturales renovables del descanso de la tierra.

- Una investigación sobre los sistemas aymara de clasificación de suelos (Hervé *et al.*, 1994 : 4-10).
- El sistema aynuqa, función social y simbólica, percepciones de la fertilidad, de lo trabajado/descansado, salvaje/domesticado (Rivière, 1994; Pacheco, 1994).

- Gestión individual y colectiva del sistema de aynua: normas, derechos, decisiones individuales y colectivas (Hervé & Rivière en preparación).
- Dinámicas de la población y del territorio de Pumani (Rivière, Pacheco, Hervé, 1996).

- Dos trabajos importantes estan en vias de ser acabados, bajo la responsabilidad de G. Rivière :

"Sistemas de divinación del clima en las comunidades altiplánicas aymara " y "Vocabulario aymara-español de las actividades agrícolas; técnicas y representaciones en el altiplano boliviano"

4.3. Representación de la gestión individual y colectiva

Para una gestión racional de los recursos naturales renovables, no solamente hay que reconocer la dinámica del recurso sino tambien hay que dotarse de herramientas de ayuda a la decisión y de monitoreo, lo que supone una mejor comprensión de las lógicas y determinantes de las tomas de decisiones. El acceso a estos recursos naturales es a la vez individual y colectivo. Esta gestión depende primero del funcionamiento de la unidad de producción pero resulta a la vez de negociaciones entre los diferentes actores en el seno de la comunidad. El paso del nivel individual al nivel colectivo no se resuelve solo agregando individuos. Ellos interactúan y de estas relaciones de reciprocidad pueden emerger redes de grupos y de posición que se impondrán tal vez en la asamblea comunitaria donde se tomarán decisiones colectivas.

La pregunta es de saber si estas relaciones de reciprocidad son suficientes para crear una comunidad, si podrían subsistir en caso de desaparición de la institución comunal. Esta pregunta no es, por supuesto, específica de situaciones serranas bolivianas; concierne gran parte de los Andes.

Las consecuencias de estos múltiples y muy diversos acuerdos de reciprocidad sobre el funcionamiento de los sistemas de producción familiares son muy mal conocidos. Tocan tanto al componente técnico como al componente social. De allí el esfuerzo de explorar nuevas formas de modelización, usando el lenguaje objeto y la simulación multi-agentes, con la finalidad de simular las consecuencias de una reducción del tiempo de descanso sobre el funcionamiento de los sistemas de producción y de la comunidad andina. Su construcción, que se ha querido sencilla y genérica, centrada en las interacciones agricultura-ganadería, se presta a otras utilizaciones.

Los modelos que se elaborarán con el apoyo de informáticos se basan en los conocimientos acumulados en la comunidad de Pumani. Resultan del esfuerzo de integración y de síntesis de los investigadores de diversas disciplinas científicas, de ciencias agronómicas y ciencias sociales, que han trabajado en Pumani entre 1990 y 1995 (Genin *et al.*, 1995).

Modelo de representación de la actividad agropastoril en los Andes PUMANI
(Migueis, 1995; Migueis *et al.*, 1996, en preparación)

Es una representación muy simplificada del funcionamiento de una unidad de producción agropastoril en un año agrícola.

Modelo multiagente de la pasación de contratos de reciprocidad entre familias SIMANDES
(Paz, Hervé, Treuil, 1995; Paz *et al.*, 1996)

Las relaciones entre familias, siendo la regla común, se modeliza la pasación de estos contratos de reciprocidad, limitándose a los contratos al partir intercambiando tierra contra mano de obra, para cultivar el nuevo sector de aynuqa que, cada año, se designa. Supone definir un tipo de comunicación entre actores, expresado en lenguaje informático.

Modelo de negociación para llegar a decisiones colectivas en las asambleas comunitarias NEGO

(Franchesquin, 1995)

Sobre la misma base de un tipo de comunicación entre actores, se formula en lenguaje informático las negociaciones entre campesinos y entre grupos de campesinos para llegar a tomar decisiones colectivas, de consensus que luego se imponen a todos.

Creación de un banco de datos para la elaboración de un SIG en Pumani, en etapa de elaboración.

V- APPLICATION ET VALORISATION DES RESULTATS DE RECHERCHE

5.1. Formación

La formación por la investigación ha sido una tarea muy importante del convenio (tesis de grado y tesis doctorales). Este esfuerzo se ha seguido hasta la publicación en castellano de los resultados de investigación, en resúmenes de tesis o manuales y la preparación o traducción de textos metodológicos solicitados por nuestros estudiantes. Esperamos que este aprendizaje de una cierta concepción de la investigación agronómica quede cómo germen para el futuro. Somos confiados por que ya vislumbramos algunos frutos de este trabajo: la campaña integrada de control del gorgojo de los Andes en las comunidades de Pumani y Collana (Esprella, en PROINPA), la rehabilitación de suelos salinos y salino-sódicos con subsolado (Mita y Ramos, IBTA-CONDESAN), la aplicación del enfoque de sistemas en comunidades campesinas (Camacho en PROSUKO y luego en YUNTA).

5.2. Animación científica

Organización de seminarios

- Organización del Seminario Internacional sobre Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes, 27-29/09/93, La Paz, IBTA-ORSTOM y coordinación de la edición de las actas de este seminario en el libro "Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes".
- Organización del Seminario taller "Vías de intensificación de la ganadería bovina en el altiplano boliviano", 21-22/05/93, La Paz, ORSTOM-DANCHURCHAD y coordinación de la edición de las actas de este seminario en el libro "Vías de intensificación de la ganadería bovina en el altiplano boliviano".

Presentación de una exposición sobre "Labranzas en países de cooperación" en Bolivia

Se presentó la exposición "Labranzas en países de cooperación" en La Paz (10-26/08/92), Oruro, Potosí (21-26/09/92, 16/10/92), Sucre (20-25/10/92), Cochabamba en diciembre 1992. Los paneles de la exposición se encuentran bajo la responsabilidad de CIFEMA, Cochabamba.

Dictado de cursos

Sistemas de producción

HERVÉ (D.), 1990.- Investigación en sistemas de producción. In: Curso Sistemas de producción, 24/05/90, La Paz, IBTA-ORSTOM, 18 p.

HERVÉ (D.), 1992.- Sistemas de cultivo, sistemas de producción. In: Curso Sistemas de producción, marzo 1992, Patacamaya, IBTA-ORSTOM.

HERVÉ (D.), 1993.- Sistemas de producción. Punto de vista del agrónomo. In: Curso "Metodologías de Sistemas", 16-18/11/93, Cochabamba, Bolivia, UMSS-IBTA-ORSTOM-CIID, N. Germain ed.

Manejo de suelos

HERVÉ (D.), 1991.- Reunión sobre labranzas en La Paz, 27/08/91, Academia de Ciencias, IBTA-ORSTOM, 6 p.

HERVÉ (D.), 1996.- Taller de trabajo: "Manejo de suelos salinos y salino-sódicos en el altiplano boliviano", 7/05/96, La Paz, IBTA-ORSTOM.

En este invento promovido por el convenio IBTA-ORSTOM, se invitó a los especialistas del tema para hacer un balance crítico de las investigaciones y resultados logrados, y lograr intercambios y acuerdos entre los poco profesionales conocedores de esta problemática.

Conferencias sobre "Labranzas en el mundo" en La Paz, Oruro, Potosí, Puno.

Instalación de equipos

- Instalación de un laboratorio de nematología en la estación experimental de Patacamaya y capacitación del encargado.
- Instalación de un equipo para la determinación de la estabilidad estructural de la superficie del suelo y capacitación de dos técnicos.

Coordinación con instituciones

Se coordinó investigaciones con las siguientes instituciones: PAC Patacamaya y Oruro, Danchurchaid para varias tesis y la organización de un seminario, el Instituto de Ecología para el laboratorio de microbiología y tesis, PROSUKO, para el asesoramiento del diagnóstico de sistemas de producción en las comunidades que tienen sukakollos, PROINPA para una formación en nematología y tesis.

VI- TEMAS FUTUROS DE INVESTIGACION

Algunos temas de investigación explorados por el convenio IBTA-ORSTOM merecerían ser prolongados y desarrollados en el futuro. Me limitaré en señalar unos que no han sido ya recomendados por D. Genin.

- **Balance de fertilidad a un nivel muy fino** en lo que concierne el compartimento microbiano del suelo, en tierras de diferentes duraciones de descanso. Se insistiría sobre el rol de la materia orgánica y el incremento de su restitución al suelo.

- **Valorización múltiple de la t'ola:** *Baccharis incarum*, *Parastrephia sp.* Tal programa se puede apoyar en varios trabajos previos: extracción de aceites esenciales para un uso veterinario (Ayma, 1993), uso forrajero del residuo de la extracción (Choque & Genin, 1995), uso de la parte leñosa como combustible (Ayangma & Hervé, 1995), repoblación con t'ola (tesis CRISP), efecto de la t'ola en la recuperación de la fertilidad del suelo durante el descanso (sistema radicular, subida de elementos minerales, micorización en: Angulo, 1996).

- **Rehabilitación de suelos salinos y salino-sódicos** con un laboreo adecuado (subsulado y arado de discos) y la incorporación de estiercol de ovino (Ramos, Mita). Existen grandes expectativas en la provincia de Villaroel y probablemente en una parte del altiplano sur. Hay que modular las recomendaciones según el grado de salinidad de los suelos. Este proyecto puede ser la oportunidad de reforzar la capacidad de investigación de Bolivia sobre suelos salinos.

- Un trabajo preliminar de **zonificación y tipología de las vías de intensificación bovina** en el altiplano boliviano ha sido realizado (Hervé, Rojas, 1994). Se podría completar para estudiar el impacto de la privatización de la PIL sobre la crianza lechera en el altiplano boliviano.

- Una **gestión plurianual del crédito rural** podría ser una herramienta de securización de la producción agrícola (Morel *et al.*, 1991; Morodías, 1994; Morodías & Hervé, 1994). Habría que investigar para ello las formas organizativas del crédito, las condiciones de un crédito oportuno, la influencia de la política económica sobre las tesorías a la escala de las fincas.

- El desarrollo, con el uso de modelos permitiendo simulaciones, de investigaciones de carácter fundamental sobre la **gestión individual y colectiva de los recursos naturales renovables**. El caso tratado de la gestión del descanso de la tierra se podría tal vez adaptar al caso de otros tipos de recursos naturales.

VII- PUBLICACIONES

ARTICULOS

- AYANGMA (S.), HERVÉ (D.), 1995.- Producción y utilización de combustibles en una comunidad agro-pastoral del altiplano bolivien. La Paz, IBTA-ORSTOM, **Informe ORSTOM N° 48**, 37 p.
- AYANGMA (S.), HERVÉ (D.), 1996.- Production et utilisation de combustibles dans une communauté agro-pastorale de l'altiplano bolivien. La Paz, IBTA-ORSTOM, **Informe ORSTOM N° 50**, 37 p.
- GENIN (D.), HERVÉ (D.), RIVIERE (G.), 1995.- Relation société environnement : la reproduction des systèmes de culture à jachère longue pâturée dans les Andes. **Les Cahiers de la Recherche Développement**, 41: 20-30.
- HERVÉ (D.), 1995.- Indicateurs de l'évolution de la fertilité physique des sols en jachère sur les hauts plateaux boliviens. Questions de méthodes. **IIème réunion du groupe thématique "Structure et Fertilité des Sols Tropicaux"**, 13/09/1994, Montpellier, France, ORSTOM, pp. 73-82.
- HERVÉ (D.), CONDORI (D.), BRUGIONI (I.), FERNANDEZ (G.), 1994.- Decisiones de labranza, consecuencias sobre el suelo y los cultivos. Problemática del altiplano boliviano. Cochabamba, **Revista de Agricultura**, Año 50, N° 24: 12-22.
- HERVÉ (D.), MORODIAS (M.), 1994.- Como operativizar costos de producción de leche?. Ilustración en el altiplano boliviano. **Boletín Sistemas Agrarios**, Año 7, 20-21: 81-95.
- HERVÉ (D.), RAMOS (D.), 1996.- Stabilité structurale de sols de l'altiplano bolivien. Effet de la durée de la jachère. **IIIème réunion du groupe thématique "Structure et Fertilité des Sols Tropicaux"**, Montpellier, ORSTOM, 13/09/1995, pp. 59-67.
- MIGUEIS (J.), HERVÉ (D.), GENIN (D.), RIVIERE (G.), 1996.- Logiciel "Pumani": un modèle de représentation de l'activité agropastorale dans les Andes. Paris, ORSTOM, accepté dans la collection **LogORSTOM**.
- MIGUEIS (J.), HERVÉ (D.), GENIN (D.). PUMANI, a modelling approach of the agropastoral activity at one-farm level in the Andes. A proposer a *Agricultural Systems*.
- MOREL (D.), HERVÉ (D.), RIOS (H.), 1991.- Rol del credito en la intensificación lechera. Altiplano central boliviano. La Paz, IBTA-ORSTOM, **Informe ORSTOM N° 24**, 33 p.
- MOREL (D.), HERVÉ (D.), RIOS (H.), 1991.- Rôle du crédit dans l'intensification laitière. Altiplano central bolivien. La Paz, IBTA-ORSTOM, **Informe ORSTOM N° 25**, 36 p.
- POZO (E.), HERVÉ (D.), 1992.- Evaluación productiva de dos sistemas de cultivo de papa en una aynoka de la comunidad de Pumani, Altiplano central de Bolivia. Cochabamba, **Revista de Agricultura**, Año 49, N° 20: 25-33.

RIVIERE (G.), HERVÉ (D.), GENIN (D.). Une expérience interdisciplinaire à propos des jachères longues pâturées dans les Andes. A proposer a *Nature, Science et Société*.

RIVIERE (G.), PACHECO (L.), HERVÉ (D.), 1996.- Espaces, droits et jachères dans une communauté aymara des hauts-plateaux boliviens. Paris, JATBA, Nouvelle série, vol.XXXVIII, N° 1.

LIBROS (como Editor científico)

GAUTRONNEAU (Y.), MANICHON (H.), HERVÉ (D.), RAMOS (D.), 1996.- **Guía metódica del perfil cultural**. La Paz, Informe ORSTOM N° 54.

HERVÉ (D.) (Ed.), 1996.- **Algunos métodos de investigación en suelos**. La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM N° 53, 52 p.

HERVÉ (D.), CONDORI (D.), ORSAG (V.) (Eds.), 1996.- **Las labranzas en perspectiva. Andes Centrales**. La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM N° 52, 109 p.

HERVÉ (D.), GENIN (D.), RIVIERE (G.) (Eds.), 1994.- **Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes**. La Paz, IBTA-ORSTOM, 356 p.

HERVÉ (D.), ROJAS (A.) (Eds.), 1994.- **Vías de intensificación de la ganadería bovina en el altiplano boliviano**. La Paz, ORSTOM-DANCHURCHAI, 204 p.

CAPITULOS DE LIBROS

AYMA (L.), HERVÉ (D.), SAUVAIN (M.), 1995.- Efecto del extracto acuoso de la *Ch'ilca* (*Parastrephia lucida*) en el control de la sarna en llamas (*Lama glama*). In: **Waira Pampa. Un sistema pastoril camelidos-ovinos del altiplano arido boliviano**, D. Genin, J. Picht, T. Rodriguez eds., La Paz, ORSTOM-PAC Oruro-IBTA, pp. 185-194.

GENIN (D.), HERVÉ (D.), RIVIERE (G.), 1995.- Reproducción de los sistemas de cultivo de barbecho de larga duración en los Andes: un desafío técnico y socio-cultural. In: **Investigación con enfoque de sistemas en la agricultura y el desarrollo rural**, J. Berdegú & E. Ramírez (comp.), Santiago, Chile, RIMISP, 193-202.

HERVÉ (D.), 1992.- Adaptación a los sistemas agrarios andinos de un modelo de intensificación lechera. **El problema agrario en debate/ SEPIA IV**, Lima, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana - SEPIA, C. Degregori, J. Escobal, B. Marticorena eds., pp. 347-369.

HERVÉ (D.), 1994.- Desarrollo sostenible en los Andes Altos: los sistemas de cultivos con descanso largo pastoreado. In: **"Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes"**, 27-29/09/93, La Paz, IBTA-ORSTOM, D. Hervé, D. Genin, G. Rivière eds., pp. 15-36.

HERVÉ (D.), 1996.- Introducción: las labranzas en perspectiva. In: **Las labranzas en perspectiva. Andes Centrales**, D. Hervé, V. Orsag, D. Condori eds., La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM N° 52, pp. I-IV.

HERVÉ (D.), 1996.- Perspectivas de investigación sobre las labranzas. In: **Las labranzas en perspectiva**. Andes Centrales, D. Hervé, V. Orsag, D. Condori eds., La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM N° 52, pp. 1-8.

HERVÉ (D.), 1996. Diagnóstico de la calidad de los análisis de suelo en Bolivia. In: **Algunos métodos de investigación en suelos**, La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM N° 53.

HERVÉ (D.), CONDORI (D.), 1996.- Efecto de la profundidad de roturación con discos en los cultivos de quinua y papa, Altiplano central boliviano. In: **Las labranzas en perspectiva**. Andes Centrales, D. Hervé, V. Orsag, D. Condori eds., La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM N° 52, pp. 74-83.

HERVÉ (D.), MITA (V.), 1996.- Servicios de mecanización prestados por una institución de fomento en la zona de Patacamaya (1989 - 1992). In: **Las labranzas en perspectiva**. Andes Centrales, D. Hervé, V. Orsag, D. Condori eds., La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM N° 52, pp. 49-56.

HERVÉ (D.), ROJAS (A.), 1994.- Introducción. In: **Vías de intensificación de la ganadería bovina en el altiplano boliviano**, La Paz, ORSTOM-DANCHURCHAD, D. Hervé & A. Rojas eds., pp. 9-11.

HERVÉ (D.), ROJAS (A.), 1994.- Debate. In: **Vías de intensificación de la ganadería bovina en el altiplano boliviano**, La Paz, ORSTOM-DANCHURCHAD, D. Hervé & A. Rojas eds., pp. 197-202.

MITA (V.), 1996.- Evaluación de la calidad y costo de roturación en parcelas campesinas del altiplano central boliviano. In: **Las labranzas en perspectiva**. Andes Centrales, D. Hervé, V. Orsag, D. Condori eds., La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM, N° 52, pp. 95-107.

ORSAG (V.), HERVÉ (D.), 1996.- Conclusiones y recomendaciones. In: **Las labranzas en perspectiva**. Andes Centrales, D. Hervé, V. Orsag, D. Condori eds., La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM, N° 52, pp. 108-109.

RAMOS (D.), HERVÉ (D.), 1996.- Determinación de la estabilidad estructural de la superficie del suelo. In: **Algunos métodos de investigación en suelos**, D. Hervé ed., La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM, N° 53.

COMUNICACIONES A CONGRESOS, SEMINARIOS, COLOQUIOS

CONDORI (D.), HERVÉ (D.), 1992.- Efectos de la humedad y profundidad de roturación sobre la humedad del suelo al momento de la siembra. In: **Actas del VIII Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos**, 4-8/02/91, La Paz, IBTA-ORSTOM-CIID, D. Morales y J.J. Vacher eds., pp. 319-324.

ESPRELLA (R.), FRANCO (J.), HERVÉ (D.), 1993.- Evaluación en parcelas campesinas de la población del nemátodo quiste de la papa (*Globodera spp.*) en función al tiempo de descanso. Altiplano central boliviano. In: **XXV Reunión de la ONTA (Organización de Nematólogos de los Trópicos Americanos)**, 04/93, Cochabamba, Bolivia.

ESPRELLA (R.), HERVÉ (D.), FRANCO (J.), 1994.- Control del nemátodo quiste de la papa (*Globodera pallida*) con descanso largo manejado comunalmente. In: **Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes**, seminario internacional, 27-29/09/93, La Paz, IBTA-ORSTOM, D. Hervé, D. Genin, G. Rivière eds., pp. 175-183.

GENIN (D.), HERVÉ (D.), RIVIERE (G.), 1994.- Reproduction des systèmes de culture à jachère longue pâturée dans les Andes : un enjeu technique et socio-culturel. In: **XIII Symposium International Recherches-Système en Agriculture et Développement Rural**, 21-25/11/1994, Montpellier, France, CIRAD, pp. 466-470.

HERVÉ (D.), 1993.- Evolution de la pratique de la jachère longue pâturée dans les Andes. In: Atelier international "La jachère en Afrique de l'Ouest", 2-5/12/91, Ch. Floret et G. Serpantié eds., Montpellier, France, Colloques et séminaires ORSTOM, pp. 193-206.

HERVÉ (D.), 1993.- De las zonas de producción hacia los sistemas de producción. Reflexiones metodológicas para los Andes de Perú y Bolivia. **I Simposio Latinoamericano de Investigación y Extensión en Sistemas Agropecuarios**, IESA-ALI, Quito, Ecuador.

HERVÉ (D.), 1994.- Planificación de los cultivos en los sectores de rotación comunal. Comunic. **VIII Congreso internacional de sistemas agropecuarios andinos**, 21-26/03/1994, Valdivia, Chile, 5 p.

HERVÉ (D.), 1994.- Planificación de los cultivos en los sectores de rotación comunal. **AGRO-SUR 22** (Numero especial), Universidad austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, p. 24 (resumen).

HERVÉ (D.), 1994.- Respuestas de los componentes de la fertilidad del suelo a la duración del descanso. In: Seminario Internacional "**Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes**", 27-29/09/93, La Paz, IBTA-ORSTOM, D. Hervé, D. Genin, G. Rivière eds., pp. 155-169.

HERVÉ (D.), 1994.- Comparación de sistemas de crianza bovina, intra e inter comunidades mixtas, mediante el análisis factorial de las correspondencias múltiples. In: Seminario taller "**Vías de intensificación de la ganadería bovina en el altiplano boliviano**", 21- 22/05/93, La Paz, ORSTOM-DANCHURCHAD, D. Hervé y A. Rojas eds., pp. 93-109.

HERVÉ (D.), 1994.- Vías de intensificación sin especialización de los sistemas de crianza bovina en el altiplano boliviano. In: Seminario taller "**Vías de intensificación de la ganadería bovina en el altiplano boliviano**", 21-22/05/93, La Paz, ORSTOM-DANCHURCHAD, D. Hervé y A. Rojas eds., pp. 171-185.

HERVÉ (D.), 1994.- Rotation collective et mise en place individuelle de l'assolement dans les Andes. In: **XIII Symposium International Recherches-Système en Agriculture et Développement Rural**, 21-5/11/1994, Montpellier, France, CIRAD, pp. 286-288.

HERVÉ (D.), CONDORI (D.), 1992.- Evolución del estado superficial del suelo entre la roturación y la siembra. In: **Actas del VII Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos**, 4-8/02/91, La Paz, IBTA-ORSTOM-CIID, D. Morales y J.J. Vacher eds., pp. 311-318.

HERVÉ (D.), CONDORI (D.), 1994.- Efecto de la profundidad de roturación con discos en los cultivos de quinua y papa. Altiplano central bolivien. In: **VIII Congreso internacional de sistemas agropecuarios andinos**, 21-26/03/1994, Valdivia, Chile, 12 p.

HERVÉ (D.), CONDORI (D.), 1994.- Efecto de la profundidad de roturación con discos en los cultivos de quinua y papa. Altiplano central bolivien. **AGRO-SUR 22** (Numero especial), Universidad austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, p. 24 (resumen).

HERVÉ (D.), POZO (E.), ANGULO (O.), 1992.- Determinantes de los sistemas de cultivo a secano en comunidades originarias. In: **Actas del VII Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos**, 4-8/02/91, La Paz, IBTA-ORSTOM-CIID, D. Morales y J.J. Vacher eds., pp. 395-402.

HERVÉ (D.), RIOS (H.), 1992.- Evaluación de praderas cultivadas en fincas lecheras del Altiplano central. In: **X Reunión Nacional ABOPA**, 18-20/10/1990, La Paz, IBTA-DANCHURCHAID, pp. 118-124.

HERVÉ (D.), RIVERA (D.), 1992.- Aplicación de análisis multivariados para evaluar la producción de alfalfa en parcelas campesinas. Comunic. **XI Reunión Nacional Asociación Boliviana Producción Animal**, 21-23/10/92, Oruro, Bolivia.

HERVÉ (D.), RIVIERE (G.), PACHECO (L.), 1995.- Communities and collective usage of land resources in the Andes. **V Common Property Conference IASCP "Reinventing the Commons"**, Bodo, Norway, 24-28/05/95, 12 p.

HERVÉ (D.), RIVIERE (G.), PACHECO (L.), 1995.- Communities and collective usage of land resources in the Andes. **V Common Property Conference Reinventing the Commons**, 24-28/05/95, Bodo, Norway, Book of Abstracts, pp. 85-86.

HERVÉ (D.), SIVILA (R.), 1995.- Efecto de la duración del descanso sobre la capacidad a producir de las tierras altas de Bolivia. In: **II Simposio Internacional Desarrollo sostenible de ecosistemas de montaña: manejo de areas fragiles en los Andes**. Huarina, Bolivia, 2-12/04/95 (en edición).

HERVÉ (D.), SIVILA (R.), 1995.- Efecto de la duración del descanso sobre la capacidad a producir de las tierras altas de Bolivia. In: **II Simposio Internacional Desarrollo sostenible de ecosistemas de montaña: manejo de areas fragiles en los Andes**. Huarina - Bolivia, Abril 2-12, 1995, Resúmenes, pp. 14-15.

MIGUEIS (J.), HERVÉ (D.), GENIN (G.), RIVIERE (G.), 1996.- Usage des ressources, fonctionnement d'exploitations agropastorales ; des modèles pluridisciplinaires renouvelables?. In **Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement**, Paris, CNRS, Journées des 15-17/01/1996, pp.126-132.

MORODIAS (M.), HERVÉ (D.), 1994.- Metodología de evaluación de costos de producción de leche en fincas de pequeños productores. Comunidad de Taypillanga (altiplano central). In: **Seminario taller "Vías de intensificación de la ganadería bovina en el altiplano boliviano"**, 21-22/05/93, La Paz, ORSTOM-DANCHURCHAID, D. Hervé y A. Rojas eds., pp. 148-159.

PAZ (B.), FRANCHESQUIN (N.), HERVÉ (D.), RIVIERE (G.), TREUIL (J.P.), 1996.- Décisions collectives, contrats et négociations : une expérience de modélisation multi-agents d'un contexte agro-pastoral dans les Andes Boliviennes. In: **Tendances nouvelles en modélisation pour l'environnement**, Paris, CNRS, Journées des 15-17/01/1996, pp.61-66.

RIOS (H.), ALZERRECA (H.), HERVÉ (D.), 1992.- Balance forrajero a nivel de comunidad y de finca en Carachuyo. In: **X Reunión Nacional ABOPA**, 18-20/10/1990, La Paz, IBTA-DANCHURCHAID, pp. 110-117.

RIOS (H.), HERVÉ (D.), ALZERRECA (H.), 1990.- Estudio de los sistemas de producción vacuno lechero en la comunidad de Carachuyo. Comunic. **III Seminario Sistemas Agrarios, "Viabilidad de los sistemas agrarios andinos"**, 4-7/12/1990, Lima, UNALM-ORSTOM, 10 p.

SIVILA de CARY (R.), HERVÉ (D.), 1994.- La actividad microbiológica del suelo, indicador de una restauración de la fertilidad. In: Seminario Internacional **"Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes"**, 27-29/09/93, La Paz, IBTA-ORSTOM, D. Hervé, D. Genin, G. Rivière eds., pp. 185-197.

INFORMES

HERVÉ (D.), 1990.- Investigación en sistemas de producción. In: Curso Sistemas de producción, 24/05/90, La Paz, IBTA-ORSTOM, 18 p.

HERVÉ (D.), 1992.- Compte rendu du séminaire DURR, 19-20/05/92, La Lettre de DURR, 10/92, N° 1, 2 p.

HERVÉ (D.), 1993.- Sistemas de producción. Punto de vista del agronomo. In: Curso **"Metodologías de Sistemas"**, 16-18/11/93, Cochabamba, Bolivia, UMSS-IBTA-ORSTOM-CIID, N. Germain ed.

HERVÉ (D.), 1995.- Rapport de mission au CIP, Centre International de la Pomme de terre, Global Sustainable Mountain Agriculture Development meeting, 3-6/10/1995, Lima, Pérou, 4 p.

HERVÉ (D.), 1996.- Rapport de mission à Merida, Vénézuéla, 27/11-1/12/1995.

HERVÉ (D.), GENIN (D.), RIVIERE (G.), 1993.- Réduction de la durée de la jachère et dynamiques socio-économiques en milieu andin. Rapport DURR 1992-1993. La Paz, IBTA-ORSTOM, 39 p., multigr.

HERVÉ (D.), GENIN (D.), RIVIERE (G.), 1993.- Jachères et dynamiques socio-économiques dans les Andes: états, représentations et gestion du milieu. Projet soumis au programme Environnement du CNRS, Comité **"Systèmes Ruraux"**. La Paz, IBTA-ORSTOM, 31 p., multigr.

HERVÉ (D.), GENIN (D.), RIVIERE (G.), MIGUEIS (J.), PACHECO (L.), 1994.- Jachères et dynamiques socio-économiques dans les Andes : états, représentations et gestion du milieu. La Paz, ORSTOM, Rapport scientifique CNRS, Programme Environnement, nov. 94, 53 p., multigr.

HERVÉ (D.), RIVIERE (G.), GENIN (D.), 1995.- Jachères et dynamiques socio-économiques dans les Andes : états, représentations et gestion du milieu. Projet soumis au programme Environnement du CNRS, Comité "Systèmes Ecologiques et Actions de l'Homme (SEAH)", La Paz, ORSTOM, 19 p., multigr.

HERVÉ (D.), RIVIERE (G.), GENIN (D.), PAZ (B.), AYANGMA (S.), PACHECO (L.), 1996.- Jachères et dynamiques socio-économiques dans les Andes : états, représentations et gestion du milieu. La Paz, ORSTOM, Rapport scientifique CNRS, Programme Environnement, juillet 1996, 30 p., multigr.

HERVÉ (D.), VALENTIN (Ch.), 1994.- Projet "Evolution des états de surface des sols sous jachère", La Paz, IBTA-ORSTOM, 9 p., multigr.

MIGUEIS (J.), 1995.- "Pumani", un modelo de representación de la actividad agropastoral en los Andes (version 1.1). La Paz, IBTA-ORSTOM, manual de utilización, 80 p.

MIGUEIS (J.), 1995.- "Pumani", un modelo de representación de la actividad agropastoral en los Andes (version 1.1). La Paz, IBTA-ORSTOM, manuel technique, 294 p.

PAZ (B.), HERVÉ (D.), TREUIL (J.P.), 1995. Modélisation des échanges entre exploitations d'une communauté andine. Une approche multi-agent. La Paz, IBTA-ORSTOM-LIA, 18 p., multigr.

ASESORAMIENTO TESIS

Asesoramiento de Tesis de grado

ANGULO (O.), 1993.- Factores determinantes de la labranza de la tierra en descanso en los aynuqas de Pumani. Tesis de grado Ing. Agr., UMSS, Cochabamba, Bolivia, 85 p.

ANGULO (W.), 1996.- Relación simbiótica entre *Baccharis incarum* - Hongos MVA y su papel en la recuperación de suelos del Altiplano. Tesis de grado Lic. Biología, UMSA, La Paz, Bolivia (en curso).

AYMA (L.), 1993.- Pruebas preliminares para determinar las propiedades acaricidas de la Chillca (*Parastrephia lucida*) en llama (*Lama glama*). Tesis de grado Ing. Agr., UNTO, Oruro, Bolivia, 89 p.

- BRUGIONI (I.), 1991.- Etude du système de décision des agriculteurs d'un village de l'altiplano bolivien pour le travail du sol de la jachère précédant la culture de pomme de terre. Mémoire Ing. Agr. INAPG "Sciences et techniques des productions végétales", Paris, ORSTOM-INAPG, 169 p.
- CAMACHO (M.), 1995.- Dinámica de la composición del rebaño ovino en la comunidad de Patarani. Tesis de grado Ing. Agr. UMSA, La Paz, Bolivia, 99 p.+anx.
- CHAVEZ (C.), 1996.- Descripción etológica de las poblaciones migratorias del gorgojo de los Andes (*Premnotrypes lathitorax*) en dos comunidades de la provincia Aroma del departamento de La Paz. Tesis de grado Ing. Agr., UTO, Oruro, Bolivia (en curso).
- CONDORI (D.), 1992.- Caracterización del trabajo de dos tipos de suelo a secano en relación a su comportamiento hídrico. Tesis de grado Ing. Agr., UMSS, Cochabamba, Bolivia, 140 p.
- DURAND (L.), 1996.- Contribution d'un diagnostic morphopédologique des horizons superficiels à la compréhension et la maîtrise du ruissellement, Altiplano central bolivien. DESS "Espace Rural et Environnement", Université de Bourgogne, Dijon, France (en curso).
- ESPRELLA (R.), 1993.- Evaluación en parcelas campesinas del nematodo quiste de la papa (*Globodera spp.*) en función al tiempo de descanso, Altiplano central boliviano. Tesis de grado Ing. Agr., UMSS, Cochabamba, Bolivia, 80 p.
- FERNANDEZ (G.), 1993.- Efecto del implemento y de la profundidad de labranza sobre la humedad del suelo y la producción de papa. Tesis de grado Ing. Agr., UMSS, Cochabamba, Bolivia, 114 p.
- GONZALES (R.), 1995.- Determinación del estado óptimo forrajero de la cebada (*Hordeum vulgare L.*): biomasa y digestibilidad in situ en cinco estados de desarrollo y dos fechas de siembra. Tesis de grado Ing. Agr., UMSA, La Paz, Bolivia, 98 p. + anx. 41p.
- LAGUNA (P.), 1992.- Utilisation des ressources fourragères par les troupeaux mixtes bovins-ovins dans l'altiplano central bolivien. Mémoire de fin d'études ISAB, ORSTOM-ISAB-UCL, 90 p.
- MCKEE (J.), 1993.- Diagnostic socio-économique de l'agriculture d'une communauté aymara de l'altiplano central bolivien. Mémoire DAA Développement agricole, Ing. Agr. INAPG, ORSTOM-INAPG, 57 p. + anx. 69 p.
- MITA (V.), 1995.- Evaluación de la calidad y del costo de roturación con arados de vertedera y discos en parcelas campesinas del altiplano central boliviano. Tesis de grado Ing. Agr., UMSS, Cochabamba, Bolivia, 118 p.
- MORODIAS (M.), 1994.- Sistemas de crianza bovina y costos de producción de leche en la comunidad de Taypillanga (provincia Aroma, La Paz). Tesis de grado Ing. Agr., Univ. Auton. Tomás Frías, Potosí, Bolivia, 155 p.

RAMOS (D.), 1994.- Efecto del subsolado en las propiedades físicas del suelo y el sistema radicular de dos cultivos (cebada y quinua), en el altiplano central. Tesis de grado Ing. Agr., UMSA, La Paz, Bolivia, 130 p.

RIOS (H.), 1991.- Sistemas de producción vacuno lechero en la comunidad de Carachuyo. Tesis de grado Ing. Agr., Univ. Auton. Tomás Frías, Potosí, Bolivia, 156 p.

RIVERA (D.), 1995.- Estudio del subsistema de crianza bovino en un sistema de producción a secano. Comunidad Patarani, Altiplano central. Tesis de grado Ing. Agr., UMSA, La Paz, Bolivia, 91 p. + anx. 29 p.

TICONA (B.), 1995.- Estudio del subsistema bovino lechero a nivel de pequeño productor en el Altiplano norte. Tesis de grado Ing. Agr., UMSA, La Paz, Bolivia, 106 p.+ anx. 11p.

VARGAS (V.), 1996. Diagnóstico de los principales nematodos de la papa en ferias agrícolas provinciales importantes de La Paz. Tesis de grado Ing. Agr., UMSA, La Paz, Bolivia (en cours).

Publicaciones de tesis

ANGULO (O.), 1993.- Factores que influyen en la roturación de las tierras en descanso en las ayuqas de la comunidad de Pumani. La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM, N° 36, 85 p.

AYMA (L.), 1993.- Propiedades acaricidas de la ch'illca (Parastrephia lúcida) en llamas. La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM, N° 35, 89 p.

BRUGIONI (I.), 1992.- Determinantes de la roturación del descanso para la siembra de papa en una comunidad del altiplano central boliviano. La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM, N° 31, 69p.

ESPRELLA (R.), 1994.- Evaluación en parcelas campesinas del nematodo quiste de la papa (Globodera spp.) en función al tiempo de descanso, Altiplano central boliviano. La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM, N° 39, 96 p.

FERNANDEZ (G.), 1993.- Preparación de tierras con dos tipos de implementos, a dos profundidades y su influencia sobre la humedad del suelo y algunos componentes del rendimiento de la papa. La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM, N° 37, 114 p.

LAGUNA (P.), 1992.- Utilización de los recursos forrajeros por los rebaños vacuno bovino-ovino en el altiplano central boliviano. Caso de la comunidad de Romero Pampa en periodo seco de un año consecutivo a un año de sequía. La Paz, IBTA-ORSTOM, Informe ORSTOM, N° 33, 56 p. + anexos.

Asesoramiento de masters y tesis doctorales

Bernardo PAZ BETANCOURT, Ingeniero agro-economista informático, Msc. economía rural en la Universidad Católica de Louvain (Belgica), realiza su tesis de doctorado con el ORSTOM (1994-1997), sobre el tema: "Los acuerdos de reciprocidad y su papel en los Andes bolivianos: un acercamiento mediante la modelización multi-agentes". Esta tesis esta dirigida por el Dr. Alain PAVE, Université Claude-Bernard, Lyon I, Laboratoire de Biométrie génétique et biologie des populations.

Esther WIEGERS, agronoma holandesa, ha realizado su masterado en Yauyos (valle alto de Cañete, Lima, Perú) bajo la dirección de L. FRESCO (Wageningen, Department of Agronomy), D. HERVÉ (ORSTOM), R. HIJMANS (CIP-CONDESAN), sobre el tema: "The dynamics of the Andean sectoral fallowing systems, a gender specific study on land use intensification in Perú".

Se esta asesorando una tesis de doctorado (ENGREF) de Stephane AYANGMA, Msc. forestal sobre el tema: "Sistemas agrarios y recursos energéticos en el altiplano boliviano".