

Les jachères longues pâturées dans les Andes. Acquis interdisciplinaires*

Long grazing fallow in the Andes: Interdisciplinary aims

Dominique HERVÉ**, Gilles RIVIÈRE***

RESUME

Dans cet essai de rédaction commune est présentée la synthèse d'une recherche d'équipe sur la dynamique des jachères. En filigrane apparaît un cheminement interdisciplinaire où sont convoquées à la fois sciences agronomiques et sciences sociales. Confrontés à la difficulté de définir la jachère sur un même terrain – une communauté paysanne aymara des hauts plateaux de Bolivie –, un agronome et un anthropologue cherchent à comprendre à la fois l'étonnante persistance de la durée de la jachère (10 ans) et les modifications qu'a subi son mode de gestion collective. Pour répondre à ces questions communes, chacun a mobilisé dans le dialogue qui s'est instauré ses connaissances disciplinaires (aptitude du sol à produire selon l'âge de la jachère, histoire de l'accès à la terre, analyse des pratiques et représentations sociales). Il apparaît que les changements observés ne débouchent pas tant sur une réduction de la durée de la jachère – celle-ci définit un cycle fixe, à la fois mémoire et histoire de la communauté – que sur des restrictions et des différenciations dans l'accès à l'espace. Ces résultats sont issus d'une pratique de regards croisés qui ont alimenté le dialogue entre les chercheurs tout au long de l'enquête, défi interdisciplinaire puisqu'il a fallu démêler l'écheveau de causalités multiples, aux temporalités diverses et unies par des relations complexes et dynamiques.

ABSTRACT

An interdisciplinary approach comes into view between the lines of this team investigation synthesis which deals with Andean fallow dynamics. It questions agronomic and social sciences. An agronomist and an anthropologist, facing initial semantic difficulty to define fallow, gather their points of view concerning the same peasant community of Bolivian high plateau. This community is still functioning as the archetype of Andean communities. They challenge to explain why land has been fallowing during ten years since

* Artigo publicado na revista *Natures Sciences Sociétés*, 1998, v. 6, n. 4, p. 5-19.

** Agronome, Orstom-LER, BP 5045, 34032 Montpellier cedex 1, France. Courriel: Dominique.herve@mpl.orstom.fr

*** Anthropologue, Cerma-Ehess, 54, bd Raspail, 75006 Paris, France. Courriel: gilles@dynamo.com.fr

such a long time, and how collective management is changing. Firstly each research worker tries to answer within his proper scientific sphere. The agronomist checks more deeply some of the fallow functions: soil fertility restoration (quimical, biological and physical) depending on fallow duration, the impact of long fallow on parasitism (*Globodera pallida*, *Premnotrypes latithorax*) and fuelwood production. The best fallow duration is not ten years for every fallow functions. The combination of these functions may have changed in the past. The anthropologist studies history of land access and actual social representations. Interdisciplinary dialog occur between them, but reality looks to be more complex and quiet unpredictable as expecting specific fallow dynamics repeatedly fail. Fallow duration looks not to change because this time is fix, cyclical; it represents the history and the memory of the community. What actually changes is the type of land access, from collective to private, and the desigual access to these types of land. It implies a new focus to on-farm management. We conclude that edafological constraints are not the only deterministic reason for long fallow duration. We teased out the different reasons, which are multiple, jerarquized and linked within a dynamic process, as threads are. It is the main goal of an interdisciplinary research.

Avec la montée en puissance des préoccupations environnementales et des interrogations sur le développement durable, l'intérêt pour la pratique des jachères dans les agricultures traditionnelles se renouvelle. S'agit-il de survivances qu'il conviendrait de faire disparaître dans une démarche visant à rendre l'agriculture plus intensive? S'agit-il au contraire de pratiques adaptées aux conditions à la fois pédoclimatiques, économiques et sociales des pays concernés? Ce texte montre qu'on ne peut pas s'en tenir, pour répondre à cette question, à un bilan agronomique de la pratique de la jachère, mais qu'il faut situer celle-ci dans le contexte de la "communauté paysanne" (en l'occurrence en Amérique latine) dans laquelle elle a lieu: il s'avère en effet que s'agissant d'une jachère collective elle y prend une place qui dépasse de beaucoup sa fonction agricole et pastorale. Il témoigne de ce fait de l'intérêt d'une collaboration entre agronome et anthropologue.

Et de la façon de la conduire.

La pratique de l'interdisciplinarité dans les recherches en milieu rural a fait l'objet, au CNRS, d'actions initiatives successives (Programmes Piren, puis Pirevs). Elle explore un nouveau mode de penser la recherche (Couty, 1990; Gastellu *et al.*, 1994; Hervé et Rivière, 1997). Dans une perspective interdisciplinaire, les chercheurs considèrent que leur propre discipline ne peut rendre compte de la totalité d'une réalité complexe. Conduits par des savoirs, des perceptions, des points de vue et des dynamiques propres, ils se proposent d'arpenter ensemble des limites disciplinaires qui sont parfois floues et rarement étanches. Cette intention les distingue des recherches où les apports disciplinaires restent cloisonnés, évitant par commodité ou par crainte les questionnements réciproques.

L'étude¹ des jachères longues pâturées dans les Andes² nous a semblé propice à ce type de démarche pour plusieurs raisons. Les jachères longues pâturées se situent à l'interface entre le "naturel" et le "cultivé" et elles sont un lieu de rencontre et de confrontation entre "l'individuel" (unité de production, famille) et

¹ Le programme de recherche s'est structuré à partir de deux appels d'offre: l'un émanant de l'Orstom, action incitative Durr (1992-1995) intitulée "Dynamiques et usages des ressources renouvelables", l'autre du programme Environnement du CNRS (1992-1997), Comités "Systèmes ruraux" puis "Systèmes écologiques et actions de l'homme". Ce dernier nous a invité à réfléchir, à l'occasion des journées de Saint-Malo (1994) et Carry-le-Rouet (1997), sur notre pratique de l'interdisciplinarité "dans le processus de la conduite des recherches, depuis la formulation des questions jusqu'à la construction des objets et au choix des démarches méthodologiques".

² Les jachères longues pâturées qui entrent dans un système d'assolement collectif sont désignés dans les Alpes sous différents termes par les chercheurs: "sectorial fallowing systems" (Orlove et Godoy, 1986), "sistemas de barbecho sectorial" (Mayer, 1989), "agricultura en campos abiertos" (Kervyn, 1989), "assolements collectifs" (Morlon, 1992), etc. Ces termes, et bien d'autres, sont utilisés pour définir une gestion collective de la succession de périodes d'exploitation et de périodes de repos du sol au cours d'un cycle de durée déterminée. Les

le “collectif” (village, communauté). Cette pratique ne peut être appréhendée que si l’on prend simultanément en compte plusieurs aspects (historiques, socioéconomiques, techniques, symboliques, etc.). C’est dans la mesure où cette complexité est reconnue et assumée par tous les chercheurs qu’elle ouvre des possibilités d’interdisciplinarité.

Notre équipe s’est formée progressivement au sein d’une même unité de recherche de l’Orstom, par agrégation de nouvelles disciplines (agronomie, ethnologie, zootechnie pastorale, sociologie³) avec des chercheurs qui avaient déjà une longue expérience du monde andin et qui étaient intéressés par les représentations et les pratiques paysannes. Nous sommes parvenus à un accord pour travailler ensemble sur les concepts partagés dans une communauté paysanne aymara, Pumani, située sur l’altiplano central bolivien entre 3900 m et 4100 m d’altitude (carte 1)⁴.

Celle-ci constitue un exemple intéressant à plusieurs titres. D’une part, parce qu’elle est représentative des communautés agro-pastorales andines. D’autre part, Pumani conserve plusieurs traits des communautés “originelles”. Jusqu’aux années 1950, la communauté d’Ayo Ayo regroupait plusieurs ayllu⁵ (Pumai, Quillana, Sullkawi) devenus depuis des communautés indépendantes dont certaines ont obtenu le titre de canton (carte 2). Pumani n’a jamais été incorporé à l’hacienda voisine de Quillana. Par contre les autres ex-ayllu d’Ayo Ayo furent entièrement intégrés à des haciendas, ce qui a eu pour effet de démanteler totalement (Quillana, Sullkawi) ou partiellement (Ayo Ayo) les soles gérées collectivement. Au moment de la réforme agraire (1953),

les parcelles de l’hacienda ont été redistribuées aux anciens “colons”, sans que renaisse pour autant une gestion collective des terres. Pumani constitue donc bien un cas exemplaire d’une communauté agro-pastorale ayant conservé l’organisation socio-économique et politique ancienne. Enfin, dans cette communauté, la jachère collective était restée de longue durée et, au moment où nous avons commencé nos travaux (1990), elle amorçait un changement important dans le processus de gestion communautaire des terres qu’il était possible de suivre “en direct” sur le terrain.

Nous avons considéré le thème de la jachère comme une sorte de forum restreint sur lequel s’ouvriraient plusieurs portes empruntées par les différentes disciplines, chacune d’elles apportant un ensemble de connaissances. Pratiquant des regards croisés, commentant et critiquant les informations que nous échangeons régulièrement, nous sommes parvenus à définir des niveaux d’entente, pratique et conceptuelle. Il s’agissait d’emblée d’associer à l’analyse réalisée à partir des instruments conceptuels des observateurs une analyse qui tienne compte des représentations locales. Le thème de la jachère n’est pas resté “fixe” tout au long de la recherche; il a été modifié ou redéfini au fur et à mesure qu’augmentaient les connaissances à son propos et, pour chacun des chercheurs, à partir des éclairages nouveaux fournis par ses collègues et des questions soulevées par l’analyse des pratiques et des représentations paysannes.

Nous présenterons ici une synthèse des acquis obtenus grâce à notre pratique de l’interdisciplinarité.

vocables varient selon les pays et parfois les régions voisines. Il est alors difficile de forger un concept standard car s’il y a une relative unité des pratiques, il n’en va pas de même pour les discours et les représentations, modelées par les cultures et les histoires. Nous avons convenu de nous tenir à l’expression jachères longues pâturées puisque c’est cette partie de l’assolement collectif qui constitue notre objet d’étude commun.

³ Outre les cosignataires de cet article, ont également participé à la recherche Didier Genin (zootechnicien pastoraliste) et Luz Pacheco (sociologue)

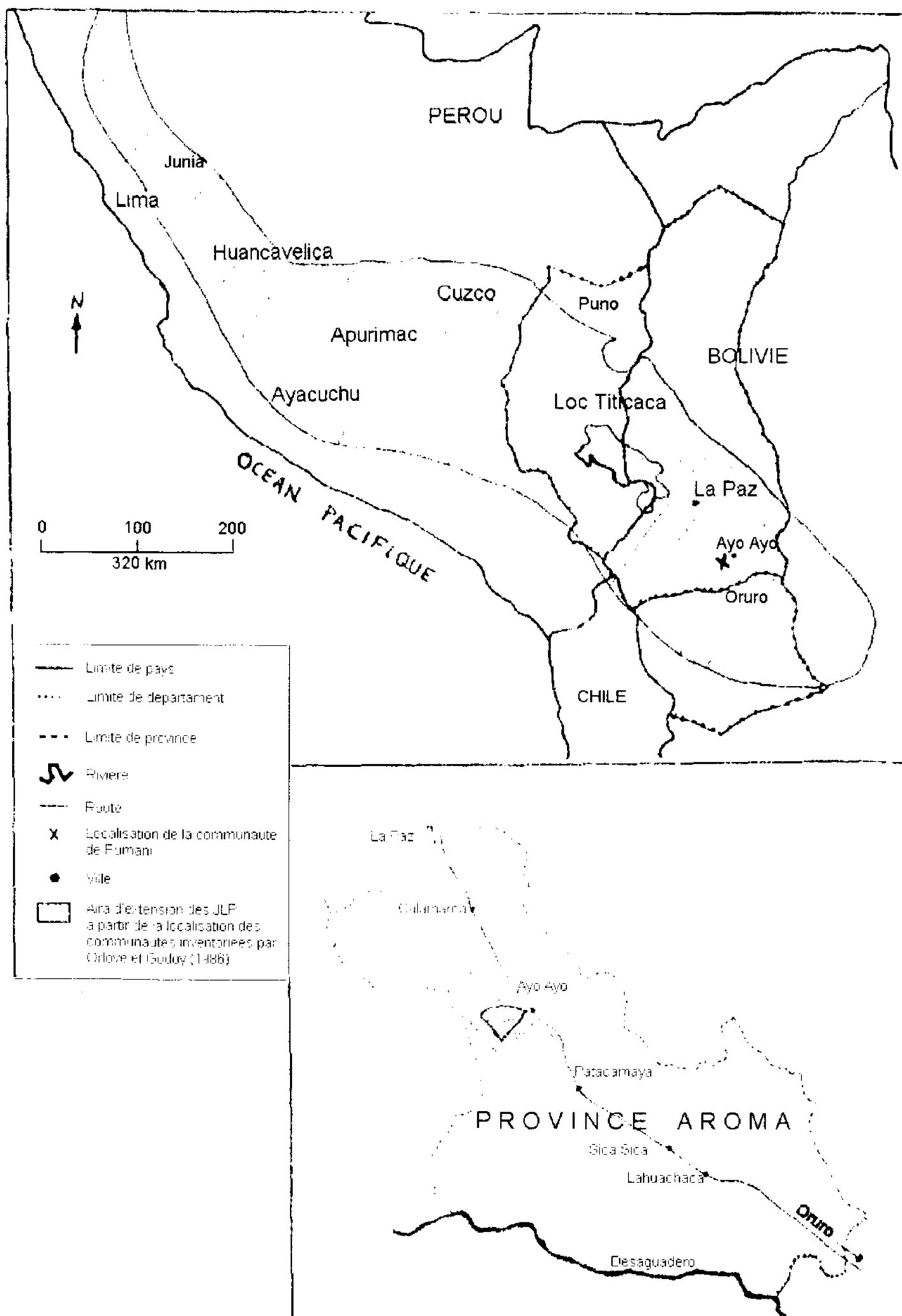
⁴ Une fois acceptée l’idée qu’un même terrain pouvait être partagé, l’enquête a été menée dans une seule communauté en raison de la difficulté, pour une équipe de taille réduite, d’appréhender l’ensemble des dynamiques sociales, économiques et techniques, et leur complexité. L’expérience de terrain acquise par les différents chercheurs dans d’autres régions andines et la bibliographie disponible ont cependant été des références constantes, très utiles pour “penser” le cas considéré.

⁵ Groupe lignager ayant un ancêtre commun, constituant une unité territoriale, sociale et symbolique, incluse dans une communauté. Chaque ayllu a ses autorités politico-administratives et rituelles propres.

Nous rendrons compte de la construction de l'objet d'étude, des questions posées au cours de la recherche et d'une aventure qui, plus qu'à des conclusions, a conduit à des bilans auxquels aucun chercheur à lui seul n'aurait pu parvenir.

Comment définir la jachère?

La jachère est un thème dont l'étude pose de nombreux problèmes conceptuels, quels que soient le milieu et la société où il est traité. Les définitions



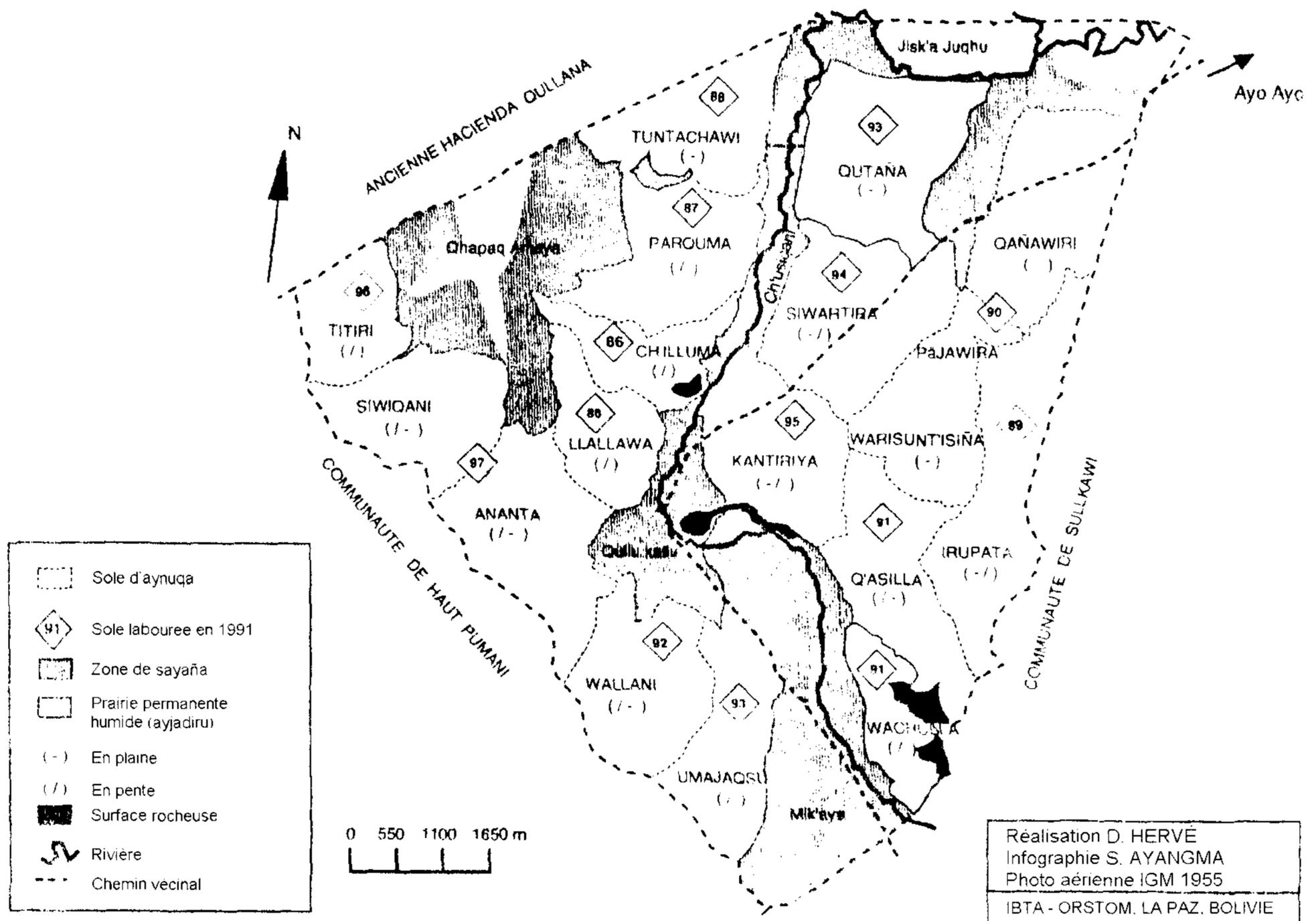
Carte 1. Situation de la communauté de Pumani (D. Hervé).

varient grandement selon les spécialistes (Sigaut, 1977, n.2-3, p. 154 et 1993, p. 114; Sebillotte, 1977, 1993 p. 128-141; JATBA, 1996; Roussel, 1996, p. 7-18). Nous n'avons pas échappé à cette difficulté qui nous a obligés à de multiples clarifications, à un "travail collectif sur les décalages de sens entre les vocabulaires des uns et des autres" (Jollivet, 1992, p. 240). Au sein de notre équipe, les points de vue étaient au départ divergents, mais l'acceptation des apports disciplinaires respectifs nous a conduits à une certaine harmonisation quant à l'usage des termes.

La jachère est définie par l'agronome comme une "interculture" dans le temps et dans l'espace, c'est-à-dire une étape dans un système de culture; selon les auteurs, elle est un "repos" de la terre et/ou une succession de travaux culturels. Elle est aussi, comme le rappelle le zootechnicien-pastoraliste, une

zone de parcours, temporaire, support de ressources fourragères hétérogènes. Ce milieu, non totalement maîtrisé, est également un lieu de collecte de combustible ligneux, de plantes à usage médicinal et rituel, et d'aliments de substitution. La pratique de la jachère – non travail du sol durant un certain temps, mais intervention humaine consistant, dans le cas étudié, à faire pâturer les ovins et à prélever des ligneux comme combustible – modifie l'état du milieu entre l'après-récolte et l'installation de la culture suivante, ce qui a des conséquences sur la colonisation par la végétation et sur l'aptitude à produire du sol.

L'ethnologue et le sociologue partent des représentations et pratiques locales pour définir l'objet d'étude. Ainsi, dans le cas considéré le terme *aynuqa*, utilisé localement, leur semble préférable à celui de "jachère" qui n'a pas d'équivalent exact en aymara;



Carte 2. Terroir de la communauté de Pumani (D. Hervé et S. Ayangma).

il reflète mieux les usages locaux, renvoyant à la fois à un espace et à un cycle temporel où des éléments matériels sont combinés à d'autres qui ne le sont pas. Pour les paysans aymaras, la richesse et la complexité du "système d'*aynuqa*" (ensemble d'éléments en interaction) ne s'épuisent pas dans l'acte productif et renvoient à d'autres dimensions qu'il est impossible d'évacuer (sociales, économiques, religieuses, symboliques, juridiques). Les jachères longues pâturées ne peuvent être réduites à une succession d'activités techniques ou à certains "états" de la terre ("labourée", "au repos", etc.); l'accent y est mis non seulement sur les relations de production mais aussi sur les relations qui unissent les relations qui unissent les hommes entre eux et ceux-ci aux dieux et aux esprits dans des rapports fondés sur une réciprocité généralisée (Rivière, 1994, 1996; Genin *et al.*, 1994).

L'étymologie du terme *aynuqa* est riche d'enseignement. La racine *ayni* – renvoie à des formes d'entraide entre individus, dans les travaux notamment et, plus généralement, à des échanges en biens et services considérés comme équivalents; elle contient aussi l'idée de "dette morale". Le suffixe – *nuqa* a plusieurs sens, dont celui de répétition d'une action et celui de localisation. Le terme *aynuqa* (**aynuqaña*) aurait donc originellement désigné répétition, dans un espace particulier⁶, de prestations en travail, nombreuses, entre plusieurs individus. Or ce sens correspond bien à ce que diverses sources anciennes rapportent à propos de la mise en usage des terres par l'ensemble du village et dans une ambiance festive. Le labour des parcelles détenues par chaque famille ou lignage dans les *aynuqa*, était une opération lourde effectuée avec la bêche andine⁷, et aussi rapidement que possible en raison des contraintes climatiques⁸. Seuls des échanges de travail

sous la forme d'*ayni* répondaient à ces besoins et permettaient de labourer et préparer les parcelles pour la pomme de terre⁹.

Pendant les années de repos, on parle de *samat aynuqa*. La racine *sama* – du verbe aymara *samaña* renvoie (comme *samay* en quechua) à quantité de significations: repos certes, mais aussi souffle, haleine, récupération des forces, etc. On signifie alors qu'il n'y a pas de travail humain direct qui, dit-on, "blesserait la terre", mais on considère que la terre "souffle", "récupère ses forces" grâce à la fertilisation animale, aux précipitations mais aussi aux "forces/énergie" transmises par les dieux...

La pratique de la jachère longue pâturée dans le système d'*aynuqa* pouvait constituer un objet de recherche commun, à l'intersection des différentes approches disciplinaires des chercheurs impliqués. Elle se trouvait reliée tant à l'évolution de l'aptitude à produire du sol durant l'interculture et aux fonctions productives directes qui lui sont assignées, qu'aux représentations que les paysans aymaras se font du système d'*aynuqa* et, plus généralement, de la "nature". Enfin, le mode de gestion de ce système devait nécessairement être replacé dans l'histoire de la communauté afin de mieux comprendre les dynamiques récentes et les différentes logiques qu'il renferme. Une recherche à l'interface entre sciences biologiques et sciences sociales a donc été tentée sur les jachères d'un terroir particulier, Pumani, que nous commencerons par présenter avant de préciser les questions qui nous ont réunis.

Le système d'*aynuqa* à Pumani

Le territoire de cette communauté d'altitude (encadré 1) se répartit en deux types de terres, les terres

⁶ Comme en quechua où certains termes désignant des parcelles incluses dans un cycle de rotation font également référence aux relations interpersonnelles, dans les travaux agricoles notamment (Iaymi, mañay, etc.; cf. Godenzzi et Vengoa, 1994; Ballón *et al.*, 1992; Dedenbach-Salazar, 1985; Rivière, 1994; Rivière *et al.*, 1996, p. 85-87).

⁷ La bêche andine (uysu en aymara, chaquitaklla en quechua) résulte de l'adjonction d'un appui-pied et d'une poignée au bâton fousseur, maintenant pourvu d'une lame métallique; elle permet un retournement du sol (Bourliaud *et al.*, 1986).

⁸ L'*ayni* n'augmente pas la quantité globale de main d'œuvre disponible; il permet par contre une meilleure gestion de celle-ci dans le temps.

⁹ Remarquons que si aujourd'hui toutes les soles sont appelées *aynuqa*, ce terme se réfère plus spécifiquement à la première dans la rotation, semée en pomme de terre, ce qui s'expliquerait par le sens originel du terme.

de *sayaña* et les terres d'*aynuqa* (carte 2). Leur principale différence tient, non à l'accès – dans les deux cas les parcelles sont privatives –, mais aux modalités de gestion des intercultures.

La *sayaña* est l'ensemble des parcelles appartenant à une famille nucléaire et situées autour de l'habitation principale. Les animaux sont rassemblés la nuit à proximité des maisons, les ovins dans un corral et les bovins attachés au piquet. Au même endroit sont stockés les bouses séchées utilisées pour le combustible, les déjections ovines utilisées comme engrais et le de feu prélevé sur les jachères provenant d'un arbuste *Baccharis incarum*. Qu'elles soient cultivées ou laissées pour certaines en jachère longue, ou encore exploitées en prairies permanentes humides (*ayjadiru*, carte 2), auxquelles toutes les familles n'ont pas accès, ces parcelles font partie du domaine privé de la famille. L'usage des résidus de culture après la récolte et le parcage des animaux (bovins, ovins) dans les intercultures y sont également privés; la famille décide librement des successions de culture, sans contraintes extérieures. On y trouve de l'orge semée plusieurs années consécutives ou, en rotation après une année de pomme de terre et parfois, de quinoa¹⁰ (*Chenopodium quinua*). Cette orge fourragère – l'occurrence du gel empêche la formation de grain – est destinée à l'affouragement en vert des bovins. Plus rarement des surfaces réduites sont cultivées en luzerne.

En *aynuqa*, des règles communautaires ouvrent les intercultures à tous les animaux de la communauté et bornent les cycles cultureux (dates de fin de récolte et de début de labour, figure 1). Les jachères longues pâturées sont pratiquées sur les *aynuqa*, dont le nombre correspond à celui des années qui composent le cycle, treize à Pumani (carte 2, figure 2). À trois années de culture succèdent dix années de "repos" durant lesquelles les *aynuqa* sont pâturées par les ovins (figure 3). Aux différents moments du cycle correspondent des modes de gestion et des fonctions spécifiques (encadré 2). L'*aynuqa*, espace où plus

qu'en aucun autre la sociabilité est obligatoire, est en droit partagé entre tous les membres de la communauté. Il "produit" seulement s'il y a réciprocité permanente entre les hommes et les dieux. En effet, la fertilité et la production dépendent des attitudes et des "engagements" des hommes, de leur ponctualité envers les dieux. Cette réciprocité généralisée est articulée sur le système de "charges" (cargos) que tout individu doit assumer tout au long d'un cursus ascendant où alternent charges politico-rituelles et religieuses.

Encadré 1. Production agricole en milieu contraignant.

Les hauts plateaux boliviens, situés à 3800 m d'altitude, reçoivent 450 mm de précipitations annuelles, entre octobre et mars. En absence d'irrigation, l'agriculture est dépendante des pluies. La date de début de la saison des pluies est très variable (de septembre à décembre) et les risques de sécheresse sont fréquents. La période des cultures est calée par rapport aux risques de gel des début et fin de cycle. Si l'on se réfère aux stations météorologiques d'Ayo Ayo et de Patacamaya, les probabilités pour accomplir un cycle normal sont entre une chance sur dix et une chance sur deux pour la pomme de terre (120 jours libres de gel), entre une chance sur quatre et sept chances sur dix pour le quinoa (150 jours libres de gel). Dans ces conditions, le paysan cherche à disperser les risques à la fois dans le temps et dans l'espace. Il répartit ses parcelles sur différents types de sol, dans des situations topographiques contrastées car les pentes bénéficient par rapport aux plaines d'une différence de température de quelques degrés qui permet d'allonger de manière significative la période sans risque de gel.

¹⁰ Le quinoa est une Chénopodiacée cultivée depuis l'époque précolombienne dont le petit grain est consommé, bouilli, grillé ou en farine. C'était la seule "céréale" qui était cultivée à une altitude supérieure à celle du maïs.

Par ailleurs, pour chaque *aynuqa* cultivée, une date de fin des récoltes est fixée plus tard par les autorités traditionnelles afin de permettre l'entrée des animaux, bovins et ânes dans un premier temps, puis ovins et porcs. Dans les *aynuqa sata* et *phawa*, les animaux doivent être retirés avant les premières semailles, en septembre-octobre (figure 1). En l'absence de clôtures, l'interdiction de faire pâturer les animaux dans la sole cultivée puis l'ouverture de celle-ci après la récolte, permettent de combiner des activités agricoles et pastorales sur un même espace; cette gestion est moins contraignante que la surveillance individuelle d'un grand nombre de parcelles dispersées qui devraient être constamment protégées des animaux.

Les autorités établissent la liste des membres de la communauté qui à tour de rôle devront attiser les feux dans l'*aynuqa* afin d'éloigner la grêle ou les gelées et la communauté désigne les chamanes, choisis parmi les personnes qui ont démontré des pouvoirs et savoirs particuliers (Rivière, 1995). Médiateurs entre les hommes et les dieux, les autorités et les chamanes veillent à la réalisation des rituels communautaires, en particulier dans les *aynuqa*, sièges des divinités qui "ont faim" à dates fixes, et exigent des offrandes et sacrifices au début de chaque cycle, c'est à dire tous les 13 ans.

Chacune des 13 *aynuqa* principales (figure 2) inclue un *uywiri* – espace sacré où sont célébrés différents rituels en rapport avec la fertilité, les phénomènes climatiques, la "chance" individuelle et collective –, et une "parcelle de la Vierge" qui appartient à l'église. Représenté sous la forme d'un cône de pierres, pourvu d'une niche, l'*uywiri* est un lieu de contact et de transition entre les différents "niveaux" du monde et les esprits et divinités qui les habitent. Les offrandes et rituels cycliques qui sont réalisés à l'*uywiri* de l'*aynuqa* ont notamment pour objet "d'amorcer" la circulation des liquides dans le cosmos, indispensable pour obtenir les pluies, et de demander les faveurs de la Pacha Mama, divinité de la terre, ou plus exactement principe de la fertilité. La "parcelle de la Vierge" qui se trouve dans chaque *aynuqa* principale est placée sous la responsabilité d'un *economo* (sorte de marguillier), chargé de faire

cultiver cette parcelle par les membres de la communauté. Les différents travaux agricoles sont considérés comme des dévotions envers la patronne du village. Les produits récoltés sont vendus à des prix inférieurs à ceux du marché, et l'argent réuni est versé dans la caisse de l'église. Ces parcelles sont aujourd'hui de taille respectable car elles n'ont pas été morcelées.

Le système d'*aynuqa* constitue d'une part un système d'exploitation à la fois individuelle et collective d'une partie du territoire villageois et, d'autre part, une organisation faite de normes, décisions, droits et sanctions; l'assemblée communale est l'instance responsable de sa gestion. Celle-ci obéit à des normes, contraignantes pour les individus, mais que des décisions collectives annuelles rendent plus flexibles. La communauté, par l'intermédiaire de ses autorités traditionnelles, conserve un rôle essentiel dans la synchronisation de l'agriculture et de l'élevage. La gestion du terroir et en particulier des jachères associe constamment, bien qu'inégalement ou irrégulièrement, décisions individuelles et collectives dont l'imbrication renvoie à un débat important et très actuel en Bolivie – et ailleurs – sur l'usage et la gestion des terres communautaires (Hervé *et al.*, 1995).

Durant notre recherche les différents points de vue sur la jachère ont été développés comme autant de facettes d'un objet commun et complexe. Les questions qui nous ont réunis concernaient la durée et la persistance de la jachère dans les systèmes d'*aynuqa* de la communauté de Pumani. Elles devaient intéresser suffisamment les disciplines convoquées pour que chacun des chercheurs leur consacre un certain temps et ressente le besoin de prendre en compte des éléments de réponse provenant des autres disciplines. Mais cela, nous ne l'avons découvert que dans le déroulement même de la recherche.

Bilans agronomiques

Il s'agit, pour les agronomes, de comprendre quelles fonctions actuelles de la jachère pourraient expliquer sa durée fixée à dix ans puis d'identifier

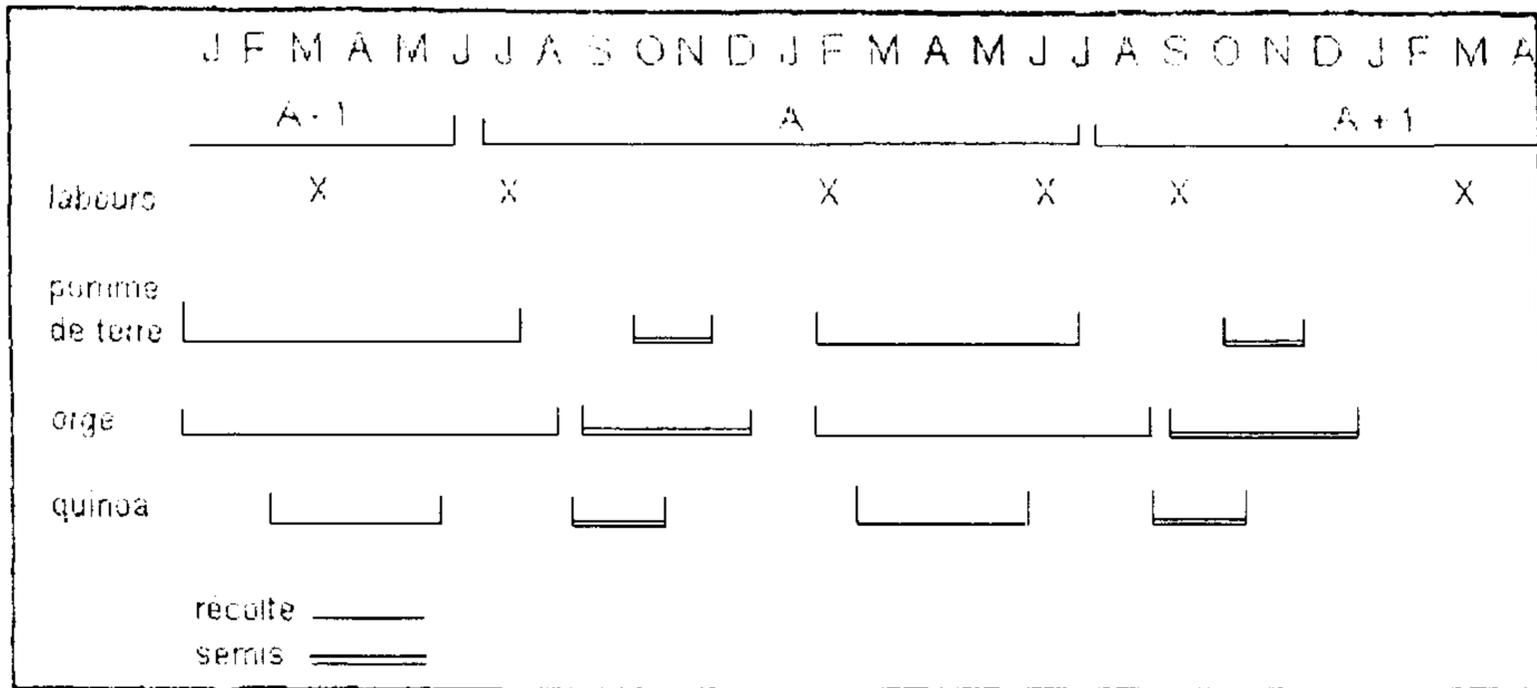
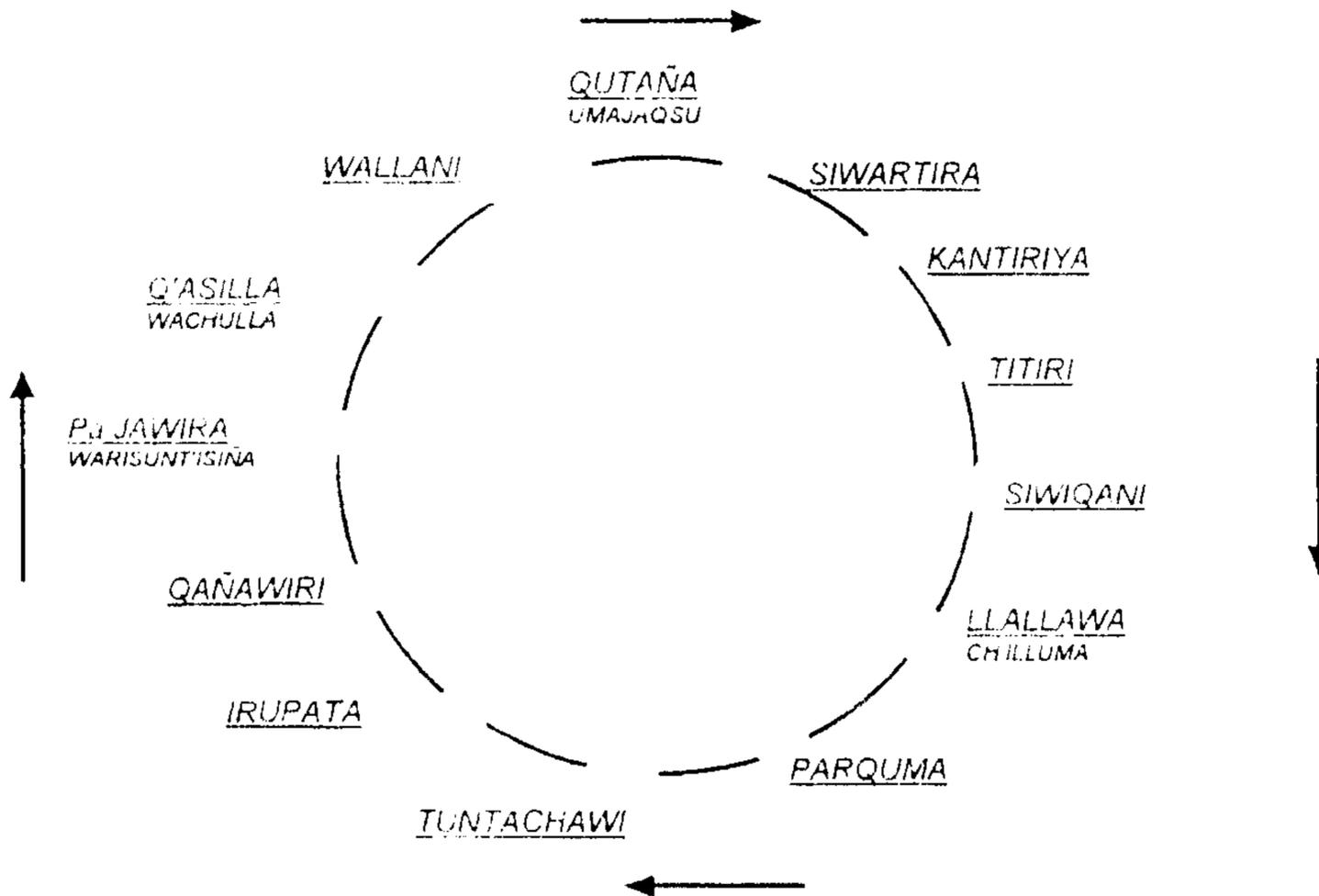


Figure 1. Calendrier cultural de l'année A-1 à A+1 (dessin de D. Hervé).

ce qui, dans l'ensemble du système de production, peut s'opposer à sa réduction. Nous reviendrons sur le second point après l'exposé des bilans agronomiques. Nous disposons dans les aynua de la communauté de Pumani de parcelles de jachères d'âges différents et connus a priori. La comparaison en diachronie des états du sol était donc réalisable,

mais à la condition de limiter autant que faire se peut la variation entre parcelles des caractéristiques observables non liées à l'âge de la jachère.

Différents compétences disciplinaires ont été mobilisées, pour évaluer les fonctions présumées de la jachère. Les fonctions examinées sont énumérées, en commençant par les moins vraisemblables, que



QUTAÑA aynua principale comportant un Uywiri et une "parcelle de la Vierge"

UMAJAQSU aynua secondaire associée à une aynua principale

Figure 2. Ordre de rotation des treize aynua à Pumani (dessin de G. Rivière et L. Pacheco).

nous éliminerons progressivement, pour nous concentrer sur celles qui se sont relevées les plus importantes dans le contexte étudié: la maîtrise des adventices, le stockage de l'eau dans le sol, l'enrichissement minéral de l'horizon labouré et l'amélioration de ses propriétés physiques, la réduction de la

Encadré 2. Les *Aynuqa*

À Pumani, une partie du territoire de la communauté est divisée en autant de soles (*aynuqa*) qu'il y a d'années dans la rotation collective, laquelle doit être respectée par tous. Une nouvelle *aynuqa* est donc ouverte chaque année selon un ordre établi, pour cultiver de la pomme de terre, nourriture de base des paysans (figure 3). Elle est exploitée pendant trois ans puis laissée en repos pendant dix ans. La succession des cultures est également définie. Chaque *aynuqa* est semée la première année (*sata aynuqa*), en pomme de terre, la seconde (*phawa*) et la troisième (*t'ult'u*) en orge, blé ou *quinoa*. Pendant les années de "repos", elles deviennent des *awatiñ aynuqa* (littéralement "aynuqa pour le pâturage") et l'on dit qu' "elles appartiennent alors aux bergers". Les unités domestiques ont des parcelles en nombre variable, dispersées dans chacune des soles. Celles-ci peuvent être d'un seul tenant ou composées d'un secteur principal (toujours siège de divinités localisées et matérialisées) et d'un ou plusieurs secteurs secondaires, non nécessairement jointifs. Il y a une quarantaine d'années environ, le mercredi des Cendres, les autorités traditionnelles procédaient à la répartition des parcelles de la nouvelle *aynuqa* en fonction des besoins des familles. Aujourd'hui, cette répartition est plus symbolique que réelle car les parcelles sont individualisées et mises en valeur par les mêmes familles à chaque cycle. La cérémonie a désormais pour fonction de marquer le début des labours et demander aux dieux une bonne année agricole.

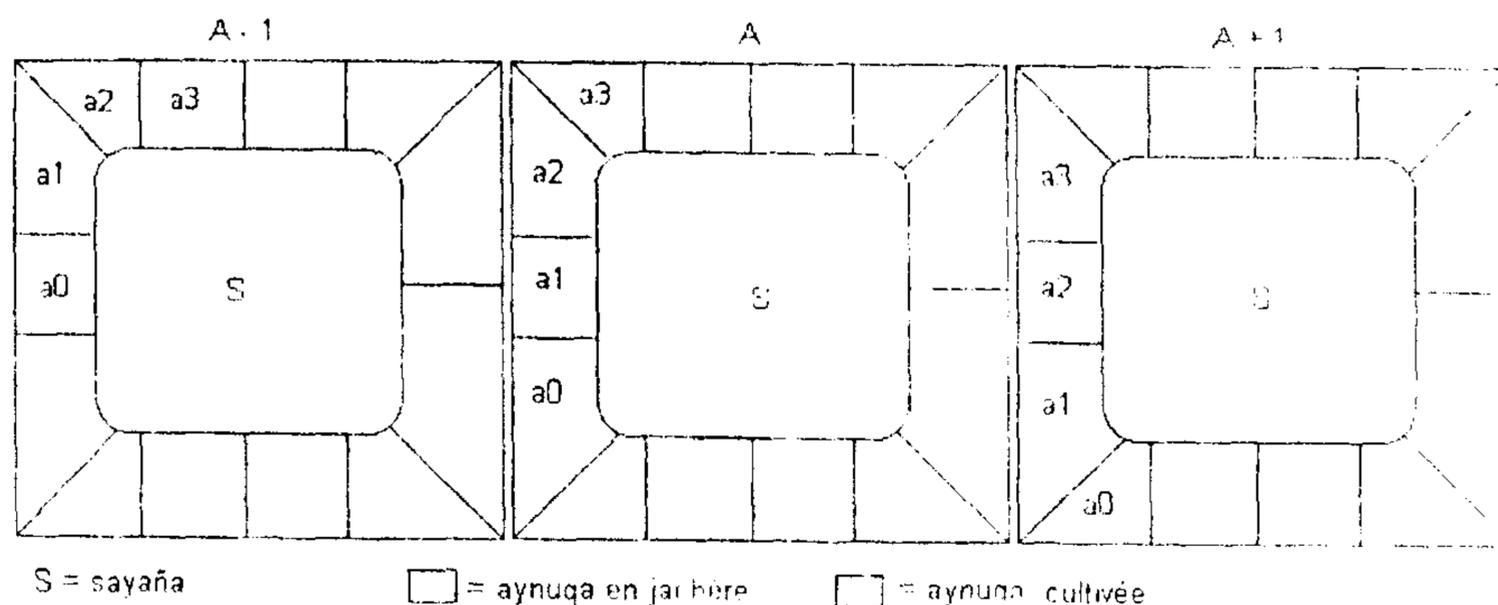
pression des pathogènes la production de fourrage, la production de combustible ligneux pour la cuisine¹¹. Cette liste n'est pas exhaustive, d'autres fonctions possibles de la jachère n'ont pas été explorées: collecte de plantes médicinales, faune du sol, impact des fourmilières. Le poids respectif de chacune de ces fonctions ne peut être déterminé que si l'on confronte les résultats partiels des différentes disciplines concernées, rarement habituées à travailler ensemble. Traiter de l'évolution de la fertilité des sols cultivés constitue bien en soi un défi interdisciplinaire.

Contrairement à d'autres régions où la pression des adventices limite le nombre d'années successives de culture, les adventices sont ici maîtrisées par le buttage et la récolte de pomme de terre dès la première année de culture. Récoltées avec les cultures fourragères suivantes, elles sont stockées pour l'alimentation des animaux. On ne se pose donc pas la question de l'influence de la durée de la jachère sur l'incidence des adventices.

Dans les conditions de déficit hydrique de l'altiplano, la pratique de la jachère n'augmente pas le stockage de l'eau dans le sol (Brugioni, 1994, p. 141-153). L'humidité est maintenue dans l'horizon labouré, entre le labour de fin de la période des pluies (février-mars) et la période de plantation de la pomme de terre (octobre-novembre). Pour augmenter l'humidité stockée, la date du labour pourrait être avancée (Vacher *et al.*, 1994, p. 127-139).

Voyons maintenant dans quelle mesure la période de jachère enrichit de sol en éléments minéraux. Les restitutions au sol au cours de la jachère sont limitées. Les litières des arbustes et graminées dures sont en partie entraînés par les ruissellements. Les déjections que les ovins laissent au pâturage sont le produit transformé des matières végétales qu'ils ont ingérées. A l'occasion du labour, en fin de jachère, les arbustes sont arrachés à environ dix centimètres de profondeur et retirés de la parcelle; il y a peu de matériel herbacé à enfouir. La biomasse restituée au sol à la fin de la jachère provient donc essentiellement

¹¹ Il faut ici noter que la fonction production de bois de feu n'est devenue pertinente qu'au cours de la recherche; elle nous a conduit à évaluer les conditions d'installation des jeunes plants d'un arbuste de la famille des Astéracées (*Baccharis incarum*)



- a0 nouvelle sole labourée
- a1 pomme de terre
- a2 orge, quinoa
- a3 orge, quinoa

Figure 3. Schéma représentant la succession sur trois ans des soles d'aynuqa (D. Hervé).

des racines. Les systèmes racinaires des Astéracées arbustives constituent des formes d'immobilisation de nutriments, phosphore en particulier. Elles contribuent également à des remontées minérales d'horizons plus profonds. Les systèmes racinaires des poacées sont les principaux fournisseurs de nécromasse souterraine mais on connaît mal, compte tenu des conditions climatiques, comment évolue la matière organique. Durant le cycle de cultures, la fertilisation est limitée à un apport de déjections ovines à la plantation de la pomme de terre. À ces niveaux faibles d'apport correspondent des biomasses réduites à la récolte dont les parties exportées sont les tubercules, la partie aérienne de l'orge, la plante entière de *quinoa* en incluant la racine pivotante puisque les plantes sont le plus souvent arrachées.

Pour vérifier la contribution de la jachère à l'enrichissement de l'horizon cultivé, nous comparons in situ des stocks d'éléments dans le sol (horizon des vingt premiers centimètres) en fonction de l'âge de la jachère, en prenant en compte les différentes composantes, chimique, biologique et physique de

l'aptitude du sol à produire (Boiffin et Sebillotte, 1982) et en appliquant des méthodes déjà éprouvées (Morel et Quantin, 1964; Picard, 1971; Feller et Milleville, 1977; Moreau, 1984-85). Divers protocoles ont été choisis pour s'adapter à l'hétérogénéité, essentiellement topographique et texturale de ces parcelles (Hervé, 1994; Hervé et Sivila, 1997)¹².

Nous avons apprécié la richesse minérale du sol par son contenu en cations échangeables, phosphore assimilable et carbone organique, tout en contrôlant l'effet de la texture (majoritairement sablo-limono-argileuse):

– La somme des cations échangeables augmente jusqu'à dix ans de jachère (Hervé, 1994) à 166-167 mais la corrélation n'est nette ($R^2 = 0,692$) que pour les textures plus limoneuses (limon > 30%, Hervé et Sivila, 1997, p. 192-194). Lorsqu'on compare la somme des cations échangeables sur des couples de parcelles jointives ayant respectivement deux et quinze ans de jachère, on trouve une différence hautement significative (Hervé et Sivila, 1997, p. 196).

¹² Nous ne pouvons détailler ici ces méthodes. Les principes en sont l'augmentation du nombre d'échantillons par classe d'âge de jachère et l'élimination des valeurs extrêmes ($CV < 30\%$), le croisement systématique avec les données de texture, la comparaison de couples de parcelles voisines, "jointives", d'âge de jachères très contrasté

– Le taux de phosphore assimilable diminue jusqu'à dix ans de jachère alors que la population de mycorrhizes vésiculo-arbusculaires augmente (Hervé 1994 a: 167; Sivila et Hervé, 1994, p. 193-194). En fin de jachère, le sol est donc pauvre en phosphore assimilable mais riche en mycorrhizes qui facilitent l'assimilation du phosphore. Ce contraste est accentué dans les textures sableuses (plus de 60% de sable).

– Le taux de carbone organique tend à diminuer la première année de jachère puis tend à augmenter (Hervé, 1994a, p. 165-166). Aucune relation nette n'est confirmée entre le carbone rapporté à la somme argile plus limon fin – comme le proposent Feller *et al.* (1993) – et l'âge de la jachère (Hervé et Sivila, 1997, p. 193-195). L'enrichissement de l'horizon labouré est notable en cations jusqu'à dix ans, le bilan est mitigé pour les autres éléments (C, N, P). Plutôt que leur quantité dans le sol, c'est leur mobilisation sous différentes formes, rendues accessibles aux plantes par l'activité microbiologique, qui permettrait de mieux comprendre les processus en jeu au cours de la jachère¹³.

La mesure de l'indice d'instabilité (Is de Hénin), qui indique un degré de sensibilité du sol à la dispersion et donc à l'érosion, peut nous renseigner sur l'évolution de l'état de surface au cours de la jachère. Is diminue jusqu'à vingt ans de jachère alors que ses composantes subissent des variations contrastées (Hervé et Ramos, 1996). La fraction dispersée (argile + limon) augmente jusqu'à dix ans et le coefficient de perméabilité K augmente après dix ans. Il faut donc attendre cette durée de jachère pour constater une évolution favorable de la structure superficielle du sol. En effet l'état de surface, le plus souvent croûté dès la dernière année de culture, ne s'améliorera qu'à la faveur du microrelief en buttes et sillons et de remaniements locaux (action des fourmilières, piétinement par les ovins, piégage de sables éoliens, etc.) facilitant la germination des semences. Les Poacées annuelles, une fois installées dans les sillons, provoquent par leur système racinaire dense une microfissuration superficielle. Celle-ci est relayée

ensuite en profondeur par une porosité verticale créée par les racines à pivot des Astéracées arbustives (Hervé, 1995, p. 75-77).

Mais la capacité à produire du sol intègre également la pression des pathogènes qu'il peut abriter. L'agronome s'est naturellement intéressé au nématode quiste de la pomme de terre (*Globodera pallida*), dont on sait que la population décroît avec les années de non-culture du tubercule. À Pumani, du fait de la jachère longue, aucune parcelle d'*aynuqa* échantillonnée n'a présenté d'oeufs ni de larves de ce nématode. Une faible population n'a été détectée que dans deux parcelles de *sayaña* où l'intervalle entre deux cultures de pomme de terre était inférieur à cinq ans (Esprella *et al.*, 1994, p. 171-183). Retenons ce seuil de cinq ans pour la discussion ultérieure sur la réduction de la durée de la jachère. Un autre nématode (*Nacobbus aberrans*) se maintient par contre sur des hôtes adventices présents dans la jachère jusqu'au delà de dix ans.

Cependant, c'est à un autre pathogène que les agriculteurs de Pumani ont fait allusion pour légitimer la longue durée de la jachère: un ver de la pomme de terre (*Premnatrypes latithorax*). Cette explication revient fréquemment, lors des discussions collectives, dans la bouche de ceux qui s'opposent au regroupement d'*aynuqa* (cf. chapitre "les *aynuqa*: un avenir incertain"). Ce regroupement la même année de deux *aynuqa* contiguës, qui devraient normalement être mises en culture deux années successives, aurait pour effet de réduire d'une année la durée de la jachère. La question a d'abord été soumise aux spécialistes des sciences sociales: ne s'agissait-il pas d'un argument intéressé, avancé par les paysans les plus aisés pour justifier le maintien du statu quo, face à de jeunes agriculteurs qui réclamaient la fusion des soles afin de cultiver plus de terres? En fait, la même explication était proposée par la plupart des paysans comme une justification collective du système d'*aynuqa*, revendiquée par rapport à d'autres communautés, qualifiées de "modernes", où ce système a disparu.

¹³ Ces recherches seront poursuivies en 1999-2001 dans le cadre d'un projet de l'union européenne, Tropandes.

La question revenait donc à l'agronome. Ce dernier constatait chaque année, à la récolte des tubercules, des dégâts de cette larve de coléoptère, variables selon les conditions climatiques et le déroulement du cycle cultural. Le cycle de l'insecte dépend étroitement du cycle de la culture de pomme de terre; il peut être influencé par la date et les modalités de travail du sol, mais non par une variation de la durée de la jachère. Par contre, l'insecte adulte étant marcheur, plus les distances qu'il aura à parcourir sont courtes, plus les possibilités d'infestation sont élevées. C'est le cas lorsque le lieu de récolte est proche du lieu de plantation et, à plus forte raison, lorsque la pomme de terre est cultivée deux années successives sur la même parcelle. Une infestation peut aussi se transmettre depuis la sole d'*aynuqa* qui vient d'être récoltée en pomme de terre, vers celle, contiguë, qui sera plantée la même année. Cependant on constate qu'à quatre reprises, au cours du cycle de treize ans, la sole nouvellement mise en culture est éloignée de la sole récoltée d'environ cinq kilomètres (de Tuntachawi à Irupata, de Qasilla à Wallani, de Umajatsu à Siwartira, de Kantiriya à Titiri, voir carte 2). Cette rupture dans la continuité de la succession des soles dans l'espace bloque, à chaque fois, cette possibilité d'infestation.

L'infestation peut aussi provenir des lieux de stockage des tubercules récoltés. Ceux-ci sont conservés dans les maisons, en tas sur le sol en terre battue. Les larves qui sortent des tubercules infectés pénètrent dans le sol pour se transformer en nymphes. Les insectes adultes tendent ensuite à se déplacer entre ces lieux de stockage et les parcelles cultivées. Les risques d'infestation sont élevés si les distances parcourues sont courtes. À Pumani, le nombre d'années de jachère commande le nombre de secteurs contigus d'*aynuqa*. Du fait de la jachère longue en *aynuqa*, les maisons où se trouvent les lieux de stockage des plants, localisées en *sayaña*, se trouvent

éloignées des parcelles d'*aynuqa*, où la pomme de terre est cultivée. Dans l'ex-hacienda voisine de Qullana¹⁴, les parcelles sont plus proches des maisons et la population plus élevée qu'à Pumani (Chavez, 1997).

On vérifie donc que l'effet de la durée de la jachère peut être indirect, à travers une disposition spatiale particulière par rapport aux maisonnées des parcelles de pomme de terre en rotation collective (Hervé *et al.*, 1994b, p. 40; Chavez, 1997). Le contrôle de ce ver de la pomme de terre ne concerne donc pas la durée de la jachère mais la localisation des parcelles cultivées. Cet exemple montre l'intérêt de confronter les discours paysans tant au diagnostic agronomique qu'aux analyses des sciences sociales et, dans tous les cas, de ne pas s'en tenir aux seuls énoncés recueillis par enquête. Il fait ressortir le rôle de garde fou d'une discipline autre que celle à qui est "logiquement" posée une question donnée. En absence de dialogue entre disciplines, la seule issue est souvent d'évacuer la question non résolue, en se limitant donc à un bilan partiel.

Pour évaluer le rôle de la jachère dans l'élevage, il faut mesurer son offre fourragère en période sèche et en période humide. La couverture végétale augmente en période sèche de 5 à 25% durant les dix premières années de jachère, ce qui traduit le développement de *Baccharis incarum*, très peu consommé par les ovins. Les espèces herbacées, qui représentent en période humide l'essentiel de la biomasse consommable par les animaux, se développent surtout durant les cinq premières années (Genin *et al.*, 1995). Au delà de cinq ans, l'apport fourrager total par unité de surface n'augmente pas avec l'âge de la jachère (Genin et Fernandez, 1994, p. 201-213). La réduction de la durée de la jachère de dix à cinq ans – car une durée minimum de cinq ans nécessaire pour contrôler le nématode quiste de la pomme de terre (*Globodera pallida*) – ne diminuerait pas, en valeur absolue, la quantité de fourrage

¹⁴ Lors de la Réforme Agraire de 1953, les "colons" ont reçu une partie des terres de l'hacienda Qullana, individualisées en longues bandes parallèles contiguës, sur lesquelles ils ont construit leur maison. Ils pratiquent aussi une rotation de cultures mais sur des parcelles qui ne sont jamais éloignées du lieu de stockage des plants de pomme de terre. Le contrôle par traitement insecticide répété a démontré son inefficacité à Qullana.

consommable par les ovins mais la surface des jachères pâturées serait réduite. Cependant, la production d'orge fourragère – qui constitue la totalité de l'orge produite – serait accrue du fait d'un retour plus fréquent dans la rotation.

Une interrogation subsiste toutefois concernant les arbustes de *Baccharis incarum* qui sont arrachés au cours de la jachère et surtout, à la fin de celle-ci, lors du labour, pour être stockés comme combustible: quelle serait la conséquence sur l'approvisionnement en combustible ligneux d'une réduction de la jachère à cinq ans? On déduit d'un bilan des qualités de *Baccharis incarum* produites et consommées à Pumani que, dans cette hypothèse, un déficit de combustible ligneux risquerait de se produire (Hervé *et al.*, 1994, p. 27-29; Hervé *et al.*, 1996, p. 16-18; Ayangma et Hervé, 1996). Si la biomasse ligneuse utilisable comme combustible provenait de pieds extraits au labour dès cinq ans de jachère, elle ne représenterait que 60% de la biomasse totale. Mais la réduction de la jachère à cinq ans se traduisant par un doublement de surface cultivée, on obtiendrait finalement une production de 128 t de matière sèche peu différente de la production à 10ans (125 t). La consommation totale de ligneux dans la communauté est estimée à 210t. Actuellement, la collecte occasionnelle, préférentiellement dans les jachères de 5 à 9 ans, permet de combler les 85t manquantes. Dans le scénario d'une réduction de la jachère à cinq ans, ces prélèvements se réaliseraient sur des jachères de quatre à cinq ans. On éliminerait alors en moins de cinq ans tous les pieds de taille significative qui sont justement des pieds semenciers; le renouvellement de la ressource serait menacé. Il serait donc raisonnable, dans ce cas, de limiter la collecte occasionnelle (arrachage d'arbustes en cours de jachère). Ce déficit de 85 t pourrait-il être compensé par un accroissement de l'utilisation comme combustible des bouses séchées? Il faudrait utiliser alors 118 t de bouses séchées, ce qui représente 22% de la consommation actuelle. Dans ces conditions on perçoit bien ce que cette mesure enlèverait à la fertilisation organique; une plus grande utilisation de bouses à des fins énergétiques vers le secteur agro-pastoral disposant d'une même palette de ressources énergétiques (lig-

neux, déjections animales), les exploitations n'ont aucune raison d'avoir les mêmes dispositifs d'adaptation et de flexibilité et on peut prévoir une augmentation de la précarité des familles les plus démunies en combustibles. La réduction de la jachère à cinq ans comporte des risques pour l'approvisionnement énergétique des familles.

En résumé, à Pumani, les analyses agronomiques confirment une partie des fonctions de la jachère étudiées, mais pour une durée qui ne correspond pas toujours, et pour toutes, à celle du cycle de rotation actuellement pratiqué. Pour certaines fonctions, une réduction de la jachère à cinq ans est envisageable, pour d'autres elle pose problème.

Persistances et logiques

La question reste donc posée de la durée du cycle. La tradition orale affirme que celui-ci "a toujours été de 13 ans", ce qui est démontré tout au moins sur plusieurs générations. Si le nombre d'années montre bien une remarquable continuité, il faut se demander si ce qu'il recouvre est resté inchangé en terme de pratiques et de fonctions.

On ne peut, dans l'état actuel de nos connaissances, expliquer avec certitudes le nombre d'*aynuqa* à Pumani ou, plus exactement, le nombre d'années du cycle (3 années de culture suivies de 10 ans de jachère = 13 ans, dans le cas étudié). Les sciences sociales peuvent cependant apporter certains éléments d'explication:

- un nombre d'années a sans doute été empiriquement déterminé au cours des siècles, compte tenu du développement des techniques, des différences dans la qualité des sols et des terrains. Les 13 *aynuqa* initiales (nombre sans doute en rapport avec celui des lignages originaux) se sont ensuite étendues en même temps qu'augmentait la population, occupant progressivement toutes les terres labourables disponibles (processus achevé au milieu du XX siècle approximativement).

La dispersion des *aynuqa* a permis de borner le territoire communal et de le défendre des tentatives de spoliation par les communautés voisines. Un secteur cultivé trois années puis utilisé collectivement

pour la pâture des animaux pendent plusieurs années est mieux protégé. Si un cycle trop court a des conséquences agronomiques négatives, un cycle trop long est difficilement contrôlable socialement en raison de la difficulté d'identifier les parcelles dans l'*aynuqa*. Un cycle de treize années est entièrement parcouru de trois à quatre fois par un individu durant sa vie active et la célébration obligatoire des divinités au cours de cycles fixes réaffirme périodiquement les droits collectifs et individuels.

Pour une histoire des jachères longues pâturées

Selon toute vraisemblance, la pratique de la jachère longue pâturée trouve son origine dans la culture des tubercules (Bourliaud *et al.*, 1986), la succession de cultures étant de deux ans (pomme de terre, *quinoa*) ou trois ans (pomme de terre, tubercules secondaires andins, *quinoa*). On peut penser qu'avant l'introduction des ovins et bovins par les espagnols, les aires de pâturage ouvertes aux camélidés étaient plus étendues et en accès libre. Elles incluaient les parcours (*puruma*) et les prairies permanentes humides (*ayjadiru*) étaient pâturées de manière alternée pendent et après la saison des pluies. Les *aynuqa* offraient pour leur part des résidus de culture, des adventices, puis la végétation herbacée et arbustive

des jachères longues. Un contrôle des troupeaux de camélidés était toutefois nécessaire afin qu'ils ne franchissent pas les limites de la communauté ou n'entrent pas dans les parcelles pendent la période de culture.

Avec la colonisation, de nouveaux éléments furent introduits¹⁵: céréales, ovins et bovins, araire à traction bovine remplaçant progressivement la bêche andine, mais la rotation collective à jachère longue fut respectée. Les jachères longues pâturées acquièrent alors de nouvelles fonctions, en particulier celle de support de l'alimentation des ovins. Ceci obligea à mettre en pratique de nouvelles formes de droit et de contrôle comme la vaine pâture¹⁶.

À partir de la seconde moitié du XX^e siècle, plusieurs facteurs introduisent des changements structurels dans le mode de gestion des *aynuqa*. D'une part, les nouvelles législations privilégient un mode d'accès "privé" et individuel. Ceci eut pour conséquence de faire disparaître progressivement l'ancienne pratique de redistribution périodique des terres en fonction des besoins des familles (voir encadré 2)¹⁷. Depuis lors, chaque famille retrouve ses parcelles au début du cycle d'exploration d'une *aynuqa*. D'autre part, l'accroissement démographique, amorcé à la fin du XIX^e siècle¹⁸, a contribué à modifier les formes d'occupation de l'espace (Pacheco, 1994; Rivière *et al.*, 1996). À partir des

¹⁵ Parmi les documents anciens qui mentionnent la pratique de la jachère, citons celui mentionné par J.V.Murra, pour une période tardive il est vrai: "Don Guillermo Gato, medidor oficial de tierras en el Cuzco, declaró en 1713 que la papacancha era una medida que sólo se usa en tierra fría de papas donde a reconocido que un topo que se reparte a un yndio se supone a ser por siete en tierras frías... y a ueces por diez. Y que la razón de esto es que como las papas no se siembran cada año en un mesmo paraxe porque no le permite la tierra sino al cauo de cinco años...o al cauo de siete en tierras más frigiditas y al cauo de nueve en las punas mas bravas. Si se diere solo un topo... a un yndio para su sustento anual... solo en un año lo pudiera hacer porque los otros cinco siguientes no tubiera donde sembrar... Todas las medidas de puna de yndios deuen ser quanto menos sextuplicadas..." (Rostworowski, 1964, p. 23-24, cité par J. Murra, 1975, p. 49-50). Traduction: "Don Guillermo Gato, arpenteur officiel des terres à Cuzco, a déclaré en 1713 que la papacancha était une mesure que l'on utilise seulement dans les terres froides de pomme de terre où il a reconnu qu'un topo que l'on donne à un indien vaut pour sept dans les terres froides...et parfois pour dix. Et la raison en est qu'on ne sème pas les pommes de terre chaque année en un même endroit parce que la terre ne le permet pas mais au bout de cinq ans... ou de sept dans les terres les plus froides et au bout de neuf dans les punas les plus rudes. Si l'on ne donnait qu'un topo... à un indien pour sa subsistance annuelle... il ne pourrait le travailler qu'une année parce que les cinq années suivantes il n'aurait pas pu semer. Toutes les mesures dans la puna des indiens doivent être au moins sextuplées..." Sur la mesure appelée papacancha, utilisée au début de l'époque coloniale, voir Rostworowski, 1981 [1978].

¹⁶ L'impact de la colonisation sur le mode de gestion des terres et l'élaboration de nouvelles formes de droit dans les Andes reste à étudier, dans une perspective historique et comparative notamment (Chamoux et Contreras, 1996).

¹⁷ Les étapes de ce processus plus au moins rapide selon les communautés reste à étudier.

¹⁸ Entre 1893 et 1993 approximativement, la population de Pumani a connu une augmentation de l'ordre de 400%.

années 1930, les *ayjadiru* ont été divisés et intégrés à des *sayaña*. Depuis les années 1950-1960, le système s'est bloqué, toutes les terres de *puruma* sont occupées et privatisées, qu'elles soient exploitées en prairies permanentes ou qu'elles soient cultivées. Depuis lors, un nouveau couple ne peut obtenir de terres que dans les parcelles de *sayaña* et d'*aynuqa* des parents, ce qui a conduit à un morcellement, très variable selon les familles.

Comme l'ensemble du monde rural, Pumani a subi les effets de la Révolution nationale de 1952: ouverture d'un vaste marché du travail (dans villes et les zones de colonisation), éducation obligatoire, etc. Depuis lors, beaucoup d'habitants de Pumani peuvent trouver à l'extérieur de la communauté des revenus complémentaires lorsque les terres sont insuffisantes ou la production mauvaise. Les flux migratoires vers d'autres régions de Bolivie ou en Argentine se sont accrus à partir de la grave sécheresse de 1982-1983, réduisant encore plus la quantité de mains-d'œuvre disponible localement. À partir de 1983, divers organismes officiels et ONG ont lancé des projets et octroyé des prêts pour louer les services d'un tracteur ou acheter des bovins destinés à l'embouche ou la production laitière.

L'enchaînement des différents facteurs mentionnés a eu pour effet de réduire l'étendue de certaines *aynuqa*, surtout celles situées en plaine, au profit de *sayaña* où des habitations ont été construites à proximité de points d'eau. À l'inverse, les *aynuqa* situées sur les versants, moins affectées par les gelées et plus éloignées des points d'eau, ont été préservées.

L'éloignement des parcelles d'*aynuqa* des lieux de résidence est maintenant perçu comme un handicap pour l'application de certaines stratégies. La dispersion de ces parcelles entre *aynuqa* et à l'intérieur de chaque *aynuqa* contribuait à répartir les risques climatiques entre plaines et versants, et entre différents types de sol. Même si cette contrainte demeure, beaucoup de paysans tendent à regrouper leurs parcelles près du domicile, dans la *sayaña* ou dans les secteurs d'*aynuqa* proches (Rivière *et al.*,

1996). Ce processus s'est accéléré avec le développement de l'élevage bovin qui est moins tributaire que les cultures des aléas climatiques. Ces évolutions s'inscrivent toutefois dans certaines limites. Il faut d'une part être propriétaire de parcelles pour pouvoir les échanger et, d'autre part, conserver après le regroupement un minimum de diversité, en particulier topographique, compte tenu des risques climatiques. Dans tous les cas, les paysans se différencient selon leurs stratégies de production: cultures alimentaires sur des parcelles dispersées, en pente; production fourragère destinée à l'élevage bovin, en plaine et à proximité des habitations.

*Les aynuqa: un avenir incertain*¹⁹

Travaillé par des dynamiques diverses dont l'origine s'ancre à différentes périodes, le système d'*aynuqa* a fonctionné à Pumani sur un cycle de 13 ans, tout au moins jusqu'à une date récente... En effet, au cours de l'année agricole 1990-1991 furent regroupées deux *aynuqa* (Qañawiori et Pã Jawira/Wari Suntuña) qui auraient dû être ouvertes à la culture deux années consécutives (carte 2). Les *sayaña* de la zone Jisk'a Juqhu s'étaient, depuis quelques décennies, profondément étendues sur l'*aynuqa* Qañawiri, réduisant d'autant son territoire. Mais d'autres facteurs ont contribué à cette prise de décision lors de l'assemblée communale du mercredi des Cendres 1990. Tout d'abord une pression provenant des secteurs de la population les moins pourvus en terre. D'autre part, la volonté des autorités de retenir dans la communauté les jeunes obligés d'émigrer temporairement, faute de terre. Il est aussi possible que la présence, cette année-là, à la tête de la communauté, d'un Secrétaire Général, instituteur et résidant à La Paz, ait facilité l'adoption d'une décision qui rompait avec la norme communale.

Néanmoins, alors que les conditions climatiques pour les labours étaient favorables en 1990, 38% des parcelles de la nouvelle *aynuqa* ouverte (*sata aynuqa*) n'ont pas été labourées; en temps normal ce

¹⁹ D'après Hervé et Rivière (1996) et Rivière *et al.* (1996, p. 102-103).

pourcentage tourne autour de 10% (Hervé, 1994c: 286-287). Ceci montre que toutes les familles n'ont pas pu s'adapter à la nouvelle situation, faute de main-d'œuvre, de semences, de temps, etc. Les récoltes furent mauvaises en raison d'une pluviométrie déficitaire et de gelées en cours de cycle. La mauvaise année fut aussi attribuée à un manquement dans les rituels, les offrandes n'ayant été faites qu'à l'un des *uywiri* des deux soles réunies. La récolte qui s'annonçait bonne fut, dit-on, "emportée/volée" par la gelée (Rivière, 1994).

L'expérience ne fut pas renouvelée année suivante. Les membres de la communauté des plus démunis demandèrent à nouveau que deux *aynuqa* fussent réunies lors de l'assemblée de 1992. En fait ce secteur de la population, dans sa majorité retenu par des travaux à l'extérieur de la communauté, ne put s'imposer. Par ailleurs, ceux qui disposaient de terres en quantité suffisante s'opposèrent à un nouveau regroupement. Arguant du possible châtement des dieux, les autorités communales, qui représentaient aussi les secteurs les plus favorisés, décidèrent de "revenir à la coutume".

En 1996, on pensait qu'un nouveau regroupement allait se produire. En effet, cette année-là, la *sata aynuqa* (Titiri) avait une surface très réduite. Les *sayaña* de Qhapaq Amaya se sont étendues progressivement, en empiétant sur son territoire. De nombreux paysans envisageaient un regroupement avec l'*aynuqa* suivante et adjacente de Siwiqani. En fait, il n'en fut rien et l'*aynuqa* Titiri fut seule labourée. Des multiples ajustements furent en même temps mis en place: replis sur *sayaña*, reports interannuels, etc. Année suivante (1997), l'*aynuqa* labourée (Siwiqani-Anata) était une des plus grandes de Pumani – sa surface est comparable à celle obtenue après la réunion des deux *aynuqa* en 1990 – et le pourcentage de parcelles non labourées équivalait à celui de 1990. Pour les paysans, la situation n'était cependant pas la même. Celle de 1997 était prévisible puisqu'elle s'inscrivait dans un cycle connu d'avance. En 1990, en revanche, la décision de regroupement ayant été prise en février, au moment du début des labours, il était difficile pour beaucoup de s'y adapter.

En d'autres termes, le cycle de treize ans se perpétue en dépit de changements sur des pas de temps différents:

– d'une part, des changements sur le long terme et des pressions diverses pour qu'il y ait regroupement de deux *aynuqa* lorsque les terres manquent;

– d'autre part, un déséquilibre dynamique, car modifié chaque année, entre les ressources en terre et en main d'œuvre disponible; ce thème a été exploré à l'aide d'une formalisation informatique permettant des simulations (Paz, 1997).

Les jachères longues pâturées: une imbrication de diverses logiques

La longueur du cycle, inchangée depuis le début du siècle semble-t-il, résulte donc d'aspects agronomiques empiriquement éprouvés, et d'aspects sociaux, religieux et symboliques qui entrent dans la constitution d'une charpente idéologique dans laquelle sont enchâssées les pratiques. Le système d'*aynuqa* est à la fois une "mémoire et une histoire" de la communauté, un des principaux supports de son identité (Rivière, 1994). Les Pumanéniens s'appuient sur les années des cycles écoulés pour dater des événements importants, individuels (naissance, mariage, etc.) ou collectifs (bonnes récoltes, sécheresses, changements de gouvernement, etc.). En outre, ils revendiquent leur système d'*aynuqa* comme un signe les distinguant des communautés voisines où il a totalement ou partiellement disparu. À ce système, ils continuent d'associer des qualités particulières (efficacité, sagesse, fidélité à la "tradition", solidarité, entraide, etc.), même si, dans le contexte actuel, certaines sont toutes relatives.

Toute modification peut aussi être interprétée comme un bouleversement susceptible de provoquer la colère des dieux, "habitués" à des offrandes réalisées sur un mode cyclique rigoureux (Rivière, 1994). C'est là un argument régulièrement présenté par les autorités traditionnelles, souvent issus des secteurs les plus favorisés en terres, pour maintenir le statu quo et ne pas modifier la taille des soles d'*aynuqa* même les années où nouvelle sole ouverte est de

surface réduite (Rivière *et al.*, 1996). Se pose donc la question du détournement des systèmes d'interprétation traditionnels par des individus qui souhaitent maintenir leurs privilèges et, plus largement, celle du pouvoir dans une société où les charges traditionnelles (cargos), politiques et religieuses, annuelles et rotatives, sont accaparées ou contrôlées par certains groupes.

Le système d'*aynuqa* tel que nous le connaissons aujourd'hui à Pumani, porte les traces de fonctions et de dynamiques diverses dont l'origine s'ancre à différentes périodes. Les bases matérielles de son fonctionnement ne sont pas restées les mêmes et la hiérarchie des fonctions qui lui sont attribuées a pu varier, travaillées par des dynamiques qui ne les placent pas dans une relation mécanique et synchrone au sein du système. Cela veut dire qu'aujourd'hui ces systèmes peuvent contenir des "contractions" (Godelier, 1984, 1991) ou des décalages entre les différents aspects (agronomiques, sociaux, économiques, symboliques, etc.). Des éléments relèvent de la "longue durée", d'autres de cycles ou périodes qui ont pu changer, et de pratiques mises en oeuvre par des unités de production qui montrent des différences socioéconomiques croissantes.

Temps fixe, espace modifié: vers une nouvelle perspective de recherche

Le regroupement, la même année, de deux secteurs d'*aynuqa* successifs (1990) a eu pour conséquence de réduire d'un an la durée totale de la jachère. Cette expérience n'a pas été renouvelée. C'est à un autre niveau que le système est en train d'évoluer: à partir des modifications de l'espace contrôlées par les individus et les familles. La création de *sayaña* sur des terrains en *aynuqa* se poursuit sous des formes très variées: échanges définitifs de parcelles, transformation des abris d'*anaqa*²⁰ en domicile per-

manent modification du statut des parcelles. Ces changements fonciers sont entérinés, sans difficulté apparente, par les autorités traditionnelles. Le propriétaire qui met en valeur des parcelles "privées", isolées au milieu d'une *aynuqa*, encourt le risque de voir ses semis détruits par les troupeaux d'ovins, ce qui l'oblige à établir de nouveaux accords avec les familles vivant à proximité afin d'en assurer le gardiennage. En conséquence, les *sayaña* représentent une part accrue de l'exploitation et c'est sur leur espace ou à proximité que se concentre la plupart des activités agro-pastorales. Il semble en particulier que le pâturage journalier des ovins ou la collecte occasionnelle de combustible ligneux se réalisent en priorité dans la ou les *aynuqa* les plus proches des habitations.

Le temps cyclique restant stable, c'est dans des modifications de l'espace que s'expriment des stratégies familiales de plus en plus différenciées: regroupement des terres à proximité des habitations, facilitant le développement d'une production laitière dans les élevages bovins, recours au tracteur compensant partiellement, pour le travail du sol, l'émigration d'hommes adultes, etc. Si un modèle de fonctionnement du système d'*aynuqa* peut être élaboré, il apparaît que les voies d'évolution sont multiples et locales (Hervé, 1994b). Dans le cas étudié, les dynamiques sont à rechercher du côté des stratégies individuelles et familiales, spatiales et foncières, qui tendent à s'imposer aux règles communautaires.

La perspective dans laquelle les jachères longues pâturées étaient analysées s'est donc progressivement modifiée. La question de leur durée a été discutée sur la base du diagnostic de fonctions actuelles de la jachère. La question de leur persistance a été abordée dans la profondeur historique et, du fait des évolutions en cours, en terme de devenir. Le croisement de ces deux approches nous a conduits à la conclusion que si le temps était et restait bien fixe, et tel qu'il avait été défini collectivement, l'espace

²⁰ Abri temporaire où se réfugient les familles lorsque les *aynuqa* mises en culture sont situées près de leur domicile. Elles doivent alors éloigner leurs troupeaux des parcelles cultivées pendant plusieurs mois. Depuis une vingtaine d'années, et avec l'autorisation des autorités, des parcelles où ont été érigées des *anaqa* sont transformées en *sayaña*, devenant ainsi des lieux de résidence et de production permanents (Pacheco, 1994; Rivière *et al.*, 1996).

et son accès étaient sensiblement modifiés par des dynamiques individuelles. Pour en rendre compte, il fallait aborder les jachères longues pâturées dans une nouvelle perspective, pour l'agronome à partir du fonctionnement des exploitations familiales et, pour l'anthropologie du point de vue de la communauté paysanne. La dynamique de la jachère devenait alors un révélateur du fonctionnement de ces unités de production agro-pastorales dans le cadre de la communauté. Ce glissement ne s'est pas opéré sans tiraillements, car la gestion d'exploitations familiales, interdépendantes au sein d'une communauté, suscitait de nouvelles questions pour chacune des disciplines. Nous n'en donnerons ici qu'un bref aperçu.

Lorsqu'il s'agit de faire face à des risques climatiques élevés et à une modification annuelle des surfaces disponibles en *aynuqa*, le problème principal des agriculteurs est d'adapter leurs moyens de production à d'éventuels déséquilibres entre terre et main-d'œuvre disponibles. La stabilité du cycle, et de l'ordre dans lequel les soles d'*aynuqa* sont mises en culture, leur permet d'anticiper sur les différences de qualité des terrains et de taille des parcelles suivant les années, et de les corriger par des reports d'une année sur l'autre ou en gérant des stocks. Cette possibilité d'anticiper est fondamentale pour gérer l'incertitude et mettre en jeu une première gamme de flexibilité. Chaque agriculteur établit des accords de réciprocité avec d'autres familles dans tous les domaines de l'existence, tant pour assurer une production agro-pastorale que pour maintenir des réseaux d'échanges matériels et symboliques. Certains de ces accords, qui peuvent être assimilés à des contrats de métayage, tendent à réduire les déséquilibres terre-travail, dans un sens ou dans l'autre suivant les années (Paz, 1997).

La gestion des jachères résulte donc de négociations entre familles dont les stratégies peuvent être différentes mais qui sont interdépendantes, et d'un arbitrage par des instances communales, "garantes" de l'équilibre dans le domaine du social et du cosmique. Pour comprendre comment ces différents acteurs parviennent à des consensus au sujet de la taille, de la durée et des règles de gestion des jachères, il faut se donner les moyens d'explorer à la fois les interactions entre familles et la viabilité de la communauté. À cette condition, on pourra relier et rendre intelligible la gamme des évolutions des jachères-*aynuqa*, des réactions, adaptations des familles et de la communauté, car, on le comprend bien maintenant, tous ces éléments font système.

Conclusions

La recherche que nous avons menée n'a pas manqué de mettre en doute certaines de nos analyses et de nos prévisions. Nos résultats montrent que les relations milieu-société ne peuvent être appréhendées à partir d'un seul déterminisme écologique: des causalités multiples interviennent, articulées dans des relations complexes et dynamiques²¹.

L'analyse agronomique des fonctions de la jachère a permis de mesurer leur poids respectif. Plutôt que de définir une durée optimale de la jachère, nous avons identifié des éléments permettant de discuter de son évolution, en tenant compte de son impact sur le milieu et de ses conséquences sur le fonctionnement des systèmes de production. L'analyse agronomique peut apporter des justifications à la jachère longue, mais en aucun cas à la fixité de sa durée sur une très longue période. Si le choix empiriquement éprouvé d'une durée de la jachère collective

²¹ Nous rejoignons ici Godelier pour qui il n'y a pas de "déterminisme" écologique mais des déterminations écologiques qui n'agissent sur la société que conjuguées aux déterminations des capacités productives dont disposent ces sociétés. Quand nous parlons de "contraintes" matérielles, nous entendons donc les effets conjugués, hiérarchisés et simultanés de données de la nature et de données de la culture, leur produit combiné (Godelier, 1984). Guille-Escuret signale justement que "dans une société humaine il n'y a pas à proprement parler de contrainte écologique première qui soit isolable d'une contrainte sociale, et à partir de laquelle on pourrait démêler l'écheveau des relations socioécologiques. Tout simplement parce qu'il n'existe pas de puissance naturelle s'exerçant sur un groupe humain indépendamment des systèmes économiques, politiques et symboliques qui sont indispensables à sa survie et à celle des individus qui la composent..." (1989, p. 163-164, souligné par l'auteur).

résulte de la combinaison inégale de différentes fonctions, en relativisant certaines et en satisfaisant d'autres, il est difficile d'expliquer la stabilité du cycle lorsque l'on sait que ces fonctions, et leur hiérarchie, ont pu varier dans le passé. Quelles que soient les origines des dix années de jachère, on est donc amené à remettre en cause l'idée d'une surdétermination du milieu dans la genèse de règles collectives. L'anthropologue apporte un éclairage sur ce point, en expliquant la résistance à faire évoluer ces cycles alors que, sous la pression démographique, la surface consacrée au système d'*aynuqa* se réduit. Démêler l'écheveau des hiérarchies de fonctions qui évoluent reste donc bien un défi interdisciplinaire.

L'exploration à l'interface des deux domaines disciplinaires et l'interprétation des discours et des

pratiques paysannes a obligé chacun des partenaires à redéfinir les voies de sa recherche. La poursuite de celle-ci ne se justifie que parce que le cas étudié est exemplaire, représentatif de situations en partie révolues dans de nombreuses communautés agropastorales andines. Certes les jachères longues pâturées sont des types d'organisation que l'on peut rencontrer dans une vaste région des Andes. Tous ont en commun la gestion individuelle et collective d'un territoire où les activités et la durée du cycle sont étroitement associées. Mais c'est en diversifiant les études dans une perspective pluridisciplinaire et comparative que l'on pourra comprendre leurs transformations et fonctions actuelles. Le dialogue engagé est ainsi amené à se prolonger durablement.

RÉFÉRENCES

AUGE, M. "L'École une et plurielle", in: *Une école pour les sciences sociales*. De la Vle section à l'École des hautes études en sciences sociales, Textes rassemblés par J. Revel et N. Wachtel, Paris, Cerf-EHESS, p. 7-9, 1996.

AYANGMA, S.; HERVÉ, D. Production et utilisation de combustibles dans une communauté agro-pastorale de l'altiplano bolivien, Informe Orstom, n. 50, La Paz, Orstom-IBTA, 1996. 37 p.

BALLON, A.; CERRON-PALOMINO, R.; CHAMBI, A. *Vocabulario razonado de la actividad agraria andina. Terminología agraria quechua*. Centro de Estudios Regionales Andios Bartolomé de Las Casas, Cuzco, 1992.

BOIFFIN, J.; SEBILLOTTE, M. Fertilité, potentialité, aptitudes culturelles. Signification actuelle pour l'agronome, B.T.I. 370/372, p. 345-353, 1982.

BOURLIAUD, J.; RÉAU, R.; MORLON, P.; HERVÉ, D. Chaquitacla, stratégies de labour et intensification en agriculture andine. *Techniques et Culture*, v. 7, p. 181-225, 1986.

BRUGIONI, I. Intereses y límites de la aplicación de técnicas de dry-farming para el manejo del descanso en el altiplano boliviano. El caso de Pumani, in: HERVÉ *et al.* (éd.), p. 141-153, 1994.

CHAMOIX, M.N.; CONTRERAS, J. (éd). *La gestión comunal de recursos. Economía y poder en las sociedades*

locales de España y América Latina. Icaria, Institut Català d'Antropologia, Barcelona, 1996. 496 p.

CHAVEZ, C. *Descripción etológica de las poblaciones migratorias del gorgojo de los Andes (Premnotrypes latithorax) en dos comunidades de la provincia Aroma del departamento de La Paz*. Tesis Ing.Agr., UTO, Oruro, Bolivia, 118p.+ anexos 33p, 1997.

COUTY, P. La pratique multidisciplinaire à l'Orstom. Paris, miméo Orstom, 1990. 41 p.

DEDENNBACH-SALAZAR, S. Un aporte a la reconstrucción del vocabulario agrícola de la época incaica – Diccionarios y textos quechuas del siglo XVI y comienzos del XVII usados como fuentes histórico-etnolingüísticas para el vocabulario agrícola, Bonn, Estudios Americanistas de Bonn 14, 1985.

ESPRELLA, R.; HERVÉ, D.; FRANCO, J. Control del nemátodo quiste de la papa (*Globodera pallida*) con descanso largo manejado comunalmente, in: HERVÉ, D. *et al.* (éd.), p. 175-183, 1994.

FELLER, C.; LAVELLE, P.; ALBRECHT, A.; NICOLARDOT, B. La jachère et le fonctionnement des sols tropicaux: rôle de l'activité biologique et des matières organiques. Quelques éléments de réflexion, in: *Jachères en Afrique de l'Ouest*, C. FORET; G. SERPANTIE, éd., Montpellier, Orstom, Coll. Colloques et Séminaires, p. 15-32, 1993.

- FELLER, C.; MILLEVILLE, P. Evolution des sols de défriche récente das la région des Terres Neuves (Sénégal oriental). *Cah. Orstom, sér. Pédpl.*, v. XV, n. 3, p. 199-211, 1977.
- GASTELLU, J. M.; GERMAIN, N.; HERVÉ, D.; MALPARTIDA, E. Interdisciplinarité et quiproquos. Témoignage à plusieurs voix. *Cahiers de la recherche développement*, v.39, p.29-42, 1994.
- GENIN, D.; HERVÉ, D.; RIVIERE, G. Relation société environnemet: la reproduction des systèmes de culture à jachère longue pâturée das les Andes. *Cahiers de la Recherche Développement*, v.41, p. 20-30, 1995.
- GENIN, D.; FERNANDEZ, J. Uso pastoril de las tierras en descanso en una comunidad agropastoril del altiplano boliviano, in: HERVÉ, D. *et al.* (éd.), p. 201-213, 1994.
- GODELIER, M. *L'idéal et le matériel. Pensées, économies, sociétés*. Paris: Fayard, 1984. 348 p.
- GODELIER, M. (sous la direction de) 1991. *Transitions et subordinations au capitalisme*. Éditions de la Maison des sciences de l'homme, Paris, 1991. 421 p.
- GODENZZI, J. C.; VENGOA, J. Representaciones en quechua de los conceptos de descanso, barbecho y fertilidad del surlo, in: HERVÉ D. *et al.* (éd.), p. 55-72, 1994.
- GODOY, R. A. The Evolution of Common-Field Agriculture in the Andes: A Hypothesis. *Comparative studies in Society and History*, v. 33, n.2, p. 395-414, 1991
- GUILLIE-ESCURET, G. *Les sociétés et leurs natures*. Paris, 1989.
- HERVÉ, D. Évolution de la pratique de la jachère longue pâturée dans les Andes, in: C. FORET; G. SERPANTIE (éd.), p. 193-206, 1993.
- HERVÉ, D. Respuestas de los componentes de la fertilidad del surlo a la duración del descanso, in: HERVÉ, D. *et al.* (éd.), p. 155-169, 1994a.
- HERVÉ, D. Desarrollo sostenible en los Andes Altos: los sistemas de cultivo con descanso largo pastoreado, in: HERVÉ, D. *et al.* (éd.), p. 15-36, 1994b.
- HERVÉ, D. *Indicateurs de l'évolution de la fertilité physique des sols en jachère sur les hauts plateaux boliviens*. Questions de méthodes, Structure et fertilité des sols tropicaux, 2ème réunion du groupe thématique, 12-13/09/1994, Montpellier, Orstom, p. 73-83, 1995.
- HERVÉ, D.; GENIN, D.; RIVIÈRE, G. (éd.) *Dinámicas del descanso de la tierra en los Andes*, IBTA-Orstom, La Paz, 1994. 356 p.
- HERVÉ, D.; GENIN, D.; RIVIÈRE, G. 1994. Balance del convenio IBTA-Orstom (1992-1994). "Dinámicas de los sistemas de producción en el altiplano boliviano", La Paz, IBTA-Orstom, 1994. 65 p.
- HERVÉ, D.; GENIN, D.; RIVIÈRE, G.; MIGUEIS, G.; PACHECO, L. Jachères et dynamiques socioéconomiques das les Andes: états, représentations et gestion du milieu. La Paz, Orstom, Rapport scientifique CNRS, p. 27-29, 1994.
- HERVÉ, D.; RAMOS, D. Stabilité structurale de sols de l'altiplano bolivien. Effet de la durée de la jachère, In: Ille réunion du groupe thématique. "Structure et fertilité des sols tropicaux", 13/09/1995, Montpellier, Orstom, p. 59-67, 1996.
- HERVÉ, D.; RIVIÈRE, G. Gestions individuelles et collectives des jachères dans les Andes centrales. Coll. de clôture Dynamique et usage des ressources renouvelables (Durr), 16-17 octobre 1996. Orléans, Orstom, p. 125-146, 1996.
- HERVÉ, D.; RIVIÈRE, G. Une expérience interdisciplinaire à propos des jachères longues pâturées das les Andes. Séminaire du Pirevs-Seah, 15-17 septembre 1997, carry-Le-Rouet, CNRS, p. 164-171, 1997.
- HERVÉ, D.; RIVIÈRE, G.; PACHECO, L. Communités and collective usage of land resources in the Andes. V. Common Property Conference IASCP "Reinvestig the Commons", Bodo, Norvège, 24-28/05/95, 1995. 12p.
- HERVÉ, D.; SIVILA, R. Efecto de la duraciónn del descanso sobre la capacidad de producir de las tierras altas de Bolívia, Desarrollo Sostenible de Ecosistemas de Montañã: Manejo de Areas Frágiles en los Andes, M. Libemann y C. Baied (Eds.), La Paz, UNU-PL480, p. 189-199, 1997.
- JATBA. *Biodiversité, friches et jachères*, v. XXXVIII, n. 1, Paris, 1996. 293 p.
- JOLLIVET, M. Pluridisciplinarité, interdisciplinarité et recherche finalisée ou des rapports entre sciences, techniques et sociétés, in: Sciences de la nature, sciences de la société (Jollivet M., éd.), Paris, CNRS, p. 519-538, 1992.
- KEVYN, B.; CEDEP AYLLU. Campesionns y acción colectiva: La organización del espacio en comunidades de la sierra sur del Perú. *Revista Andina*, v.7, n.1, p. 7-60, 1989.
- LÉVI-STRAUSS, C. *Le regard éloigné*. Paris: Plon, 1983. 398 p.

MAYER, E. Zonas de producción, in: MAYER, E.; M. de la CADENA (éd.). *Cooperación y conflicto en la comunidad andina*. Zonas de producción y organización social, IEP, Lima, p. 11-73, 1989.

MOREAU, R. Étude sur parcelles comparatives de l'évolution des sols ferrallitiques sous différents modes de mise en culture en zones forestière et préforestière de Côte-d'Ivoire. *Cah. Orstom*, sér. Pédol., v. XXI, n. 1, p. 43-56, 1984-1985.

MOREL, R.; QUANTTIN, P. Les jachères et la régénération du sol en climat soudano-guinéen d'Afrique centrale. *L'agronomie tropicale*, extrait n° 2, p. 105-136, 1964.

Morlon, P. Coord. Comprendre l'agriculture paysanne dans les Andes Centrales. Pérou- Bolivie. Paris: Inra, 1992. 522 p.

MURRA, J.V. *Maíz, tubérculos y ritos agrícolas*. Formaciones económicas y políticas del mundo andino, IEP, Lima, p. 46-57, 1975 (1960).

ORLOVE, B.S.; GODOY, R. Sectoral Fallowing Systems in the Central Andes. *Journal of Ethnobiology*, v.6, n. 1, p. 169-204, 1986.

PACHECO, L. El sistema de aynuqa en Pumani. Dinámicas y tendencias, in: HERVÉ, D. *et al.* (éd.), p. 271-289, 1994.

PAZ BETANCOURT, B. *Un modèle multi-agents pour simuler les accords de réciprocité des Andes boliviennes*. Thèse modélisation, université Claude-Bernard-Lyon-I., 1997.

PICARD, D. *Aspects théoriques de la dynamique d'une jachère en milieu tropical humide*. Laboratoire d'agronomie, Adiopodoumé, Orstom, 1971. 16 p.

RIVIÈRE, G. El sistema de aynuqa: memoria e historia de la comunidad (comunidades aymara del altiplano boliviano, In: HERVÉ, D. *et al.* (éd.), p. 109-105, 1994.

RIVIÈRE, G. Caminos de los muertos, caminos de los vivos. *Antropología*, Revista de pensamiento antropológico y estudios etnográficos, octubre 1995, n° 10, Madrid, p. 109-132, 1995.

RIVIÈRE, G.; PACHECO, L.; HERVÉ, D. Espaces, droits et jachères dans une communauté aymara des hauts-plateaux boliviens. *Journ. d'Agric. Trad. Et de Bota. Appl.*, n° spécial "Biodiversité, friches et jachères", MNHN, 1996, v. 38, n.1, p. 83-104, 1996.

ROSTWOROWSKI DE DIEZ CANSECO, M. Nuevos aportes para el estudio de la medición de tierras en el virreinato e incario. Lima, *Revista del Archivo Nacional*, t. 37, 1964.

ROSTWOROWSKI DE DIEZ CANSECO, M. *Mediciones y cómputos en el antiguo Perú*, in: Lechtman et Soldi (éd.), p. 379-405, 1981 (1978).

ROUSSEL, B. Friches et jachères: questions d'actualité, problèmes de toujours, *Journ. d'Agric. Trad. Et de Bota. Appl.*, n° spécial "Biodiversité, friches et jachères", Paris, v.38, n.1, p. 7-18, 1996.

SEBILLOTTE, M. Jachères, systèmes de culture, système de production. Méthodologie d'étude. *Journ. d'Agric. Trad. Et de Bota. Appl.*, v.24, n.2-3, p. 241-264, 1997.

SEBILLOTTE, M. L'agronome face à la notion de fertilité. *Natures Sciences Sociétés*, v.1, n.2, p. 128-141, 1993.

SEBILLOTTE, M. La jachère. Elements pour une théorie, in: À travers Champs, Agronomes et géographes, *Collection Colloques et séminaires*, Orstom, Paris, p. 175-229, 1985.

SIGAUT, F. Quelques notions de base en matière de travail du sol dans les anciennes agricultures européennes. *JATBA*, v.24, n.2-3, p. 139-171, 1977.

SIGAUT, F. La jachère dans les agricultures précontemporaines de l'Europe, in: Jachères en Afrique de l'Ouest (C. FLORET; G. SERPANTIE, éd.), Montpellier, Orstom, *Coll. Colloques et séminaires*, p. 113-123, 1993.

SIVILA, R.; HERVE, D. El estado microbiológico del surlo, indicador de una restauración de la fertilidad, in: HERVÉ, D. *et al.* (éd.), p. 185-197, 1994.

VACHER, J.J.; BRUGIONI, I.; FELLMAN, T. Evolución del balance hídrico invernal en diferentes parcelas de descanso en el altiplano boliviano, in: HERVÉ, D. *et al.* (éd.), p. 127-139, 1994.