



*Transitions actuelles du monde paysan
et viabilité de l'agriculture en terrasses
dans les Andes du Pérou*

José Barrio

***Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario
(SERIDA)***

ager • nº 5 • 2006

Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural
Journal of Depopulation and Rural Development Studies

José Barrio pertenece al Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario
Dirección para correspondencia:
SERIDA
Crta. de Oviedo s/n, Apdo. 13,
33300 Villaviciosa (Asturias)
Correo electrónico:
josebp@serida.org, jose_barrio@hotmail.com

Transitions actuelles du monde paysan et viabilité de l'agriculture en terrasses dans les Andes du Pérou

Résumé: Dans les vallées des Andes péruviennes, les systèmes de terrasses permettent la durabilité des systèmes de culture sous pluie ou irrigués et génèrent des externalités environnementales. La gestion de ces systèmes dépend des communautés paysannes auxquelles ils sont rattachés. Aux évolutions historiques dont les effets sont visibles sur le paysage, se sont rajoutés un exode rural, une désorganisation du système communautaire, ainsi qu'une plus grande influence de l'extérieur du fait d'un développement des échanges. L'ensemble de ces mutations a accentué les phénomènes de changement d'utilisation du sol et d'abandon des infrastructures. Nous sommes donc dans une période charnière où les producteurs et les acteurs du développement rural (notamment l'Etat et les institutions financières), doivent redéfinir ensemble la viabilité de l'agriculture en terrasses. Pour cela, on doit tenir compte des paramètres et des externalités en mesure d'assurer leur durabilité y compris au moyen de calculs de rentabilité à court ou moyen terme. Il serait donc souhaitable de mettre en place un programme de recherches interdisciplinaire et participatif, afin d'analyser la viabilité des systèmes de terrasses et de promouvoir les interventions sur ces systèmes et leur environnement.

Mots-clés: Terrasse, *andén*, montagne, communauté, viabilité, modélisation

Transiciones actuales del mundo campesino y viabilidad de la agricultura en terrazas en los Andes peruanos

Resumen: En los valles andinos del Perú, los sistemas de terrazas permiten la durabilidad de los sistemas de cultivo bajo lluvia (secano) o regados, además de generar externalidades de carácter ambiental. La gestión de dichos sistemas depende de las comunidades campesinas, en una relación cuyas evoluciones históricas son visibles a nivel del paisaje. Actualmente cabe considerar de un modo especial el éxodo rural, la desorganización del sistema comunitario, y la mayor influencia del exterior motivada por un desarrollo de los intercambios: dichas mutaciones han acentuado los fenómenos de cambio de usos del suelo y de abandono de las infraestructuras. En consecuencia, nos encontramos en un período clave donde productores y actores del desarrollo rural (especialmente el Estado y las instituciones financieras), deben redefinir conjuntamente la viabilidad de la agricultura en terrazas. Para ello, se deben considerar los parámetros y las externalidades susceptibles de asegurar su durabilidad, incluyendo cálculos de rentabilidad a corto o medio plazo. En consecuencia, sería deseable el desarrollo de un programa de investigaciones multidisciplinar y participativo, con la finalidad de analizar la viabilidad de los sistemas de terrazas y de promover las intervenciones sobre dichos sistemas y su entorno.

Palabras clave: Terraza, *andén*, montaña, comunidad campesina, viabilidad, modelización.

Actual transitions of rural communities and viability of the agriculture in terraces in the peruan Andes

Abstract: In the Andean valleys of Peru, the terrace systems permit the durability of the crop systems under rain (secano) or watered, besides generating environmental externalities. The management of such systems depends on the rural communities, in a connection whose historic evolutions are visible to the landscape level. At present we have to consider in a special way the rural exodus, the disorganization of the community system, and the greater outside influence motivated by a development of the exchanges: such mutations have accentuated the change in the soil uses and the infrastructures abandonment. Consequently, we are in a key period where producers and actors of the rural development (especially the State and the financial institutions), they should redefine jointly the viability of the agriculture in terraces. For this, we have to consider parameters and externalities susceptible to assure their durability, including calculations of profit value at short or medium term. Consequently, it would be a right moment for the development of a participatory and multidisciplinary research program, with the purpose to analyze the viability of the systems of terraces and to promote the interventions on such systems and its environment.

Keywords: Terrace, *andén*, mountain, rural community, viability, modelling.

Recibido: diciembre 2005.

Aceptado: mayo 2006.

1. Préalable: explication de l'article

Quel est le rôle joué par les systèmes de terrasses de culture dans les Andes et quelles évolutions y sont actuellement observées? Est-il viable de conserver ou de reconstruire les terrasses agricoles au Pérou et plus généralement dans les pays andins? Comment délimiter précisément les contextes géographiques et socioéconomiques dans lesquels de tels investissements pourraient se justifier? Avec quels acteurs et moyens? La première partie de l'article présente les infrastructures dans leur contexte régional, leur évolution et situation actuelle, de manière à encadrer les interrogations qui motivent cet article. La deuxième partie précise les transitions actuelles du monde paysan et leur impact sur les systèmes de terrasses, de manière à expliciter les mécanismes de modification d'usage dont il faudra tenir compte pour examiner la viabilité. La troisième partie précise les objectifs, les orientations et les principaux paramètres d'un programme de recherches en modélisation sur la viabilité des terrasses, ainsi que quelques-uns des scénarios possibles pour déboucher sur des applications sur le terrain.

2. Introduction: les infrastructures dans leur contexte

La construction de terrasses à fins agricoles, dans les espaces en pente et au climat sec du Pérou, aurait commencé vers 3000 av. J.-C. et se serait développée en association avec l'extension de la culture du maïs (Blossiers et al. 2000). Dans la région de l'altiplano, cette technique aurait été introduite vers 1300 av. J.-C. (Mujica, 1997).

On peut dire que les terrasses ont eu historiquement trois grands rôles, lesquels ont encore cours: augmenter la fertilité du sol et la productivité agricole (élément facilitateur du labourage, de l'ensemencement et de l'irrigation; optimisation de la structure et composition du sol), diminuer les risques édaphiques et climatiques (moindre érosion, adoucissement du microclimat) et assurer la cohésion de la communauté paysanne (collectivisation des infrastructures et du travail y associé). En conséquence, l'agriculture en terrasses est la clé de voûte des systèmes agraires dans les espaces en pente des Andes du Pérou [de la Torre et Burga, 1986], et de la conservation des systèmes de terrasses dépend la survie et le développement des habitants de ces lieux le plus souvent isolés [Gonzales de Olarte et Trivelli, 1999]. Au Pérou, ces espaces en pente sont souvent majoritaires en dehors de l'*Altiplano*, du bassin amazonien ou des plaines côtières. Ils se répartissent dans un grand nombre de vallées des versants occidental et oriental des Andes.

Dans ces régions, les systèmes agraires sont traditionnellement ancrés dans des communautés paysannes qui exploitent des ressources distribuées dans la plupart des étages écologiques disponibles, souvent dans des rangs d'altitude qui varient entre les 1000 et les 5000 m. Les communautés ont pour rôle principal le maintien collectif des ressources communales et la garantie d'accès à ces ressources aux membres du *padrón de comuneros*. Cette attribution d'accès (qui peut être renouvelée tous les ans) concerne des zones du territoire qui se caractérisent par leur altitude relative, leur exposition, leurs infrastructures et leurs modes d'utilisation du sol. On appelle ces zones des "zones de production" [Mayer et Fonseca, 1979; Mayer, 1985; Hervé et al. 1989].

Grossièrement les zones de production sont incluses dans trois grands secteurs: les zones d'élevage sans agriculture (auquéniés en altitude, petits ruminants sur des parcours définis selon le relief de chaque communauté, bovins et équins plus souvent à proximité des villages), les zones de production agricole sous pluie (*secano* fondé sur une exploitation collective et appelé *aysha* ou *layme*, à rotation de tubercules andins, céréales

et jachère pluriannuelle), et les zones de production agricole irriguée (rotations annuelles avec ou sans maïs, pluriannuelles avec des fourrages comme la luzerne, ou mixtes avec une production fruitière et légumière voire maraîchère). Ces zones de production agricole dépendent d'une infrastructure héritée, maintenue et transformée souvent depuis des époques précolombiennes, infrastructure qui permet donc des pratiques agricoles plus productives [Morlon, 1990] et moins assujetties aux risques du système climat-sol-plante [Felipe-Morales, 1987].

Dans le cas du *secano*, il s'agit surtout de terrasses à talus de terre ou faiblement consolidé, plus ou moins pentues et dont la construction peut dans certains cas être expliquée par un phénomène de "formation lente": formation progressive due au labourage répété et sans planification stricte. Le *secano*, qui se trouve généralement plus haut que l'habitat et dont l'extension est souvent considérable, est soumis à pâturage (bovin, ovin, équin...) après récolte et en période de jachère.

Dans le cas des cultures irriguées il s'agit de terrasses horizontales à mur de pierre (*andenes*) dont la technique de construction est plus ou moins élaborée [Ramos, 1986; Blossiers et al. 2000]: *andenes* "de support" pour désigner les moins élaborés, "de strates multiples" pour décrire le remblai des plus construits. L'irrigation est assurée par un système de canaux et de dérivations qui s'étend parfois sur des distances considérables. Ces zones, proches des lieux d'habitation et souvent en dessous lorsque ceux-ci forment des villages, sont traditionnellement assignées en privatif aux familles d'agriculteurs de la communauté, quoique leur propriété reste collective ainsi que leur utilisation post-récolte en tant qu'espace collectif soumis à pâturage [Mayer, 1985; Fonseca, 1986]. Les terrasses irriguées à mur de pierre permettent parfois deux récoltes annuelles en culture seule ou associée, et une plus grande productivité qui a facilité par le passé des débouchés commerciaux ou destinés au paiement de l'impôt par exemple au temps des incas ou des *encomenderos* espagnols [Morlon, 1990]. Ces terrasses ont été modifiées depuis les temps de la conquête suite aux transformations des systèmes de production [Mayer et Fonseca, 1979; Masson, 1987]. Le résultat a été une diversification de cette infrastructure en fonction de son utilisation spécifique (Figure 1): (i) des "*maizales*" proches de l'infrastructure originelle pour les rotations annuelles, (ii) des "*potreros*" pour les fourrages le plus souvent pâturés sur place par des bovins et des équins (pour lesquels on aménage des passages et des parcelles et on érige des barrières), (iii) des "vergers" adaptés à la production de fruits plus ou moins associée à celle de cultures annuelles ou au maraîchage.

D'après l'*Inventario Nacional de Andenes* de l'INRENA [1996, Blossiers et al. 2000] il y aurait plus de 250 000 ha d'*andenes* au Pérou (4.4 % du total des terres agricoles inventoriées), distribuées dans huit départements du centre et sud du pays (Puno, Arequipa, Cusco, Moquegua, Lima, Tacna, Huancavelica et Ayacucho), et dont

seulement 50 % sont bien ou moyennement conservés. Le reste est dans un mauvais état de conservation, 15 % du total n'ayant aucun type d'utilisation agricole. Pour ce qui est des terrasses dans leur ensemble, irriguées ou non, divers auteurs [Gonzales de Olarte et Trivelli, 1999] estiment leur surface totale à 1 ou 2 millions d'ha (soit 20 à 40 % des terres agricoles), dont les trois quarts seraient abandonnés ou mal conservés.

Figure 1. Exemples d'andenes dans la vallée du Cañete



Maizales (Laraos).



Potreros (Huantán).

Les modifications citées des systèmes de production ont accompagné des transformations à la fois dans l'organisation communautaire, dans les systèmes agraires, et dans les infrastructures. A ces évolutions il faudrait ajouter d'autres facteurs comme les modifications historiques d'organisation de l'Etat et du pouvoir local (mise

en place des communautés et réorganisation sous le pouvoir espagnol), mais aussi le changement climatique et la désertification [Masson, 1987]. Plus récemment, l'exode rural et la désorganisation du système communautaire ont accentué dans nombre de régions un abandon plus ou moins étendu des infrastructures ainsi qu'entraîné une modification de la distribution et de l'usage des ressources, compromettant encore davantage la capacité d'organisation collective qui seule, est à même de conserver les systèmes de terrasses [de la Torre et Burga, 1986; Llerena et al. 2004].

3. *Observations sur le terrain: les transitions actuelles et la typification des modifications d'usage*

La dialectique traditionnelle entre communauté et agriculteur s'est vue modifiée suivant les nouvelles conditions. Ainsi, des agriculteurs "membres" de la communauté mais résidant à l'extérieur de celle-ci et souvent dans une ville proche, peuvent garder partiellement l'accès à des ressources mais souvent dans le cadre d'un processus de spécialisation et/ou de mise en valeur par des tiers: métayage (*al partir*) ou fermage. D'autres agriculteurs non membres de la communauté peuvent acquérir des droits d'accès à des zones de production pastorale ou agricole (vergers), participant parfois à des processus de division économique voire administrative de portions du territoire. Par ailleurs et à l'intérieur de la communauté, des agriculteurs conservent de plus en plus l'exploitation et la propriété sur des terrains les meilleurs parmi ceux dont la communauté se dessaisit, soit dans le domaine sous pluie (*pan llevar*: usage privatif du *secano*), soit dans le domaine irrigué (*moya*: usage privatif du *maizal*).

Dans le contexte actuel, il y a donc une tendance forte dont il faut tenir particulièrement compte: on observe de plus en plus une évolution organisationnelle, et structurelle, dans le sens "collectif vers individuel", du moins dans un certain nombre de régions [Fonseca, 1986]. On explique cette évolution par l'intensification de l'exode rural et la transformation de la pyramide d'âges de la population restante, qui accompagne le dépérissement du mode d'organisation communautaire traditionnel. Une des conséquences est que la collectivité n'arrive plus (ou n'est plus habilitée) à prendre en charge les parcelles de ceux qui sont partis, ce qui produit une augmentation des remplacements individuels en métayage (*al partir*) ou en fermage, et dans certains cas une introduction d'éléments étrangers à la communauté qui n'y ont pas les mêmes intérêts. A cette situation, on peut rajouter l'introduction par endroits d'une agriculture marchande qui transforme les rela-

tions de clan et de communauté en relations entre producteurs qui deviennent propriétaires de leurs terrains. C'est le cas par exemple des producteurs de fruits et légumes dans la partie basse de certaines communautés (sous les 2800 m. dans les vallées occidentales du centre du Pérou). Cette individualisation liée à l'exode rural est, lorsqu'elle atteint les modes de production, un puissant facteur explicatif de certains mécanismes d'abandon et de destruction [Fonseca, 1986; Ramos, 1986]: le maintien des canaux et des terrains en amont, la régulation de l'irrigation et du pâturage ont besoin de main d'oeuvre et d'un certain degré de coordination à l'échelle de la communauté.

De fait, l'individualisation entraînera sûrement à terme une parcellisation et privatisation des terrains puisque seulement dans ce contexte peut se produire actuellement une nouvelle réhabilitation productive (reconstruction, irrigation, introduction de matériel organique) où les propriétaires seront à la fois les investisseurs de la réhabilitation (avec ou sans crédits ou des aides d'Etat) et les principaux bénéficiaires [Ramos, 1986; Rodriguez et Kendall, 2001]. Dans ce devenir, les instances communautaires tendraient à être supplantées par des organisations de propriétaires et d'usagers ou par des comités d'irrigation regroupant les propriétaires des parcelles. Ces évolutions se produisent dans un contexte où des agriculteurs relativement jeunes et plus ouverts vers l'innovation, entendent renverser à leur avantage une situation traditionnelle qui ne peut plus se maintenir dans l'état.

Ces diverses évolutions transforment petit à petit le paysage, lequel conserve toutefois les traces des activités passées et détermine les possibilités d'évolution future à partir des caractéristiques de chaque unité territoriale [Lizet et de Ravignan, 1987; Cotler, 1997, Sagasti et Hernández, 1999; Paulet et Amat, 1999].

Nous avons entrepris des recherches dans ce sens. Ainsi, il a été possible de caractériser, à l'échelle d'une région (province de Yauyos, correspondant approximativement à la haute vallée du Cañete dans les Andes occidentales) des groupes de communautés à partir de leurs différentes zones de production (Annexe 1). Il s'agit d'une typologie qualitative validée quantitativement avec les pourcentages en surface des zones de production, puis avec ceux des seules zones de culture [Hervé et Barrio, 2003]. Chaque groupe de communautés correspondant à un système agraire [Brunschwig, 1986; Jouve et Tallec, 1994; Pernet et al., 1995], il a été ensuite possible de déterminer les types de système de production (types d'Unités Familiales de Production Agricole, UFPA) à l'intérieur de chaque système agraire (Annexe 1) grâce à une méthode généralisable à l'ensemble des vallées andines et relativement actualisable [Barrio et Hervé, travail en cours]. La diversité détectée correspond aux différentes orientations et spécialisations des systèmes de production, mais aussi aux inégalités intra communautaires d'accès aux ressources et notamment aux parcelles irriguées ou aux animaux d'élevage. En conséquence, les hétérogénéités observées décrivent la composition socio-économique des

communautés et leur état de reconfiguration, aussi bien que les systèmes de production et les étapes des cycles de vie des différents types d'UFPA, sans pour autant approfondir dans les déterminants historiques et socio-économiques dont ces descriptions sont néanmoins des bons indicateurs. Les types d'UFPA ont été finalement rapprochés les uns des autres moyennant un algorithme d'élaboration de "types génériques" [Barrio et Hervé, en cours] afin de généraliser la typologie à l'échelle régionale (Annexe 1).

Ces résultats méthodologiques et les observations qui en dérivent devraient permettre de préciser les différentes situations dans lesquelles se produisent les phénomènes de modification d'usage et d'abandon des infrastructures, ainsi que de prendre en compte leurs évolutions et localisations concrètes. Par exemple, au niveau plus particulier des unités familiales de production, une évolution dans leur système de production entraînera des modifications précises de l'infrastructure concernée. A un autre niveau intermédiaire, la transformation, disparition ou apparition des types de systèmes de production due à des évolutions du contexte régional ou supra régional, entraînera des impacts plus importants à l'échelle de la communauté et du groupe de communautés du même système agricole. Enfin si l'on se situe au niveau plus général du groupe de communautés, on observera que l'évolution des zones de production est la résultante des processus locaux de changement d'utilisation du sol qui peuvent à terme devenir irréversibles.

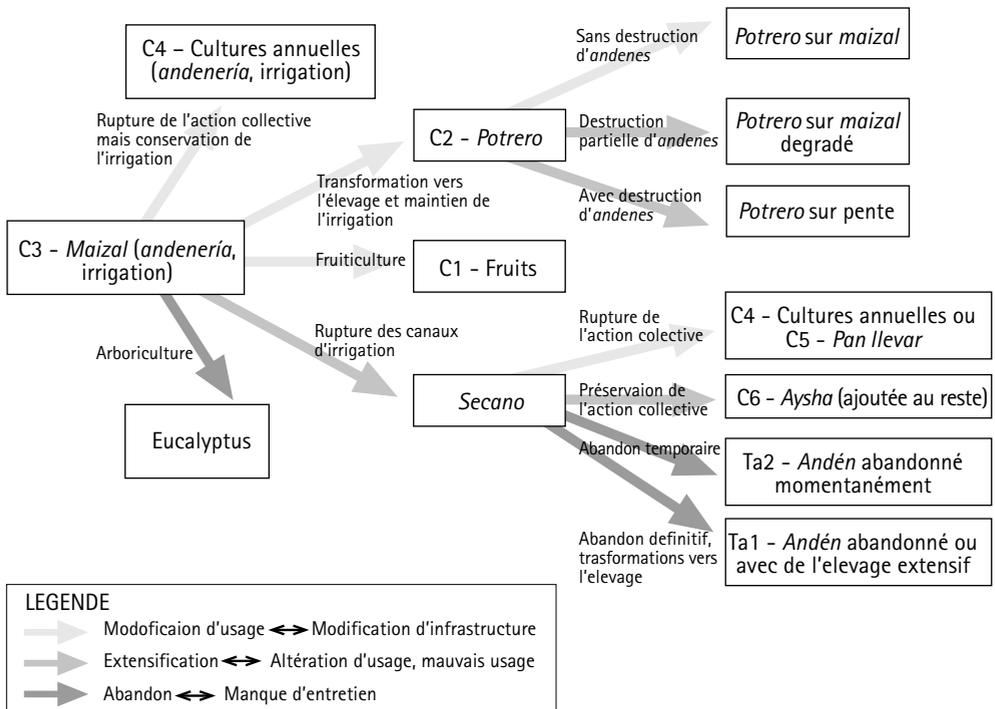
Les modifications d'usage sont donc étroitement liées aux phénomènes socio-économiques qui concernent les systèmes de production (au niveau des familles d'agriculteurs) et les systèmes agricoles (au niveau des communautés paysannes). Sur ces familles et communautés, une fois caractérisées dans leur contexte, on devrait pouvoir appliquer des modèles économétriques de solvabilité en autonomie ou dans le cadre d'investissements institutionnels ou privés [Gonzales de Olarte et Trivelli, 1999; Guerrero, 2005].

C'est dans ce cadre que l'on doit situer aussi les phénomènes d'abandon [Fonseca, 1986; Masson, 1987; Llerena et al. 2004]. Ces derniers peuvent signifier (Figures 2 et 3) une extensification (productivité amoindrie), un abandon temporaire ou définitif, d'éventuelles reprises, d'autres utilisations (*secano*, pâturage, etc.), et des dégradations qui ne sont pas forcément liées directement au passage du temps, mais à la nature et à l'intensité des destructions. Les processus et les trajectoires de changement d'utilisation du sol peuvent être plus ou moins conséquents (Figure 3). Quant aux dégradations, elles peuvent obéir par exemple à un manque d'entretien, à un mauvais usage, ou à une destruction préalable à une modification d'usage ou dérivée d'elle. Il peut s'agir d'une destruction du mur d'un *andén* ou d'une canalisation, mais aussi de l'érosion de toute une *andenería*, etc. La nature et l'intensité des destructions peuvent être caractérisées par des paramètres techniques qui donneront une orientation sur les besoins et les coûts de maintien ou de réhabilitation [de la Torre et Burga, 1986; Masson, 1987; Blossiers et al. 2000].

Figure 2.
Processus de changement d'utilisation du sol et d'abandon, entraînant une dégradation des infrastructures

	Changement – Abandon	Dégradation
Facteurs	Modifications des s. de production / s. de culture Modifications du projet familial Modifications du s. agraire Dépérissement de l'organisation communautaire	Nature d'une action Intensité d'une action Temps
Types	Extensification Abandon temporaire Abandon définitif Modification d'usage	Par manque d'entretien Par mauvais usage Par modification d'usage

Figure 3.
Trajectoires de changement d'utilisation du sol ou d'abandon d'andenes (exemples de transformations à partir d'un maizal)



Actuellement, la question se pose de savoir quelles sont les conditions socio-économiques qui permettraient d'assurer une viabilité du moins partielle aux systèmes de terrasses afin d'orienter des interventions de conservation ou de réhabilitation par des voies complémentaires à la "voie paysanne", c'est à dire la "voie marchande" et/ou la "voie étatique" [Gonzales de Olarte et Trivelli, 1999]. Cette dernière réflexion va de pair avec celle de la catégorisation de l'abandon et de la dégradation, et de leurs causes, en fonction de modèles de variables démographiques, socio-économiques et techniques [cf. par exemple: de la Torre et Burga, 1986; Cotler, 1997; Mujica, 1997; Paulet et Amat, 1999; Sagasti et Hernández, 1999; Rodriguez et Kendall, 2001; Llerena et al. 2004].

4. *Viabilité socio-économique de l'agriculture en terrasses: constats et orientations pour un projet d'étude*

Un programme d'étude sur la viabilité des terrasses structuré par objectifs (Figure 4) impliquerait une caractérisation des différentes situations-type sur les plans socioéconomique et technique, pour déterminer dans chaque situation-type les seuils de viabilité ainsi que les sortes d'intervention qui pourraient rester rentables afin de conserver ou de récupérer l'infrastructure. Il déboucherait notamment sur des outils permettant de préciser les lieux et les opportunités de ces interventions.

Figure 4.

Viabilité des systèmes d'agriculture en terrasses: sécurité alimentaire et intégration des marchés et des ressources environnementales

Principaux objectifs (hors externalités): il faudrait préciser les objectifs particuliers ainsi que les méthodes et les moyens pour s'y tenir, et des procédures d'évaluation adéquates et contrastées pour chaque objectif. Modifié d'un document de travail du "Consortium Terrasses et Développement" (cf. Remerciements).

Objectifs	Indicateurs de résultat	Méthodes de validation	Conditions et risques
Objectif particulier Contribuer au développement durable moyennant une analyse de la viabilité socio-économique des interventions sur les systèmes d'agriculture en terrasses et leur environnement.	Impact sur les systèmes d'agriculture en terrasses. Adoption des outils proposés par les institutions responsables de promouvoir le développement.	Constatations sur le terrain Résultats d'enquêtes avec les habitants, les producteurs, les promoteurs des projets ou les responsables des politiques Comptes-rendus de réunions avec les représentants de l'Etat ou du privé Rapport de conseil et d'assistance.	L'Etat collabore dans la réalisation du projet. Les institutions participent aux résultats méthodologiques du projet, et les utilisent.
Objectif global 1 Promouvoir le développement des communautés Andines à travers une meilleure sécurité alimentaire et une protection des facteurs de production, conduisant à une diminution de la pauvreté et à une amélioration des conditions de vie.	Augmentation de la productivité des terrasses et de la sécurité alimentaire. Augmentation des revenus. Amélioration de l'action collective. Réhabilitation d'infrastructure. Génération d'emplois et impact sur le solde migratoire.	Inventaire des réalisations. Mesures sur les terrasses et sur les récoltes. Enquêtes aux producteurs et aux institutions locales. Statistiques et enquêtes régionales.	Participation locale effective. Capacité d'organisation collective. Autofinancement. Développement des voies Etatique et marchande.
Objectif global 2 Faciliter l'intervention directe des organismes promoteurs du développement (Etat, ONGs...), et favoriser l'émergence de projets à tous les niveaux (individus, communautés, producteurs commerciaux, petites entreprises agricoles).	Présence de l'assistance technique de l'Etat. Augmentation du nombre de projets de réhabilitation ou/et d'usage. Augmentation des crédits. Diminution des coûts de commercialisation. Développement de productions alternatives. Mêmes indicateurs que pour l'Objectif global 1	Inventaire des réalisations. Mesures sur les terrasses et sur les récoltes. Comptes-rendus de réunion avec les représentants de l'Etat ou du privé. Rapports des conseillers. Enquêtes auprès des associations de producteurs. Statistiques et enquêtes régionales.	Engagement de l'Etat. Participation locale effective. Capacité d'organisation collective. Rétroaction positive et concurrence entre projets. Génération d'emplois. Obtention de bénéfices.

Il faut insister sur le caractère multi-échelle de la viabilité des terrasses. On a vu qu'une terrasse fait partie à la fois du système de production de la famille concernée (usage et/ou propriété) et, à travers l'ensemble de l'infrastructure, du système agraire de la communauté. Sa viabilité serait analysée à l'échelle du bassin-versant ou d'une partie de celui-ci, ainsi qu'à l'échelle du bassin démographique et d'activité, dans le cadre à la fois d'une activité économique de survie et/ou marchande, et probablement d'une pluriactivité qui procure des revenus complémentaires facilitant une certaine stabilisation de l'activité familiale dans la zone [Cotler, 1997; Paulet et Amat, 1999].

On a vu aussi que les droits de propriété et d'usage interviennent directement dans le maintien de l'infrastructure et dans l'évolution de l'utilisation du sol, mais qu'ils ne déterminent pas forcément un abandon ou une destruction. La viabilité reste possible à condition de réorganiser les mécanismes de conservation de l'infrastructure en conséquence [Rodriguez et Kendall, 2001]. Il semblerait même qu'au Pérou, la structure de la propriété des terres n'est pas une limitation à la viabilité des terrasses, étant donné qu'il n'y a pas de grands problèmes de concentration de la propriété et qu'en réalité il y a de plus en plus un marché de terres promu par les évolutions et les réformes en cours [Gonzales de Olarte et Trivelli, 1999].

En conséquence, il est important de connaître le pourquoi et le comment des transformations d'usage et des dégradations des terrasses. A cette fin, une nouvelle typologie multi-échelle des terrasses devrait être construite afin de les situer dans leurs systèmes agraires et de production, d'inclure les déterminants socio-économiques et la structure de leur appropriation individuelle ou collective, ainsi que leurs mécanismes d'usage et d'abandon, leur intégration relative à l'ensemble de l'infrastructure et leur état de conservation. Cette typologie contribuerait à l'analyse des différentes situations et à leur comparaison. Cela pourrait compléter la tâche de PRONAMACHCS (*Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hydrográficas y de Conservación de Suelos*) qui a en charge depuis 1988 l'inventaire et l'évaluation des *andenes* et des infrastructures d'hydraulique traditionnelle pour leur récupération et incorporation à l'activité agropastorale [Paulet et Amat, 1999].

Par ailleurs et dans les différentes situations observées, des paramètres pour le calcul de la viabilité se distribuent dans ce qui seraient des étapes d'une reconstruction de la fertilité, à savoir [Torres et Claros, 2005]: (i) la récupération d'une infrastructure (terrasses ou canaux) en tenant compte de sa localisation et de sa topographie, de la disponibilité en matériaux et en main d'œuvre suffisamment bon marché, (ii) la récupération du sol plat et fertile y compris en interaction avec les éléments, (iii) l'implantation en irrigué d'une culture ou association de cultures dans le

cadre d'une rotation sans jachère suffisamment flexible mais toutefois adaptée au terrain, et si possible avec deux récoltes annuelles, (iv) la conservation annuelle individuelle et/ou collective du système, (v) l'intensification des moyens de production (technologies d'irrigation, mécanisation du travail du sol...) moyennant une inversion de capitaux, (vi) la coordination avec les autres zones de production et la mise en valeur agropastorale ou autre (environnement, tourisme...) y compris pour les terrasses non ou partiellement réhabilitées.

Des alternatives productives pourraient participer de la viabilité [Smith, 1999], alternatives qui demandent souvent une assistance technique. Des alternatives à la culture ancestrale du maïs ont été traditionnellement les *potreros* pour l'élevage laitier et la production de fromage (production qui pourrait devenir beaucoup plus performante), et les vergers pour la production d'espèces combinées de fruits et d'autres cultures, parfois du maraîchage. Les cultures pérennes introduites par ces innovations avaient l'avantage de nécessiter moins de main d'œuvre et d'être viables dans un contexte ancien de dépeuplement. Des productions alternatives nouvelles sont actuellement testées: ail, fèves, plantes médicinales ou aromatiques, plantes traditionnelles andines (quinua, maca, etc.), fleurs, des nouveaux fruits et légumes, miel, agroforesterie aux abords des parcelles et des canaux. Ces productions demandent une certaine réorganisation: par exemple, leur introduction privatisée dans les *maizales* impliquera au moins la suppression du pâturage collectif des résidus de culture. Par ailleurs, des innovations techniques sont parfois envisageables comme l'irrigation technicisée, une certaine mécanisation du labourage ou un stockage partiel des foins. Une voie de développement complémentaire est celle des petites entreprises agricoles spécialisées par exemple dans certaines des productions alternatives citées, dans la production de laine d'alpaga et de vigogne, dans l'élevage de poissons de rivière, etc.

Il faudrait mesurer l'impact des autres éléments de la viabilité, et concrètement considérer l'accès au crédit financier pour assumer les coûts d'une restauration [Gonzales de Olarte et Trivelli, 1999], ou le coût de la main d'œuvre lorsque celle-ci s'avère nécessaire. D'autres éléments importants sont ceux qui facilitent la vie et les échanges des habitants des communautés [Lizet et Ravignan, 1987; Pernet et al., 1995; Sagasti et Hernández, 1999]: les routes, l'eau potable, l'électricité, les écoles, les hôpitaux, etc. Par ailleurs, il faudrait pouvoir mesurer et intégrer dans l'analyse les externalités générées par les infrastructures, lesquelles pourraient justifier par exemple un financement étatique de leur récupération [Gonzales de Olarte et Trivelli, 1999; Rodriguez et Kendall, 2001]: limitation de l'érosion, rétention de l'eau, amélioration du climat et du paysage, stimulation de l'économie locale, etc.

La détermination d'un scénario durable de viabilité des terrasses dans le cadre de leur système agraire et plus généralement socio-économique, se complétera à travers la recherche et l'amélioration en continu des possibilités d'utilisation à terme. Elles dépendent des stratégies individuelles et collectives des propriétaires, des utilisateurs ou des associations de producteurs, mais aussi des autres paramètres socio-économiques régionaux ou supra-régionaux, comme l'influence des marchés externes et leurs effets sur la démographie et sur les marchés locaux.

5. *Conclusion: donner à l'Etat plus de chances d'accomplir son rôle*

Dans la plupart des régions rurales du Pérou la durabilité du développement passe, dans le cadre d'une organisation décentralisée plus efficace, par la survie du secteur agricole, par les possibilités de commerce à différentes échelles et par l'introduction d'un minimum de services sur place. L'enjeu est démographique aussi bien que de préservation des ressources. Dans nombre de ces régions (espaces en pente de la zone Andine), l'infrastructure des systèmes de terrasses est un capital existant dont les utilités ne sont pas remises en cause par les spécialistes, non seulement par leur intérêt économique dans le cadre du système agraire et du développement, mais aussi par leurs externalités positives.

Pourtant, les conflits de mise en valeur et l'apparition de facteurs externes ont entraîné des abandons et des dégradations qui par leur importance, sont difficilement récupérables par les paysans. Le contexte actuel est celui d'une concurrence avec des stratégies migratoires, d'un déplacement des systèmes économiques, d'une modification des droits de propriété, d'accès et de la coopération pour la gestion des ressources. Dans ce contexte, comment retourner la tendance et assurer une récupération des infrastructures ciblée d'après leur viabilité économique?

D'après Gonzales de Olarte et Trivelli [1999]: "La récupération d'*andenes* de manière isolée ne sera jamais une voie stratégique pour le développement. Il faut des politiques ou des outils complémentaires: un accès au crédit, une assistance pour l'accompagnement technologique et une identification des marchés cibles. Le développement rural nécessite une stratégie avec des programmes qui servent à combiner les facteurs de production et qui permettent aux paysans d'y accéder."

Ces auteurs ont calculé que les investissements en réhabilitation et conservation des terrasses sont insuffisamment rentables dans les conditions macroéconomiques actuelles. Seulement une politique volontariste de l'Etat (intégration des externalités, accès au crédit, accompagnement technique, amélioration des facteurs de production...) peut promouvoir une viabilité, destinée avant toute chose à une réduction de la pauvreté. Cette viabilité concerne d'abord la voie paysanne, puis la voie marchande à travers l'amélioration de la rentabilité des investissements nécessaires à sa matérialisation.

C'est dans ce contexte institutionnel, où l'Etat joue son rôle de promoteur du développement, que l'analyse et la modélisation de la viabilité des terrasses pourraient avoir tout son intérêt. Idéalement les modèles et la connaissance produits dans le cadre d'un projet d'étude adapté pourraient renseigner les programmes et les actions. A terme, il pourrait être envisageable un programme national de réhabilitation des systèmes de terrasses à grande échelle, dans le cadre d'un programme de gestion des ressources à long terme.

Remerciements

Je tiens à remercier l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, Dominique Hervé), le *International Center for Agricultural Research in the Dry Areas* (ICARDA, Abelardo Rodríguez), le *Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina* (CONDESAN), l'*Universidad Nacional Agraria "La Molina"* (UNALM), et l'*Agencia Española de Cooperación Internacional* (AECI). Sans eux, les recherches plus spécifiques présentées dans cet article n'auraient pas eu lieu. Je remercie également le "Consortium Terrasses et Développement" (COTEDES), constitué en 2001 par des représentants de 5 organismes: ICARDA, UNALM, IEP (*Instituto de Estudios Peruanos*), IRD et *Cusichaca Trust*.

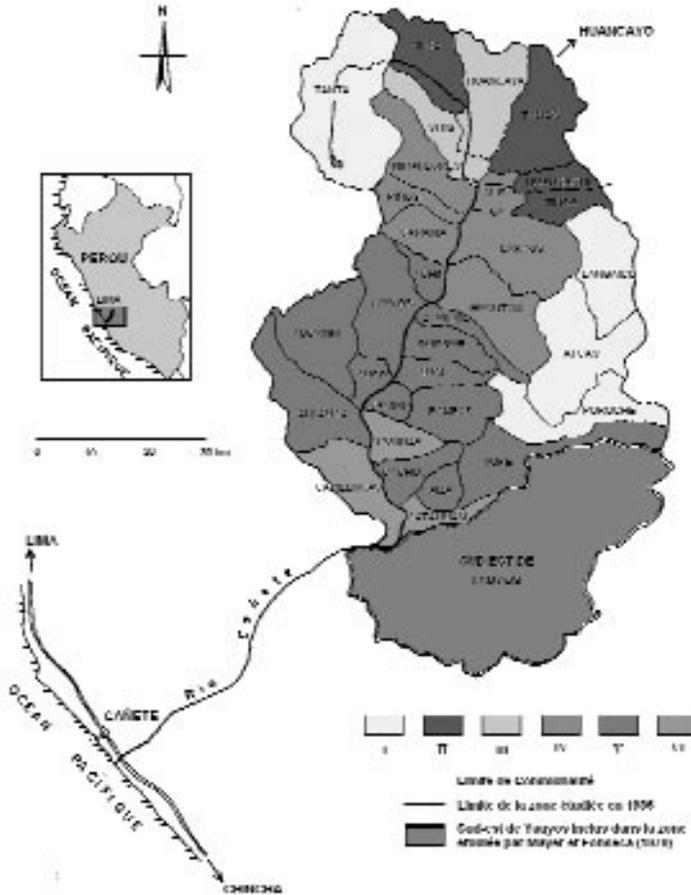
Bibliographie

- Barrio J. et Hervé D. [2006], "Farm household typology in an high Peruvian valley", article en cours de publication, 21 pp.
- Blossiers J., Deza C., León B. et Samané R. [2000], "Agricultura de laderas a través de andenes, Perú", in *Manual de Captación y Aprovechamiento del Agua de Lluvia, Experiencias en América Latina*, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago de Chile, 230 p.
- Brunschwig G. [1986], "Sistemas de producción de laderas de altura", *Bull. IFEA*, XV (1-2): 27-52.
- Cotler H. [1997], "La recuperación de los andenes como parte de un manejo integral de cuencas: caso de la sub-cuenca del río Rímac", in Llerena et al. [2004], *Symposium Conservación y abandono de andenes*, Universidad Nacional Agraria "La Molina, Lima 8 mai: 132-140.
- De la Torre et Burga (Ed.) [1986], *Andenes y camellones en el Perú andino. Historia, presente y futuro*, Lima, CONCYTEC, 379 p.
- Felipe-Morales C. [1987], "La erosión de los andenes en zonas pobladas de altura", *Pensamiento Iberoamericano*, 12: 97-108.
- Fonseca Martel C. [1986], "Destrucción de andenes en las comunidades de la cuenca del río Cañete", in de la Torre et Burga (Ed.), *Andenes y camellones en el Perú andino. Historia, presente y futuro*, Lima, CONCYTEC: 361-368.
- Gonzales de Olarte E. et Trivelli C. [1999], *Andenes y desarrollo sustentable*, Serie Estudios de la Sociedad Rural n° 17, Lima, IEP et CONDESAN, 219 p.
- Guerrero J. [2005], *Soil degradation: erosion and salinity of Peru*, Country Environmental Analysis: Peru, World Bank, 63 p.
- Hervé D. et Barrio J. [2003], "Classification des territoires de communautés andines sur un versant étagé des Andes centrales", *Revue de Géographie Alpine*, 91 (2): 69-83.
- Hervé D., Calagua D., Poupon H. et Fernandez R. [1989], "Utilisation agropastorale du sol par les communautés du Haut Cañete", *Les Cahiers de la Recherche Développement*, 1989, 24: 1-14.
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales) [1996], *Informe técnico del estudio de inventario y evaluación de andenes*, Lima, Ministerio de Agricultura.
- Jouve P. et Tallec M. [1994], "Une méthode d'étude des systèmes agraires par l'analyse de la diversité et de la dynamique des agrosystèmes villageois", *Les Cahiers de la Recherche Développement* 39: 43-59.

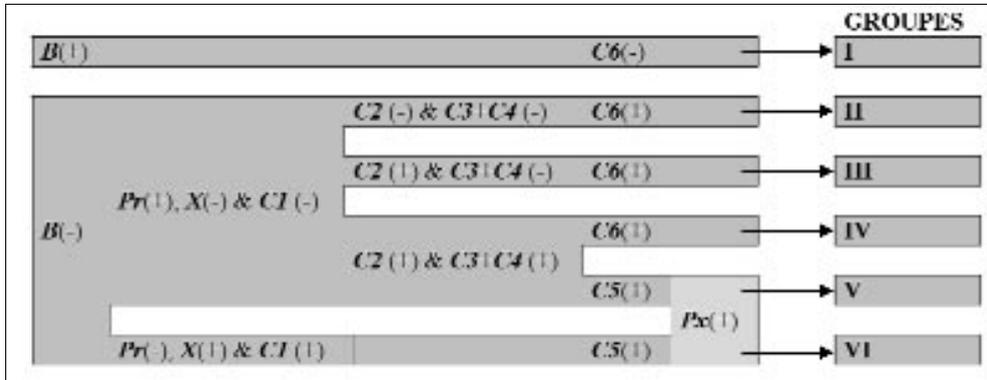
- Lizet B. et de Ravignan F. [1987], *Comprendre un paysage, guide pratique de recherche*, Paris, Coll. Ecologie et Aménagement Rural, INRA: 150 p.
- Llerena C. A., Inbar. M. et Benavides M. A. [2004], *Conservación y abandono de andenes*, Universidad Nacional Agraria La Molina; Universidad de Haifa, Lima. 216 p. Actes du Symposium *Conservación y Abandono de Andenes*, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima 8 mai 1997.
- Masson Meiss L. [1987], "La ocupación de andenes en el Perú", *Pensamiento Iberoamericano*, 12: 179-200.
- Mayer E. [1985], "Production zones", in Masuda, Schimada & Morris (Ed.), *Andean Ecology and Civilization, an interdisciplinary perspective on Andean ecological complementarity*, Tokio, Wenner-Gren Foundation for Anthropol. Res. Symp. n° 91, U. of Tokyo Press: 45-84.
- Mayer E. et Fonseca C. [1979], *Sistemas agrarios en la cuenca del río Cañete*, Lima, Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales (ONERN): 41 p. + anx.
- Morlon P. [1990], "Que sait-on des rendements obtenus par les paysans dans les Andes Centrales? Comment les interpréter?", in Bourliaud et al. (Ed.), *Sociétés Rurales des Andes et de l'Himalaya*, actes du colloque *Méthodologies des recherches pluridisciplinaires sur les sociétés rurales de montagne*, Versants, Grenoble: 105-122.
- Mujica E. [1997], "Los andenes de Puno en el contexto del proceso histórico de la cuenca norte del Titicaca", in Llerena et al. [2004], Symposium *Conservación y Abandono de Andenes*, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima 8 mai: 31 p.
- Paulet M., Amat C. [1999], "Los recursos naturales y la condición socioeconómica de la comunidad: experiencias en la sierra del Perú", In *La conservación de suelos en la sierra del Perú*, 20 de agosto, 21 p.
- Pernet F., Langlet A., Lardon S. et Triboulet P. [1995], "La notion de système rural localisé: un outil pour les politiques régionales", in Symposium *Recherches-système en agriculture et développement rural*, Montpellier 21-25 nov.: 920-925.
- Ramos Vera C. [1986], "Tecnología de la reconstrucción, refacción y manejo de andenes en el distrito de Asillo, Puno", *anales V CICA*, Puno: 312-314. Id. in: de la Torre et Burga (Ed.), *Andenes y camellones en el Perú andino. Historia, presente y futuro*, Lima, CONCYTEC: 225-239.
- Sagasti F. et Hernández M. (FORO Nacional/Internacional) [1999], "Ocupación del territorio e infraestructura física", In *Perú: agenda y estrategia para el siglo 21*: 197-222.
- Smith SM. [1999], *Potencial comercial de los cultivos tradicionales andinos: marco para el análisis y perspectivas*, Lima, Instituto de Estudios Peruanos (IEP), 52 p.
- Rodríguez A., Kendall A. [2001], "Restauración agrícola en los Andes: aspectos socio-económicos de la rehabilitación de terrazas en regiones semi-áridas", in *II Encuentro sobre Historia y Medio Ambiente*, 24-26 Octubre, Huesca, España. Instituto de Estudios Altoaragoneses, 394-402.
- Torres J. et Claros D. [2005], Saberes, conocimientos y tecnologías tradicionales de uso sustentable del agua en las tierras secas del Perú, in Fernández A. et Abraham E. M. [2005], *El agua en Iberoamérica, uso y gestión del agua en tierras secas*, CYTED XII: 169-187.

Annexe 1. Un cadre typologique multi-échelle explicatif des évolutions d'utilisation du sol

Groupes de communautés de Yauyos et clé de classification



- Groupe I. Eleveurs d'altitude avec des grands troupeaux ovins et auquéniés (lamas, alpagas).
- Groupe II. Eleveurs ou éleveurs-agriculteurs sur *secano* (cultures non irriguées en rotation collective), avec souvent des grands troupeaux bovins, ovins-caprins ou auquéniés.
- Groupe III. Agriculteurs-éleveurs ou agriculteurs ayant accès au *secano* et parfois avec des *potreros* (luzernières); troupeaux de bovins et d'ovins-caprins.
- Groupe IV. Agriculteurs-éleveurs ou agriculteurs, qui cultivent sous pluie (*secano*) mais aussi en irrigué sur des terrasses à mur de pierre du type *maizal*, et souvent en *potrero*; troupeaux d'ovins-caprins et de bovins.
- Groupe V. Agriculteurs-éleveurs ou agriculteurs, ayant éventuellement accès au *secano* privé (*pan llevar*), au *maizal* irrigué, très souvent au *potrero* et parfois aux vergers; troupeaux de bovins et d'ovins-caprins.
- Groupe VI. Fruitiiculteurs de fond de vallée, parfois avec des *potreros* et du *secano* privé; ils possèdent parfois quelques animaux.



(+), avec; (-), sans

Zones pastorales: B, pâturage inondé d'altitude (*bofedal*); Pr, zone sous-andine érodée et couverte d'une végétation éparse; X, cactacées désertique; Px, arbustif xérophytique.

Zones de culture: C1, vergers; C2, *potrero* (prairie temporaire); C3+C4, *maizal* (cultures annuelles irriguées); C5, *secano* (culture sèche à jachère pluriannuelle) privé; C6, *secano* collectif.

Types d'Unité Familiale de Production Agricole (UFPA) du groupe de communautés IV (557 UFPA + 38 familles sans activité agropastorale)

IV-J2: jeunes agriculteurs-éleveurs en cours d'installation, souvent pluriactifs, ayant accès à toutes les zones de culture et espèces animales possibles.

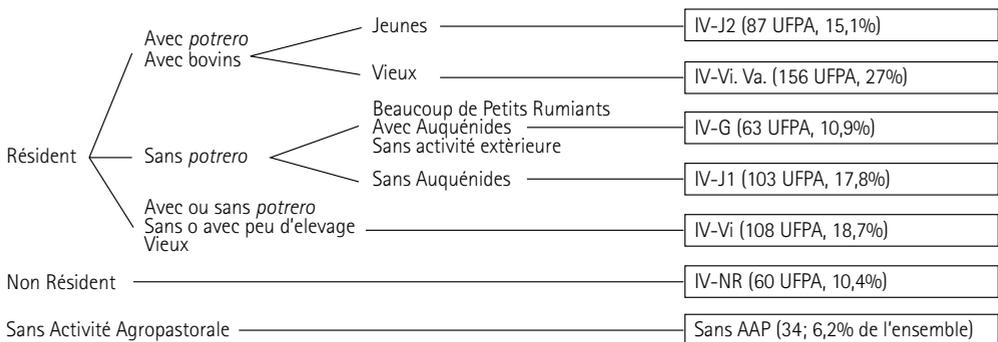
IV-G: éleveurs ou éleveurs-agriculteurs surtout spécialisés sur de l'ovin-caprin et quelques lamas-alpagas, sans *potrero* et avec un accès modéré au *secano* et au *maizal*.

IV-Vi.Va.: vieux agriculteurs-éleveurs ayant accès à toutes les zones de culture (dont presque systématiquement au *potrero*) et espèces animales, avec souvent beaucoup de bovins.

IV-J1: jeunes en cours d'installation en agriculture et/ou élevage pauvres (accès modéré au *potrero* et aux bovins) et assez souvent pluriactifs.

IV-NR: non résidents qui ont conservé une activité agricole, parfois d'élevage.

IV-Vi: vieux agriculteurs-éleveurs ou agriculteurs en fin d'activité avec un accès modéré au *potrero* et aux bovins et assez fréquemment pluriactifs.



Types génériques du groupe IV et leur présence dans d'autres groupes

Il s'agit de types issus de la synthèse de plusieurs types d'UFPA. Dans les groupes de communautés I, III et V on trouve aussi des types d'UFPA qui ne se combinent pas à d'autres.

On marque le nombre d'UFPA du type générique, leur pourcentage (échantillon: 1999 UFPA), le nombre de communautés et les groupes concernés, ainsi que leur équivalence en types du groupe IV. (Σ) Résumé de la description.

G.OCA. (II, IV, VI): "Éleveurs de Petits Ruminants"

209 UFPA (10,4 %) dans 11 communautés. Groupes II (86 UFPA), IV (63 UFPA, type IV-G) et VI (60 UFPA). (Σ) Assez jeunes éleveurs de petits ruminants et auquéniés, sans ou avec peu de bovin ou d'équin. Dans les communautés plus basses, peuvent combiner un peu d'accès au *secano*, au *maizal* ou aux vergers. Taux modéré d'activité extérieure.

J.AG. (IV, V): "Jeunes Agriculteurs et Éleveurs"

180 UFPA (9 %) dans 13 communautés. Groupes IV (87 UFPA, type IV-J2) et V (93 UFPA). (Σ) Jeunes agriculteurs-éleveurs en cours d'installation. Généralement avec *potrero*, quelques bovins, équins et petits ruminants. L'accès aux autres ressources est modéré et le taux d'activité extérieure est varié.

AG.Va. (II à VI): "Agriculteurs-Éleveurs avec Bovin"

456 UFPA (22,8 %) dans 21 communautés. Groupes II (51 UFPA), III (25 UFPA), IV (156 UFPA, type IV-Vi.Va.), V (171 UFPA) et VI (53 UFPA). (Σ) Agriculteurs-éleveurs relativement âgés, élevage surtout spécialisé dans les bovins et avec des équins, généralement avec *potrero* et *secano*. L'accès au *maizal* ou aux vergers reste modéré, mais variable en ce qui concerne les petits ruminants (groupes III et IV) et les auquéniés (groupe II). Peu d'activité extérieure.

J.A. (II, IV à VI): "Jeunes Agriculteurs"

281 UFPA (14,1 %) dans 20 communautés. Groupes II (25 UFPA), IV (103 UFPA, type IV-J1), V (96 UFPA) et VI (57 UFPA). (Σ) Jeunes dont l'installation est en question, avec une pauvreté de ressources agricoles (diversifiées ou spécialisées en fruits) associée souvent à la pluriactivité et à la féminisation. Notamment agriculteurs, l'accès à l'élevage (en petit nombre) est plus important dans les communautés d'altitude.

A. (II à VI): "Agriculteurs"

395 UFPA (19,8 %) dans 21 communautés. Groupes II (32 UFPA), III (16 UFPA), IV (168 UFPA, types IV-Vi et IV-NR), V (89 UFPA) et VI (90 UFPA). (Σ) Agriculteurs souvent âgés, avec un accès assez diversifié aux ressources agricoles, mais orienté selon l'altitude ou spécialisé dans les vergers; pluriactivité et résidence extérieure plus fréquentes dans les groupes IV, V et VI. Rarement, peuvent combiner un peu d'élevage dans les groupes II et IV et des équins dans le groupe V. Assez de femmes dans les groupes IV et V.