

La gestion fourragère dans les élevages laitiers des Andes sèches : rationalité et performances

C. Aubron¹, G. Brunschwig²

Depuis une quinzaine d'années, l'élevage bovin laitier andin connaît un important développement. Le lait permet aux familles paysannes de disposer d'un revenu régulier déterminant pour leur sécurité alimentaire. Méconnues, les pratiques d'élevage de ces systèmes de production sont souvent considérées à tort comme peu performantes et inadaptées.

RÉSUMÉ

Le suivi de 8 familles d'une communauté paysanne des Andes péruviennes sèches (Sinto) et l'analyse de leurs pratiques d'élevage constituent le support de la réflexion menée sur la cohérence de la gestion fourragère de ces élevages laitiers soumis à de fortes contraintes. L'allotement des bovins, le pâturage tournant des luzernières irriguées par les vaches laitières, le recours aux parcours et les échanges de fourrages sur pied permettent de produire du lait toute l'année dans un climat très sec. Le volume de lait produit par une famille et sa régularité sur une campagne sont liés à la superficie de foncier irrigué à laquelle elle a accès. Les faibles performances par vache n'empêchent pas l'obtention de bons rendements laitiers par hectare de luzerne, principal facteur limitant, et une gestion des risques.

MOTS CLÉS

Amérique du Sud, bovin, gestion du pâturage, gestion du territoire, irrigation, luzerne, montagne, parcours, Pérou, pratiques des agriculteurs, production laitière, système fourrager.

KEY-WORDS

Cattle, dairying, farmers' practices, forage system, grazing management, highland, irrigation, lucerne, land management, Peru, rangelands, South America.

AUTEUR

1 : UMR ERRC, Montpellier SupAgro, 2, place Pierre Viala, F-34060 Montpellier cedex 1 ; aubron@supagro.inra.fr

2 : UR EPR (soutenu par l'Inra), Enita Clermont, BP 35, F-63370 Lempdes ; brunsch@enitac.fr

1. L'objet d'étude : les pratiques d'élevage laitier dans les Andes sèches

■ Points de méthode

Cette recherche s'inscrit dans un travail de thèse en agriculture comparée (COCHET, 2005) mené à partir d'une expérience de terrain de vingt-huit mois dans la communauté paysanne de Sinto située dans les Andes péruviennes. Après une première phase de diagnostic agraire sur la base d'enquêtes et d'observations du paysage, nous avons décidé de mettre en place un suivi mensuel de huit familles paysannes pendant un an. Outil privilégié dans l'étude des exploitations d'élevage (LHOSTE, 1984 ; DEDIEU et CHABOSSEAU, 1995), celui-ci avait ici pour but d'affiner la compréhension du fonctionnement technico-économique des systèmes de production et de leur utilisation de l'espace, à partir de l'analyse des pratiques (LANDAIS, 1987 ; LANDAIS et BALENT, 1993). Celle-ci repose à la fois sur l'évaluation des conséquences agronomiques et zootechniques des pratiques et sur la compréhension des conditions et des déterminants techniques et socio-économiques de leur mise en œuvre par les éleveurs (MILLEVILLE, 1987).

Les huit familles ont été choisies d'après un premier travail d'enquête auprès de quarante familles en fonction de la diversité de leur position géographique, de leur mode de gestion fourragère, de la taille et de la composition de leur troupeau et de leur mode de commercialisation des produits laitiers. Il a été en premier lieu nécessaire d'identifier et de caractériser précisément les moyens de production utilisés par chaque famille (composition du troupeau, taille des parcelles, localisation et modalités d'accès, structure de la main-d'œuvre). Le suivi consistait, chaque mois, à accompagner la famille dans ses activités d'élevage de la journée et à reconstituer avec elle la série des événements écoulés depuis le dernier passage : déplacements des animaux sur les différents espaces et parcelles, variations d'effectifs et de production, organisation du travail, modalité d'écoulement des produits laitiers, etc.

Les pratiques de gestion fourragère relevées au cours des suivis ont été représentées sous forme de plannings de pâturage sur lesquels sont retracés l'évolution sur la campagne (i) des ressources fourragères utilisées pour l'alimentation des animaux, (ii) de la composition du troupeau et (iii) de la production laitière en litres de lait par jour et par famille. Leur analyse permet de repérer des logiques de fonctionnement du système fourrager et d'identifier pour chaque éleveur les périodes critiques de déficit fourrager et les pratiques mises en œuvre pour y faire face, en tenant compte d'autres éléments du système de production tels que la main-d'œuvre disponible ou les ressources foncières.

La comparaison des systèmes d'élevage et la mesure de leurs performances passe par la définition de plusieurs indicateurs. Lorsque l'alimentation du troupeau repose sur le pâturage de surfaces hétérogènes, la mesure de la production de matière sèche

d'une parcelle est délicate et ne rend que très imparfaitement compte de ce qui est réellement prélevé par l'animal (BELLON *et al.*, 1999). C'est la raison pour laquelle les indicateurs que nous utilisons font référence à un nombre de "journées de pâturage équivalent vache", qui correspond à une mesure du prélèvement effectué par le troupeau au pâturage. Dans le cas étudié, l'animal moyen est une vache laitière en production, *chusca* ou *criolla*, de 200 kg de poids vif produisant en moyenne 4 litres de lait par jour. Les besoins énergétiques des autres animaux associés aux vaches laitières pour le pâturage (veaux, taureaux et parfois ovins et chèvres) sont rapportés à ceux de cette vache moyenne, ce qui permet de calculer un nombre d'équivalent vache.

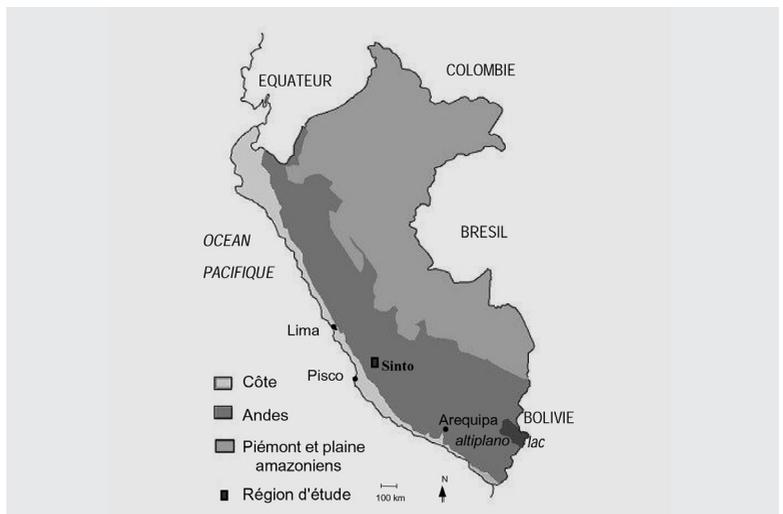
■ La région d'étude : une communauté paysanne des Andes péruviennes

Située entre 3 000 et 5 000 m d'altitude, la communauté de Sinto correspond à la partie haute d'une vallée qui débouche sur la Côte Pacifique au niveau de la ville de Pisco (figure 1). Cette position sur le versant occidental des Andes se traduit par un relief vigoureux et par un climat très sec (DOLLFUS, 1992). Avec près de huit mois sans pluie (figure 2), cette sécheresse constitue une contrainte majeure pour la production laitière puisque produire du lait tous les jours suppose de disposer quotidiennement de fourrages.

L'irrigation permet de s'affranchir en partie de cette contrainte : en saison sèche, l'eau est prélevée dans les cours d'eau alimentés par des sources et des lacs d'altitude et acheminée à flanc de versant dans des canaux de terre et de béton jusqu'aux parcelles de culture. Dispersées dans l'espace en aval des canaux et là où la pente et les affleurements rocheux n'empêchent pas la circulation des hommes et des bêtes, les parcelles irriguées sont de petite taille (100 m² à 1 hectare) et majoritairement cultivées en luzerne. Cette légumineuse est implantée après un cycle de pomme de terre primeur et reste en culture pendant 5 à 20 ans, progressivement envahie par d'autres

FIGURE 1 : Carte générale du Pérou et localisation de la région étudiée.

FIGURE 1 : General map of Peru and location of the region studied.



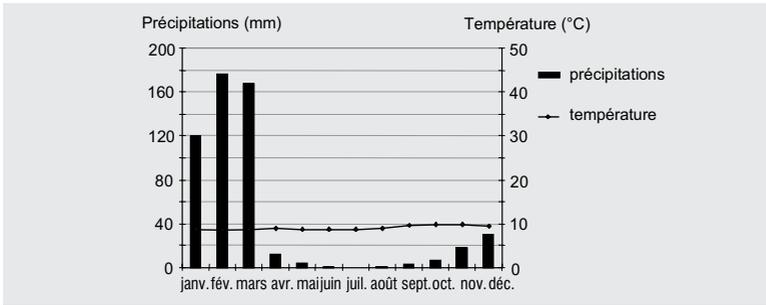


FIGURE 2 : Précipitations et températures de la région étudiée (station de Sinto, Pérou ; moyennes 1972-1981).

FIGURE 2 : Rainfall and temperatures in the region studied (Sinto station, Peru ; means for years 1972-1981).

herbacées au premier rang desquelles figurent le *kikuyu* (*Penisetum clandestinum*), une graminée rampante qui étouffe la luzerne. Les luzernières sont exploitées par les bovins au pâturage et cette ressource fourragère principale est complétée par les surfaces de parcours : souvent situés plus haut en altitude (3 800 à 4 200 m), où le gel est fréquent, ces espaces immenses de plusieurs centaines d'hectares présentent un couvert végétal discontinu et de faibles rendements fourragers (300 à 1 200 Unités Fourragères/ha ; DOLLFUS, 1981).

Depuis la destruction en 1985, par le mouvement terroriste du Sentier lumineux, de la coopérative qui avait succédé à l'hacienda après la réforme agraire de 1969, Sinto a le statut de communauté paysanne. Chacune des 350 familles paysannes qui la composent dispose d'un faisceau de droits sur les ressources du milieu utilisées pour la production laitière, droits définis à l'échelle de la communauté (AUBRON, 2005). Les parcours et l'eau d'irrigation sont gérés collectivement et les parcelles de culture sont exploitées chacune par une famille, qui la transmet à ses descendants par héritage, mais ne peut la vendre. Les troupeaux sont la propriété privée des familles et chaque éleveur possède entre 1 et 40 bovins.

L'élevage de petits ruminants - ovins pour la viande et caprins pour la viande et le lait (mêlé à celui des vaches) - est fréquemment associé à celui des bovins dans les systèmes de production. Cultivées sur les parcelles irriguées ou en sec, l'orge et la pomme de terre sont destinées à l'autoconsommation familiale. L'élevage de petits ruminants et les cultures vivrières représentent en moyenne respectivement 12 et 25% du produit brut agricole, la viande bovine 15% et le lait de vache 50% (AUBRON, 2006).

2. Des pratiques de gestion fourragère visant l'obtention d'une production laitière quotidienne régulière

A Sinto, le lait et le fromage fermier qu'il permet d'élaborer génèrent un revenu monétaire hebdomadaire utilisé pour couvrir les achats alimentaires nécessaires à la famille pour la semaine. Ce rôle clé du lait dans la sécurité alimentaire des familles paysannes rend nécessaire l'obtention d'une production régulière au cours de l'année et supérieure en volume au seuil permettant de couvrir les besoins familiaux hebdomadaires (AUBRON, 2006). La réalisation d'un tel objectif est rendue possible par la mise en place d'un ensemble de

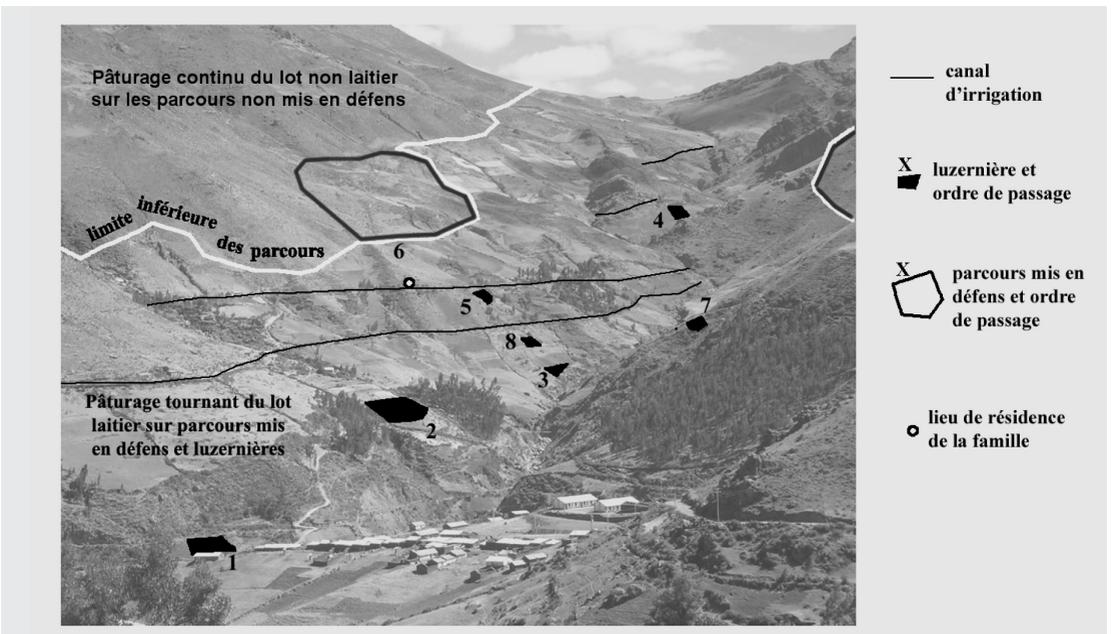
pratiques d'élevage au cœur desquelles se trouvent celles, appliquées aux animaux ou aux surfaces fourragères, qui assurent le pilotage de l'alimentation des animaux.

■ L'allotement des troupeaux

Très courantes en élevage, les pratiques d'agrégation remplissent, suivant les cas, diverses fonctions (LANDAIS, 1987 ; DEDIEU *et al.*, 1997). A Sinto, elles permettent d'**affecter l'essentiel de la main d'œuvre familiale et le meilleur fourrage à l'alimentation des vaches laitières** : les vaches laitières en production et leurs veaux (nécessaires lors de la traite à l'activation de la descente du lait) constituent un premier lot qui pâture les luzernières sous la surveillance rapprochée de leur propriétaire pendant trois à six heures par jour. Désignés par les éleveurs par l'expression très significative "animaux paresseux", les bovins ne produisant pas de lait - génisses et jeunes taureaux, vaches tarées et taureaux - forment le deuxième lot qui s'alimente librement sur les parcours (voir figure 3). Ces pratiques d'allotement se traduisent par une absence de contrôle de la reproduction puisque la monte a généralement lieu sur les espaces de parcours collectifs en l'absence de l'éleveur. Celle-ci peut être interprétée, dans une situation de ressources fourragères limitées, comme une priorité accordée à l'alimentation sur la reproduction, ou au court terme sur le long terme : l'éleveur choisit de maximiser la production laitière des mois à venir quitte à la pénaliser à plus long terme (absence de sélection, vêlages pouvant être très espacés et à des dates peu favorables). Mais avec une telle conduite de la reproduction, il fait aussi reposer une partie des régulations du système d'élevage sur des mécanismes biologiques, ce qui lui simplifie la tâche. Ce recours aux régulations naturelles est caractéristique des systèmes d'élevage plutôt extensifs (LANDAIS et LASSEUR, 1993).

FIGURE 3 : **Fonctionnement spatial du système d'élevage : exemple d'une famille sur une période de 1 à 2 mois** (Sinto, Pérou).

FIGURE 3 : **Working in space of the farming system ; example of one family over a period of 1 to 2 months** (Sinto, Peru).



■ La maîtrise du pâturage tournant sur les luzernières

Chaque famille dispose d'une à quinze parcelles de luzerne, dispersées dans l'espace et situées pour certaines à plus d'une heure de marche du lieu de résidence. Dans les conditions andines et irriguée en saison sèche, la luzerne accomplit plusieurs cycles au cours d'une même année, à intervalles de temps assez réguliers de 75 jours en moyenne à Sinto. Sous la dépendance de nombreux facteurs (apports en eau, altitude, orientation, sol, âge, pratiques de pâturage, etc.) qu'il nous a été difficile de hiérarchiser, le rendement des luzernières est très variable dans le temps et dans l'espace. Exploitées en pâturage tournant et de manière à intégrer le mieux possible cette variabilité, **les luzernières constituent la base de l'alimentation du lot laitier.**

L'intervalle de temps entre deux passages rend possible le stockage de réserves au niveau du pivot et du collet de la luzerne, réserves qui sont mobilisées pour la repousse suivante (LEMAIRE et ALLIRAND, 1993). En dépit de séjours parfois longs sur une même parcelle (plus d'une semaine), la surveillance rapprochée des animaux dans la luzernière permet d'éviter un nouveau cisaillement de l'herbe démarrant sa repousse et garantit l'obtention de performances animales régulières. L'éleveur présent dans la parcelle contrôle l'avancée des animaux en veillant à ce qu'ils mangent chaque jour "du neuf et de l'ancien", comme dans un pâturage au fil avant.

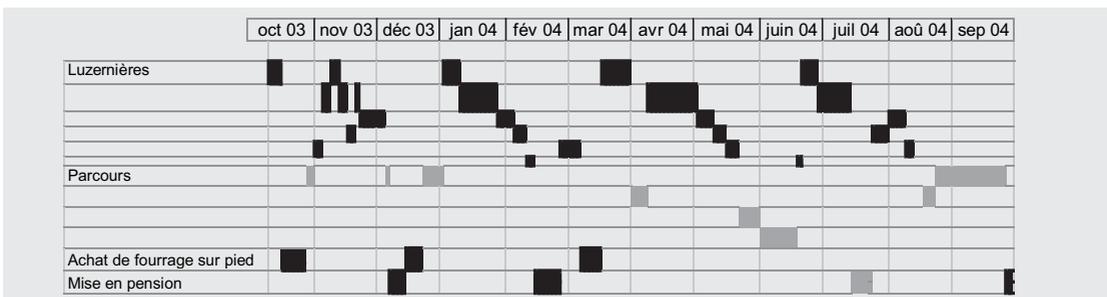
■ Pâturage ponctuel des parcours par les vaches laitières pour décharger les luzernières

Pendant quelques jours à quelques semaines, les éleveurs font parfois pâturer les animaux du lot laitier sur les bords de chemins, de canaux d'irrigation et de parcelles ou sur les parcours. Une telle pratique autorise un **déchargement des luzernières et un allongement du temps de repousse** (figure 4). En saison des pluies, elle permet en particulier aux éleveurs qui résident dans des vallons isolés, et qui ont donc accès à de grandes surfaces de parcours à proximité, d'alimenter un lot laitier rassemblant jusqu'à une vingtaine de vaches laitières en production.

En saison sèche, cette pratique concerne les espaces de parcours qui ont été mis en défens en saison des pluies. La plupart sont gérés

FIGURE 4 : **Planning de pâturage du lot laitier de l'une des familles suïvies** (2003-2004, Sinto, Pérou ; les luzernières apparaissent en noir et les surfaces de parcours en gris).

*FIGURE 4 : **Grazing plan for the milk lot of one of the families studied** (2003-2004, Sinto, Peru ; lucerne pastures in black ; rangelands in grey).*



collectivement, alors appelés *potreros* et assurent un stockage sur pied du fourrage, qui est consommé sec et épié en saison sèche, lorsque le groupe qui contrôle son fonctionnement décide de son ouverture au pâturage. Le changement d'alimentation (de la luzerne au parcours) conduit le plus souvent à une diminution de la production laitière, d'autant plus marquée que la saison sèche est avancée, diminution liée à la moindre valeur nutritive de la ration pâturée sur les parcours. En outre, l'alimentation sur parcours pose parfois des problèmes de parasitisme.

■ Les pratiques d'échange de fourrage : une garantie de souplesse

A Sinto comme dans d'autres régions andines (ROMAN, 1988), **la luzerne sur pied fait l'objet d'un marché**. Le prix dépend de la quantité et de la qualité du fourrage disponible pour ce cycle, que les éleveurs évaluent en nombre de journées de pâturage et, indirectement, en quantité de lait susceptible d'être produite. Lorsqu'un éleveur souhaite maintenir la production laitière de ses vaches "coûte que coûte", ce qui passe par un maintien quantitatif et qualitatif de l'alimentation, il peut cependant acheter de la luzerne à un prix supérieur à la valeur générée par son pâturage. Le prix de la luzerne est également influencé par l'offre et la demande fourragère dans la communauté et par la quantité de travail d'irrigation exigée par la production de luzerne. Il dépend aussi des relations entre les personnes établissant la transaction, ce qui conduit à une forte variabilité des prix de la journée de pâturage équivalent vache. L'offre de luzerne est concentrée entre quelques paysans, souvent sans troupeau, qui ont fait de la vente de luzerne sur pied leur activité agricole principale. Néanmoins, le recours à la fois à la vente et à l'achat de luzerne par une même famille est possible et confère de la souplesse à la gestion fourragère.

La **mise en pension de ses animaux** consiste à confier pour une durée déterminée ses vaches laitières en production et leurs veaux à un tiers qui les alimente sur sa parcelle de luzerne et se rémunère en conservant le lait. Comme la précédente, cette pratique a l'avantage de ne pas provoquer de changement d'alimentation et de libérer la main-d'œuvre familiale des activités d'élevage ce qui peut être utile en cas de voyage, de maladie ou de concurrence avec un autre travail agricole. Pour celui qui prend les vaches en pension, l'échange permet d'utiliser la main-d'œuvre et les fourrages disponibles pour produire du lait. Mobilisées par les éleveurs pour faire face à des périodes de soudure de leurs plannings de pâturage (figure 4), ces pratiques **sécurisent la gestion de l'alimentation** des animaux et **permettent une meilleure affectation des ressources fourragères**, à l'échelle à la fois individuelle et collective.

■ Les pratiques d'alimentation secondaire pour augmenter et équilibrer la ration globale

Le pâturage de la luzerne pure par les bovins fait de la météorisation la principale cause de mortalité des animaux du lot laitier à Sinto. Diverses pratiques dites "d'alimentation secondaire"

ont donc pour objectif, **en plus d'accroître les rations, de réduire l'intensité du phénomène en les équilibrant par accroissement de l'ingestion de fibres**. Le pâturage non surveillé de surfaces de parcours à proximité des luzernières le soir et le matin est fréquemment pratiqué en saison des pluies. Avant d'entrer dans la parcelle de luzerne, certains éleveurs mènent leurs animaux pendant une à deux heures sur des parcours proches, des bords de parcelle ou encore des chaumes d'orge ou de blé. Cette pratique qu'ils désignent par l'expression quechua *mayaqchay* signifiant *petit déjeuner* est une forme inversée de la "soupade" réalisée dans certains élevages méditerranéens, qui consiste à mener les animaux pâturer des légumineuses après une journée sur parcours (GUÉRIN et BELLON, 1989). La distribution matinale d'*ichu* (*Stipa ichu*), graminée siliceuse caractéristique des parcours andins d'altitude que les éleveurs coupent à la faucille, ou de paille d'orge et foin d'avoine vient parfois compléter le pâturage de la luzerne. Enfin, certains éleveurs achètent des concentrés élaborés à partir de résidus de cultures côtières (maïs, tourteaux de coton, mélasse) et en donnent environ 1 kg aux vaches chaque matin.

3. Des résultats par famille étroitement dépendants de l'accès au foncier irrigué

■ Une production laitière presque régulière

L'observation des courbes d'évolution de la production laitière mensuelle des huit familles au cours du suivi fait apparaître une relative régularité. **Le volume global de lait produit par l'ensemble des familles ne diminue que de 30% entre la saison des pluies et la saison sèche** (figure 5). Dans une région où la saison sèche s'étale sur huit mois, ceci témoigne de la très bonne adaptation de ces systèmes laitiers à la sécheresse du climat, qui résulte à la fois de l'irrigation des luzernières et des pratiques de gestion fourragère individuelles ou collectives (échanges, mise défens de parcours, distribution de concentrés ou de pailles et foins, etc.). L'analyse détaillée de ces courbes fait cependant ressortir d'importantes différences entre les familles que l'on peut résumer en distinguant trois profils d'évolution, à valeur explicative (figure 6).

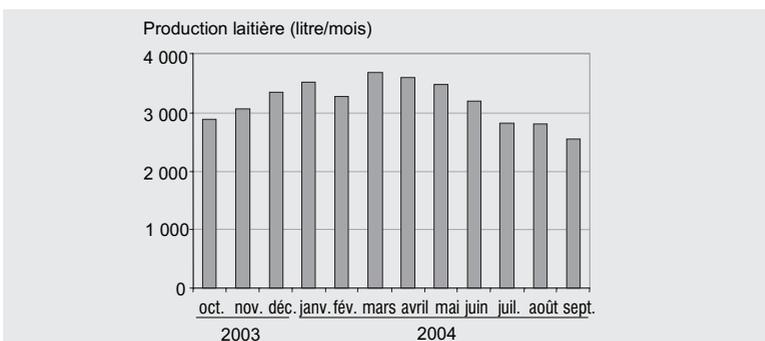


FIGURE 5 : Evolution mensuelle de la production laitière totale des 8 familles suivies (Sinto, Pérou).

FIGURE 5 : Total monthly milk production of the 8 families studied (Sinto, Peru).

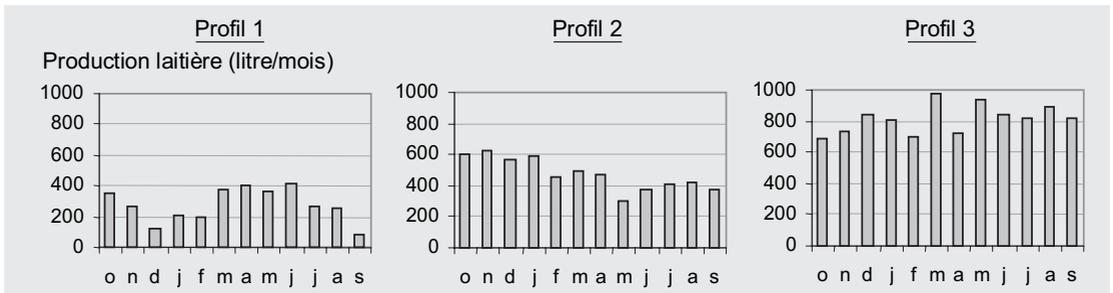


FIGURE 6 : Evolution mensuelle de la production laitière pour 3 des familles suivies (Sinto, Pérou, 2003-2004).

FIGURE 6 : Monthly milk production of 3 of the families studied (Sinto, Peru, 2003-2004).

■ Trois profils d'évolution de la production laitière au cours d'une campagne

- Profil 1 : un fréquent recours aux parcours, une production laitière calée sur la saison des pluies

Ces éleveurs ne disposent que d'une petite surface de luzerne et utilisent par conséquent fréquemment les parcours, avec une gestion fourragère plutôt extensive : leur production laitière est maximale en saison des pluies et peut même être élevée (> 500 l par mois) lorsqu'ils ont accès à des surfaces de parcours à proximité de leur résidence et peuvent y alimenter, en alternance avec la luzerne, un lot laitier de plus d'une douzaine de vaches, pour certaines prises en pension. En saison sèche, la production laitière de ces éleveurs chute : ils ne fournissent pas d'alimentation secondaire, achètent peu de luzerne et suspendent parfois la traite pour la famille pendant des durées plus ou moins prolongées (ils mettent leurs vaches en pension chez un tiers ou les laissent sur des parcours où personne ne les traite).

- Profil 2 : une gestion fourragère intensive, une production laitière calée sur les vêlages

Cette évolution correspond à une gestion fourragère plus intensive avec de fréquents achats de luzerne sur pied, la mise en place de pratiques d'alimentation secondaire à base de concentrés achetés ou de pailles et de foin récoltés ainsi qu'un moindre recours aux surfaces de parcours. L'évolution de la production de lait au cours de l'année suit celle du nombre de vaches en production : quand il y a un vêlage, ces éleveurs parviennent relativement bien à maximiser la production laitière quelle que soit la période de l'année. "L'effet vêlage" est plus important que "l'effet fourrage".

- Profil 3 : un large accès au foncier irrigué, une production laitière élevée et assez stable

Ce sont des éleveurs qui ont un plus large accès au foncier irrigué (> 1,5 ha) et qui exploitent par conséquent de gros troupeaux laitiers, entre 8 et 12 vaches en production en même temps toute l'année. Les évolutions de la production ne reflètent pas les pics de vêlage étant donné le nombre élevé de vaches et le roulement entre les vaches tarées et pleines. Sans pratique d'alimentation secondaire et achat de luzerne, la production par vache tend à diminuer en saison sèche, mais elle est compensée par l'augmentation du nombre de vaches en production. Un tel maintien de la production laitière, avec des pratiques plutôt extensives, n'est cependant possible que du fait d'un large accès au foncier irrigué pour la culture de la luzerne.

■ Le foncier irrigué, principal support de l'intensification laitière

Le foncier irrigué constitue ainsi la ressource clé de ces systèmes de production laitiers des Andes sèches. **Il conditionne non seulement le volume de production laitière, mais aussi sa régularité au cours d'une campagne sur la base d'un effet de seuil** : avec plus d'un hectare irrigué, le volume de lait produit chaque semaine suffit à nourrir la famille et à couvrir d'éventuels achats de luzerne ou de concentrés, garantissant ainsi une certaine régularité de la production. Avec moins d'un hectare, les revenus monétaires hebdomadaires suffisent à peine à acheter les aliments nécessaires à la famille. Contrainte, certaines semaines, de s'endetter auprès des négociants pour se nourrir, elle ne peut que difficilement acheter de la luzerne sur pied ou des concentrés pour ses vaches laitières en production. Les pratiques d'alimentation secondaire exigeantes en travail (coupe et distribution d'*ichu*, résidus de culture, pâturage d'un "petit déjeuner") représentent alors la seule voie d'intensification possible, qui correspond donc à une intensification en travail pour contrebalancer l'accès restreint à la ressource foncière. Elles sont néanmoins bien moins efficaces que celles reposant sur un accroissement des charges, et tributaires de la disponibilité en main-d'œuvre. S'il ne garantit pas l'obtention d'une production laitière régulière au cours de l'année, l'accès à des parcours proches du lieu de résidence permet en saison des pluies d'alimenter de grands troupeaux laitiers au pâturage et peut ainsi partiellement compenser un accès restreint au foncier irrigué.

4. Des performances à raisonner par rapport au facteur limitant et en termes de sécurité

■ Une production laitière par vache faible ?

D'après les observations réalisées au cours des suivis, la moyenne de la production laitière quotidiennement traite par vache est de 3 l de lait. Cette production traite varie entre 1 et 7 l en fonction de divers facteurs. A partir des valeurs moyennes obtenues concernant la durée de la période de traite (10,6 mois) et de l'intervalle vêlage-vêlage (18,5 mois), nous calculons une **production moyenne traite de 980 l de lait par vache et par lactation** et de **640 l de lait par vache et par an**.

Ces performances individuelles semblent faibles pour des vaches alimentées sur un fourrage aussi riche que la luzerne. MAURIES (1994) signale ainsi que le pâturage de la luzerne autorise des productions de 16 à 25 kg de lait par jour sans complémentation, niveaux que nous avons observés dans les conditions andines, dans certains élevages de l'altiplano ou du bassin laitier d'Arequipa. Mais pour les comparer à celles d'autres bovins, il faut rappeler qu'une partie du lait est prélevée par le veau (en moyenne 1 l par jour), que la traite n'a lieu qu'une fois par jour et que les **vaches sont de très petit gabarit** : 200 kg de poids vif contre par exemple 650 kg en moyenne pour une vache laitière en France produisant 6 530 kg de lait par lactation de 305 jours (Institut de l'Élevage et France

Contrôle Laitier, 2003). Par ailleurs, à Sinto, la production moyenne est faible car les périodes de traite sont parfois longues : les vaches peuvent être traites jusqu'à deux ans après le vêlage et ne produisent alors que très peu de lait (environ 1 l trait par jour).

La plupart des techniciens et certains paysans avancent que les vaches des Andes ont des productions faibles car elles sont génétiquement peu performantes pour ce critère. L'absence de contrôle de la reproduction et le faible brassage génétique, puisqu'il n'y a pas d'achat de nouveaux animaux hors de la communauté, seraient à l'origine de cette absence de progrès génétique à Sinto. Mesurer l'importance de ce facteur est bien difficile mais, surtout, son utilisation fréquente dans les discours tend à occulter un autre facteur limitant, pourtant plus facilement testable : l'alimentation, qui est bien souvent à la fois insuffisante et mal équilibrée. Cela explique qu'une vache de Sinto bien alimentée atteigne facilement des niveaux de production traite de 7 l. Dans une perspective d'amélioration des systèmes d'élevage, ce raisonnement classique sur les performances animales individuelles demande à être complété par l'utilisation d'un autre critère, relatif à la superficie irriguée.

■ Une production laitière par hectare élevée

A partir des valeurs moyennes d'utilisation obtenues pour 40 parcelles, nous calculons un rendement moyen annuel des luzernières de Sinto en journées de pâturage égal à 1 900 journées de pâturage équivalent vache par hectare et par an. A partir des données des suivis pour 7 familles (la huitième est exclue du calcul en raison de nombreuses interruptions de la traite et de changements d'alimentation), nous calculons sur la campagne une production laitière traite moyenne par journée de pâturage équivalent vache égale à 2,05 l. Nous en déduisons un rendement annuel moyen de **3 900 l de lait trait par hectare de luzerne par an**.

Ce résultat doit être interprété avec prudence. La variabilité de la production des luzernières en journées de pâturage est très forte (AUBRON, 2006). La production laitière par journée de pâturage équivalent vache est également variable et dépend des pratiques mises en place par l'éleveur : l'alimentation secondaire vient par exemple accroître la production laitière, mais la présence de nombreux animaux ne produisant pas de lait sur les luzernières (taureaux, vaches gestantes, mais aussi caprins et ovins) la fait diminuer. Aussi, il est plausible d'avancer l'hypothèse que ce rendement laitier moyen sur luzernière, au vu des valeurs obtenues, varie au moins d'un facteur 4, soit entre 2 000 et 8 000 l par hectare et par an.

Afin de comparer ces valeurs à celles obtenues dans d'autres systèmes de production laitiers, il faudrait, sur une campagne, chiffrer précisément les apports alimentaires fournis par les autres ressources fourragères (résidus de culture, *ichu* et surtout parcours), ce qui s'est avéré impossible à réaliser à partir du suivi mis en place. Par ailleurs, à Sinto, la luzerne a pour spécificité de ne pas seulement produire du lait : outre l'entretien de la vache, elle assure la croissance des veaux et des autres animaux associés aux vaches en production dans le lot laitier.

Ces valeurs n'en restent pas moins élevées comparées à celles calculées en France par les Réseaux d'Élevage (2005) pour les systèmes tout à l'herbe (3 000 l/ha en Normandie ; 1 500 à 1 800 l/ha dans les Vosges) ou même avec complémentation en concentré de céréales (4 000 l/ha avec 1 600 kg de concentré/vache/an en Rhône-Alpes). La culture de luzerne irriguée dans les Andes constitue donc un ressort particulièrement efficace de l'intensification laitière.

■ Cohérence des pratiques : maximiser la production par rapport au facteur limitant et valoriser les parcours sans prendre de risques

Ainsi, dans ces élevages laitiers, le faible rendement laitier par vache n'empêche pas l'obtention de bons rendements laitiers par hectare de luzerne. Cette combinaison de performances se retrouve dans d'autres systèmes d'élevage andins pour la production de viande (BRUNSHWIG, 1992) et révèle la cohérence des pratiques. Elle traduit le fait que **le foncier irrigué, beaucoup plus que la taille des troupeaux, est un facteur limitant pour ces systèmes de production**. Ceci est en accord avec le lien étroit observé précédemment entre l'accès au foncier irrigué et le couple volume - régularité de la production laitière dont dépend la sécurité alimentaire des familles. Cette valeur élevée du foncier irrigué justifie les investissements en travail considérables réalisés pour aménager et mettre en culture une luzernière (près de 700 jours par hectare en comptant les travaux de la pomme de terre précédant la luzerne).

En outre, même si la production laitière par tête de bétail est faible, **avoir un cheptel bovin important est plus sûr qu'élever quelques vaches très productives**. Un grand troupeau rustique autorise en effet une meilleure gestion des risques, puisqu'il produit plus de veaux et que la perte est moindre en cas de décès d'un animal. Les éleveurs ont d'autant plus besoin de cette sécurité que les animaux ne produisant pas de lait sont alimentés sur d'immenses parcours collectifs sans surveillance avec un risque de mortalité élevé. Ces observations renvoient au rôle clé joué par les surfaces de parcours dans la gestion fourragère. Support d'une partie de la croissance des jeunes, de la gestation des vaches et de l'engraissement des taureaux, les parcours sont essentiels pour la production de viande qui, vendue sur pied, vient compléter les revenus issus du lait. Exploités à très faible coût à la fois monétaire et en travail, ils constituent, à côté des luzernières irriguées, le deuxième pilier fourrager de ces systèmes d'élevage.

Conclusion

L'étude de la combinaison complexe des pratiques mises en œuvre par les éleveurs laitiers étudiés révèle, dans un milieu soumis à de fortes contraintes et à de nombreux aléas, une forte maîtrise sur une partie des éléments du système d'élevage. Les ressources fourragères sont presque toujours pâturées et l'allotement permet schématiquement de combiner l'exploitation intensive de luzernières pour la production laitière et celle, extensive, des parcours collectifs

pour la production de viande. L'irrigation des luzernières en saison sèche, leur utilisation finement gérée en pâturage tournant et le recours à des pratiques d'échange de fourrages garantissent l'obtention d'une production laitière tout au long de l'année. En dépit d'une production laitière par vache faible, **ces systèmes d'élevage apparaissent performants pour des critères tels que la régularité de la production laitière au cours de l'année, la production laitière par hectare irrigué ou la gestion des risques.** Cela renvoie à la nécessité d'une évaluation multicritères des performances pour le diagnostic des systèmes d'élevage.

Le volume quotidien de lait produit par une famille et sa régularité au cours d'une campagne apparaissent comme étroitement dépendants de l'accès au foncier irrigué, dont l'expansion atteint aujourd'hui ses limites dans la communauté étudiée. La recherche d'une plus grande durabilité environnementale pour ces systèmes d'élevage passe donc par **une production fourragère moins exigeante en eau d'irrigation** (BRUNSCHWIG et AUBRON, 2005). La culture en sec de l'orge ou de l'avoine et leur conservation sous forme de foin ou d'ensilage constituent une piste actuellement en exploration. La durabilité économique dépend de l'évolution des rapports de prix entre le lait vendu et les calories achetées pour nourrir la famille. L'appréciation de la durabilité sociale de cette forme d'élevage nécessiterait quant à elle la mise en place d'un dispositif de recherche complémentaire.

Accepté pour publication,
le 26 janvier 2007.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUBRON C. (2005) : "Individus et collectifs dans l'appropriation des ressources : le cas d'une communauté andine péruvienne", *Autrepart*, 34, 65-84.
- AUBRON C. (2006) : *Le lait des Andes vaut-il de l'or ? Logiques paysannes et insertion marchande de la production fromagère andine*, thèse de doctorat INA P-G. Paris, INA P-G, 480 p.
- BELLON S., GIRARD N., GUÉRIN G. (1999) : "Caractériser les saisons-pratiques pour comprendre l'organisation d'une campagne de pâturage", *Fourrages*, 158: 115-132
- BRUNSCHWIG G. (1992) : "La haute vallée du Cañete : la lande et la puna", Morlon P. coord., *Comprendre l'agriculture dans les Andes centrales, Pérou - Bolivie*, Paris, INRA, pp 393-409.
- BRUNSCHWIG G., AUBRON C. (2005) : "Durabilité des systèmes d'élevage bovins laitiers dans les Andes centrales péruviennes : cas des communautés de Sinto et de Huancaya", *Rencontres Recherches Ruminants*, 12, 214.
- COCHET H. (2005) : *L'agriculture comparée. Genèse et formalisation d'une discipline*, Paris, INA-PG, 88 p.
- DEDIEU B., CHABOSSEAU J.M. (1995) : "Conception et réalisation de suivis d'exploitations d'élevage en zone herbagère. L'exemple du réseau d'étude en Montmorillonnais", *Symp. sur les recherches système en agriculture et développement rural*, Montpellier, pp. 531-537.
- DEDIEU B., CHABANET G., JOSIEN E., BÉCHEREL F. (1997) : "Organisation du pâturage et situations contraignantes en travail : démarche d'étude et exemples en élevage bovin viande", *Fourrages*, 149: 21-36.
- DOLLFUS O. (1981) : *El reto del espacio andino*, Lima, IEP - Perú Problema 20, 141 p.
- DOLLFUS O. (1992) : "Avant-propos - Les Andes comme mémoires", Morlon P. coord., *Comprendre l'agriculture dans les Andes centrales, Pérou - Bolivie*, Paris, INRA, pp 11-31.

- GUÉRIN G., BELLON S. (1989) : "Analysis of the functions of pastoral areas in forage systems in the Mediterranean region", *Etudes et recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 16, 147-156.
- Institut de l'Élevage, France Contrôle Laitier (2003) : *Résultats de contrôle laitier, France, 2002*, Paris, Institut de l'Élevage et FCL éditions.
- LANDAIS E. (1987) : *Recherches sur les systèmes d'élevage. Questions et perspectives*, Paris, INRA - URSA, 75 p.
- LANDAIS E., BALENT G. (1993) : "Introduction à l'étude des systèmes d'élevage extensifs", Landais E. éd., *Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer*, Paris, INRA, *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 27, pp 13-34.
- LANDAIS E., LASSEUR J. (1993) : "Idées de troupeau. Pratiques et conceptions d'éleveurs préalpins", Landais E. éd., *Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer*, Paris, INRA, *Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, 27, pp 37-51.
- LEMAIRE G., ALLIRAND J.M. (1993) : "Relation entre croissance et qualité de la luzerne : interaction génotype-mode d'exploitation", *Fourrages*, 134, 183-198.
- LHOSTE P. (1984) : "Le diagnostic sur le système d'élevage", *Les Cahiers de la Recherche Développement*, 3-4, 84-88.
- MAURIES M. (1994) : *La luzerne aujourd'hui*, Paris, éd. France agricole, 254 p.
- MILLEVILLE P. (1987) : "Recherches sur les pratiques des agriculteurs", *Les Cahiers de la Recherche Développement*, 16, 3-7.
- ROMAN C. (1988) : "La ganadería lechera en la Cuenca alta del Cañete, su rol en el desarrollo de los sistemas agrarios y su articulación al mercado nacional", Eresue M., Brougère A.M. éd., *Políticas agrarias y estrategias campesinas en la cuenca del Cañete*, Lima, UNALM - IFEA, pp. 85-97.
- Réseaux d'Élevage (2005) : *Cas-type des exploitations d'élevage*, Paris, Institut de l'Élevage et Chambres d'Agriculture.

SUMMARY

Forage management in dairy farms in the dry regions of the Andes : rationality and performances

For some fifteen years, dairy cattle farming has been considerably developing in various parts of the Andes. Milk is transformed into cheese or sold fresh, giving rural families a regular income which secures their food supply. The stock-rearing practices in these Andean dairying systems are unrecognized and are often considered, wrongly, as underperforming and inadequate.

Eight families, belonging to a rural community in the dry parts of the Peruvian Andes (in Sinto), were monitored during a whole season; the analysis of their stock-rearing practices constituted the basis of this paper's assessment of the forage management in use in these dairy farms subject to severe constraints. The allotment of cattle heads, the rotational grazing of irrigated lucerne pastures by the cows in milk, the availability of huge rangelands, and the swapping of foggage make it possible for the Sinto farmers to produce milk all the year round, in spite of their very dry climate. The amount of milk produced in each family and its regularity during the year depend narrowly however on the area of irrigated land to which they have access. The low milk performances per cow are no obstacle to a good output per hectare of lucerne, which corresponds to both an optimal use of the main limiting factor and to a good risk management.