THESES
& MASTERS

IAMM

Systèmes d'élevage extensif d'altitude dans les Andes Centrales du Pérou

Thèse de Docteur Ingénieur
(INA-PG)

Gilles **BRUNSCHWIG**

1990

Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier
Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes

n°7

Série Thèses et Masters

Ce doctorat est le septième numéro de la nouvelle série *Thèses et Masters* de l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier (voir liste en fin de volume).

Cette collection réunit les thèses *Master of Science* de l'IAM-M ayant obtenu la mention "*Publication*" ainsi que les travaux doctoraux réalisés dans le cadre des activités scientifiques et pédagogiques de l'Institut et de ses enseignants-chercheurs.

Cette thèse a été présentée à l'Institut National Agronomique Paris-Grignon (INA-PG) pour l'obtention du titre de Docteur-ingénieur mention "Sciences Agronomiques", sous le titre :

Systèmes d'élevage extensif d'altitude dans les Andes Centrales du Pérou

Elle a été soutenue par M. **Gilles BRUNSCHWIG**, ingénieur agronome de l'INA-PG, le 22 avril 1988 devant la commission d'examen suivante :

Olivier DOLLFUS, Professeur à l'Université Paris VII
Alain BOURBOUZE, Maître de Conférences à l'INA-PG
Jean BOURLIAUD, Chargé de Recherche à l'INRA
Julien COLEOU, Professeur à l'INA-PG
Michel MOLLARD, Sous-Directeur à UNIGRAINS
Pierre MORLON, Ingénieur de Recherche à l'INRA

Le travail de recherche a été encadré à l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier par Alain BOURBOUZE.

CIHEAM
Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier

Directeur : Roland Pérez

3191, route de Mende
34060 Montpellier Cédex 1- France
Tél. 67 63 28 80 Télex 480 783 F
Fax : 67. 54.25.27

La mise en page et l'édition de ce numéro de la Série Thèses et Masters ont été réalisés par R. Arnaud
au Bureau des Publications de l'IAMM
(Resp. : F. Lerin)

Systèmes d'élevage extensif d'altitude dans les Andes Centrales du Pérou

Thèse de Docteur Ingénieur
(Soutenue en avril 1988 à l'INA-PG)

Gilles **BRUNSCHWIG**

1990

CIHEAM/IAMM
Collection Thèses et Masters n° 7

L'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse.

Ces opinions n'engagent que leur auteur.

BRUNSCHWIG (Gilles), 1990.- ***Systèmes d'élevage extensif d'altitude dans les Andes Centrales du Pérou.***- Montpellier : CIHEAM/IAMM.- 368 p. (Thèse *de Docteur ingénieur*, INA-PG, Institut National Agronomique Paris-Grignon avril 1988.) Collection Thèses et Masters, CIHEAM/IAMM, n° 7

REMERCIEMENTS

Ce travail n'aurait jamais pu être réalisé sans la coopération et la patience des éleveurs de Laraos, Huancaya, Tomas et Cochas qui ont toujours supporté aimablement le "gringo" qui posait des questions sur tout et sur rien. Pour leur aide, leur compréhension et leur amitié, je remercie Walter, Santiago, David, Juan et son père, Antonio, Grimaldina, Aquiles, Jorge, Agavio, Ervin, Victor, Lucio, Benigno, Linorio, Plunker et leurs familles respectives, ainsi que Francisco QUINTANA, Maximo GAMARRA, Ruben ZARATE, Frederico, Alipio, Juan, David, Lucio, Gladys, Sixto et tous les employés de Cochas et de Pachacayo.

Cette expérience andine, je la dois à Olivier DOLLFUS qui m'a fait l'honneur de sa confiance en me chargeant de poursuivre une première étude et en m'encourageant à la prolonger par une thèse.

La compétence et les conseils de Jean-Paul DELER et d'Yves SAINT-GEOURS, directeurs successifs de l'IFEA, m'ont été précieux, de même que ceux de Henri POUPON, chef de mission de l'ORSTOM à Lima. J'ai aussi tiré profit de l'expérience de Michel ERESUE, responsable du progamme "Politiques agraires et stratégies paysannes", et de celle d'Anne Marie BROUGERE, de Denis SAUTIER et d'Efrain ARANA.

J'ai également bénéficié des conseils de Pierre MORLON et de Jean BOURLIAUD, ainsi que des discussions avec les participants des réunions "Andes-Himalaya" tenues en 1987-88 sous l'égide du Comité "Ecosystèmes et systèmes sociaux" du CNRS.

J'ai aussi profité des avis et des suggestions d'Alain BOURBOUZE qui a accepté d'encadrer cette thèse, et de l'attention de Julien COLEOU, professeur à l'INA PG.

Je remercie par ailleurs Jean et Paulette VINCENT ainsi que Marion et Michel SERANNE pour leur hospitalité, Françoise DELER pour ses recommandations et ses conseils sur la syntaxe, Alain DAGAND pour l'entretien des voitures que j'utilisais pour me rendre sur le terrain, Jean STROHL pour ses avis et pour la relecture du manuscrit, Martine THIRION pour son assistance et pour le prêt de son matériel de dactylographie, les collègues que j'ai rencontré à l'IFEA, l'IAMM et l'ORSTOM, le personnel de l'IFEA et le service d'édition de l'IAM.

Enfin, je remercie mes parents pour leur appui financier, ma famille et mes amis pour avoir été là.

SOMMAIRE

Remerciements

Note préliminaire

INTRODUCTION 1

PREMIERE PARTIE : PRESENTATION 5

CHAPITRE 1 : DIFFERENTES APPROCHES DE L'ELEVAGE DANS LES ANDES 17

1.1. LES ETUDES ARCHEOLOGIQUES : ORIGINE ET DOMESTICATION DES CAMELIDES ANDINS 17
1.2. LES ETUDES ANTROPOLOGIQUES : UNE SOCIETE ORIGINALE 18
1.3. LES ETUDES AGRONOMIQUES : UNE VISION SECTORIELLE 22
1.4. PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE D'UNE ETUDE DES SYSTEMES D'ELEVAGE DANS LES ANDES 26
1.4.1. Problématique 26
1.4.2. Méthodologie 29
1.4.3. Le coût des données 38
1.4.4. Présentation de la vallée du Cañete 40

DEUXIEME PARTIE : LES SYSTEMES D'ELEVAGE 53

CHAPITRE 2 : LA LANDE DE LARAOS 55

A/ LE CADRE DES SYSTEMES D'ELEVAGE 55
2.1. STRUCTURES COMMUNAUTAIRES ET STRUCTURES D'EXPLOITATION 55
2.1.1. Propriété de la terre 55
2.1.2. Le contrôle de l'utilisation des terres : l'assolement collectif 56
2.1.3. Les exploitations agricoles : exemple des cinq familles 56

B/ DESCRIPTION DES SYSTEMES D'ELEVAGE 64
2.2. UN ELEVAGE OU LES INTERVENTIONS DES ELEVEURS SONT TRES REDUITES 64
2.2.1. Utilisation de l'espace, déplacement des animaux 64
2.2.2. Alimentation 65
2.2.3. Un cycle de reproduction peu maitrisé 73
2.2.4. L'élevage des jeunes et la traite 76
2.2.5. La protection sanitaire et la santé,un domaine en pleine évolution 77

2.3. LES PRODUCTIONS DES ANIMAUX 79
2.3.1. Les animaux sur pied 79
2.3.2. La viande et le cuir 79
2.3.3. Le lait et les fromages 82

C/ DISCUSSION SUR LES SYSTEMES D'ELEVAGE 85
2.4. PRODUCTIVITE DU TROUPEAU BOVIN 85

2.5. ELEVAGE - AGRICULTURE : UNE ASSOCIATION FONDAMENTALE 89
2.5.1. L'élevage des bovins et la culture du maïs 89
2.5.2. L'élevage des bovins et les cultures sous pluies 92
2.5.3. Utilisation des ressources par l'élevage et les cultures 93
2.5.4. Les revenus issus des cultures et de l'élevage 95

2.6. LE STATUT DE L'ELEVAGE AU SEIN DU SYSTEME DE PRODUCTION 100

2.7. CONCLUSION PARTIELLE 103

CHAPITRE 3 : LA PUNA DE HUANCAYA 106

A/ LE CADRE DES SYSTEMES D'ELEVAGE 106
3.1. STRUCTURES COMMUNAUTAIRES ET STRUCTURES D'EXPLOITATION 106
3.1.1. Propriété de la terre et contrôle de son utilisation 106
3.1.2. Les exploitation agricoles : exemple des six élevage suivis 107

B/ DESCRIPTION DES SYSTEMES D'ELEVAGE 115
3.2. LES PRATIQUES D'ELEVAGE 115
3.2.1. Utilisation des pâturages 115
3.2.2. Alimentation des animaux 126
3.2.3. Reproduction des ovins 135
3.2.4. Sélection des reproducteurs ovins 143
3.2.5. Reproduction des camélidés andins 147
3.2.6. Sélection des reproducteurs alpacas et lamas 154
3.2.7. Reproduction des bovins 155
3.2.8. Calendrier de reproduction des animaux dans la puna 156
3.2.9. La santé des animaux : prévention, problèmes et interventions 160

3.3. LES PRODUCTIONS DES ANIMAUX 169
3.3.1. La laine 169
3.3.2. Les produits laitiers 173
3.3.3. Les animaux sur pied 174
3.3.4. La viande et les peaux 178
3.3.5. Les sous-produits des animaux 181

C/ DISCUSSION SUR LES SYSTEMES D'ELEVAGE 183
3.4. PRODUCTIVITE DES TROUPEAUX 183
3.4.1. Comparaison des indicateurs de production des Unités Zootechniques 190

3.5. LE TROUPEAU : UNE ASSOCIATION DE SOUS-TROUPEAUX 195

3.6. L'ELEVAGE DANS LE SYSTEME DE PRODUCTION 199
3.6.1. Les autres activités des sytèmes de production 199
3.6.2. Rôle de l'élevage 201

CHAPITRE 4 : LA PUNA DE COCHAS (SAIS TUPAC AMRU) 205

A/ LE CADRE DU SYSTEME D'ELEVAGE 205
4.1. STRUCTURES COOPERATIVES ET UNITES DE PRODUCTION 205
4.1.1. Organisation et fonctionnement de la AIS Tupac Amaru 206
4.1.2. L'unité de production de Cochas 208

B/ DESCRIPTION DU SYSTEME D'ELEVAGE 216
4.2. LES PRATIQUES D'ELEVAGE 216
4.2.1. Utilisation des pâturages 216
4.2.2. Alimentation des animaux 222
4.2.3. Reproduction des ovins 227
4.2.4. Les ovins Junin : la première race péruvienne 231
4.2.5. Sélection des reproducteurs ovins 236
4.2.6. Reproduction des alpacas 241
4.2.7. Sélection des reproducteurs alpacas 242
4.2.8. Reproduction des bovins 245
4.2.9. Calendrier de reproduction des animaux dans la puna 246
4.2.10 La santé des animaux : prévention, problèmes et interventions 246

4.3. LES PRODUCTIONS DES ANIMAUX 250
4.3.1. La laine des ovins 250
4.3.2. La laine des alpacas 254
4.3.3. Les produits laitiers 257
4.3.4. Les ovins sur pied 257
4.3.5. Les bovins et les alpacas sur pied 259
4.3.6. La viande et les peaux 259

C/ DISCUSSION SUR LE SYSTEME D'ELEVAGE 263
4.4. PRODUCTIVITE DES TROUPEAUX 263

4.5. UN ELEVAGE PLURISPECIFIQUE 269

4.6. UNE ACTIVITE EXCLUSIVE : L'ELEVAGE 271

4.7. INTERVENTION DE LA SAIS DANS LE DEVELOPPEMENT DE LA PUNA 273

TROISIEME PARTIE : DISCUSSION ET CONCLUSION 275

CHAPITRE 5 : DISCUSSION 277

5.1. SYSTEMES D'ELEVAGE EXTENSIF DANS LA LANDE ET LA PUNA 277

5.2. SYSTEMES D'ELEVAGE TRADITIONNELS ET COOPERATIF DANS LA PUNA 280

5.3. OVINS, ALPACAS, LAMAS ET BOVINS 288
5.3.1. Adaptation à l'environnement 288
5.3.2. Performances comparées 290
5.3.3. Des troupeaux plurispécifiques 293

5.4. EVOLUTION ET PERSPECTIVES D'AMELIORATION DES SYSTEMES D'ELEVAGE EXTENSIF D'ALTITUDE 297
5.4.1. Les difficultés de communication 297

5.4.2. Propositions ponctuelles d'amélioration 298
5.4.3. Proposition d'une structure d'amélioration et de développement dans la puna 300

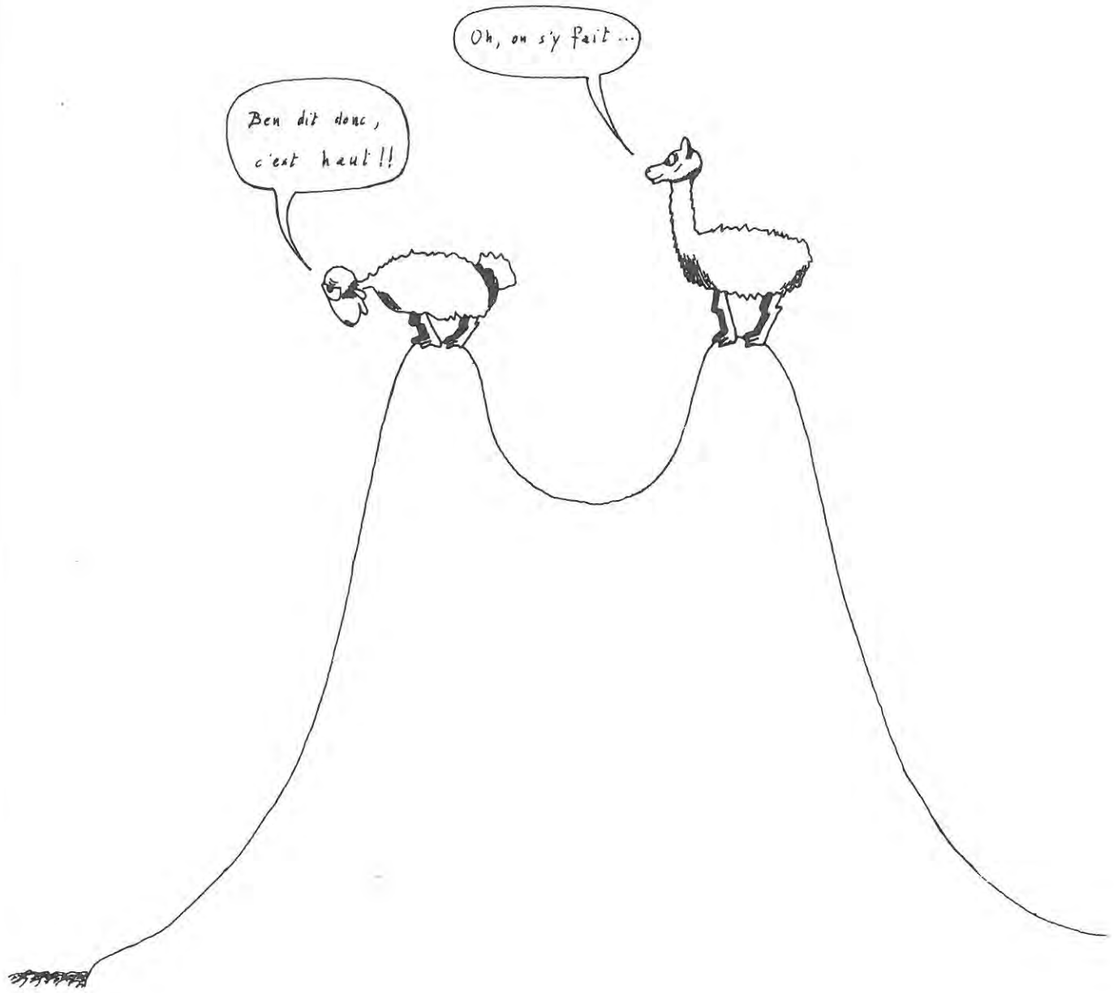
CONCLUSION GENERALE 303

NOTES DES CHAPITRES 304

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 308

ANNEXES 323
1. Calcul de la consommation énergétique des animaux 324
2. Evolution du taux de change du dollar en inti ou en soles à Lima (Pérou) durant les années 1985 et 1986 338
3. Reproduction des camélidés andins 339
4. Production de laine des alpacas 343
5. Bestialité ou vision colonialiste des éleveurs andins 344
6. Calcul des indicateurs de production 345

RESUMEN, ABSTRACT, RESUME 365



NOTE PRÉLIMINAIRE

Ce travail a été réalisé grâce à l'aide de plusieurs institutions qui m'ont accueilli dans leurs structures et qui ont chacune financé une partie de cette étude.

De février 1985 à mai 1986, j'ai séjourné en tant que Volontaire du Service National Actif à l'Institut Français d'Etudes Andines (IFEA) à Lima.

De juin 1986 à novembre 1986, j'ai été allocataire de recherche de l'Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération (ORSTOM), tout en continuant à séjourner à l'IFEA à Lima.

De janvier 1987 à avril 1988, j'ai demeuré en tant que stagiaire de recherche à l'Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier (IAM-M).

La contribution de ces trois institutions a été déterminante dans la réalisation de cette thèse. Je les en remercie ici sincèrement.

INTRODUCTION

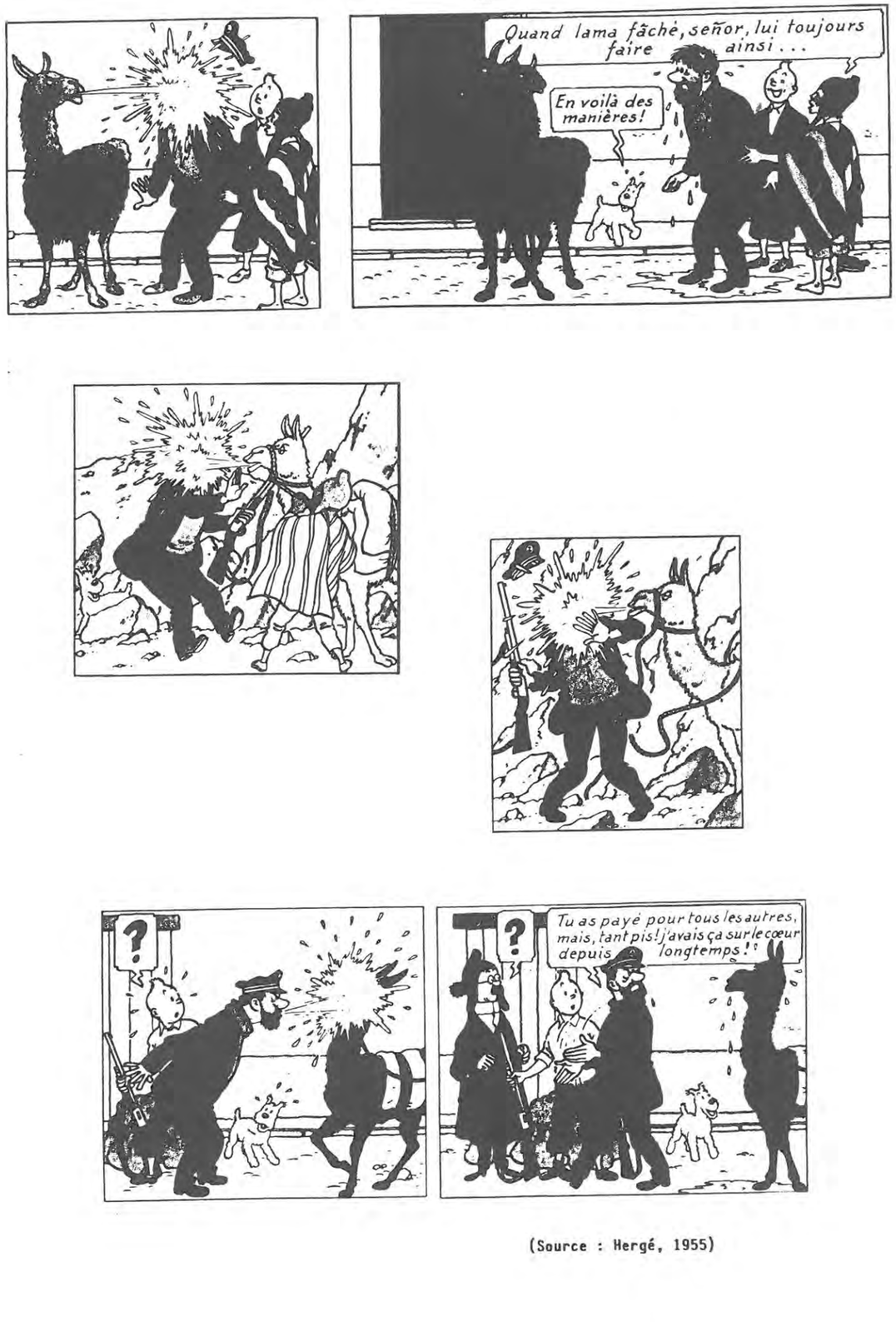
Introduction

"Quand lama fâché, señor, lui toujours faire ainsi..." (Hergé, 1955) ; cette explication qu'un jeune indien fournit au Capitaine Haddock, après qu'un lama eut craché à la tête de ce dernier, contient l'essentiel de ce qui est en général connu, en France, voire en Europe, à propos du lama. Cet animal à l'air hautain et dédaigneux, à la silhouette particulière et facilement reconnaissable, et qui crache réellement lorsqu'il est fâché, est communément utilisé comme symbole de l'élevage dans les Andes centrales : on le trouve stylisé sur l'écusson du Pérou (1), sur celui de l'"Universidad Nacional Agraria de La Molina" et en de multiples endroits ; il est en photo sur presque tous les dépliants touristiques qui vantent les Andes centrales.
Dans beaucoup d'esprits, il est associé aux Incas et, par assimilation, aux indiens de la sierra péruvienne et bolivienne. Cette association n'est pas récente ; ainsi, au début du dix- neuvième siècle, "combien de prêtres de campagne ont pensé - faute d'oser le dire -, comme ce curé de Picachani (une province bordière du lac Titicaca) qui bénissait ses paroissiens avec une touffe de paille : "C'est bien assez bon pour ces lamas"?" (Crespo, 1975 ; Demélas et Saint-Geours, 1987). Ou encore, "le lama est bien l'emblème de l'indien de la sierra et l'on pourrait faire de leurs qualités et de leur caractère un parallèle rigoureux. Ils sont les fils de la montagne qui les a marqué tous les deux de sa profonde empreinte. Tandis que le cheval et la mule, ardents et fiers, originaires d'Andalousie, nous représentent l'hidalgo, le conquistador, avec qui d'ailleurs ils sont venus, le lama est l'enfant de la cordillière, le type par excellence de l'animal montagnard..." (Viault, 1895). "D'ailleurs, le lama, doux et tranquille est bien fait pour vivre avec l'indien, calme et insouciant" ; il en est la richesse, comme le renne est la richesse du lapon (Neveu- Lemaire et Grandidier, 1911).

L'alpaca, l'autre camélidé andin domestique, est beaucoup moins célèbre que le lama, et sa notoriété n'est due qu'à sa laine réputée pour sa finesse et sa douceur ; si le tissu d'alpaga est connu, on ignore souvent qu'il tire son nom de cet animal dont la toison était initialement utilisée pour confectionner cette étoffe (2). On sait parfois que la vigogne possède la laine la plus fine au monde, quant au guanaco, on en ignore généralement jusqu'à l'existence. Parmi les quatre espèces de camélidés andins, deux domestiques et deux sauvages, la plus fameuse est donc le lama. Cependant, même pour lui, les connaissances qui s'y rapportent et qui ont une large diffusion restent très sommaires et partielles. De plus, ces quatre espèces sont très souvent regroupées arbitrairement sous l'appellation de "lama", qui est en fait leur nom de genre, et appréhendées comme un seul animal.

Paradoxalement, l'élevage du lama, symbole du bétail andin, est actuellement marginal. Auparavant animal de bât et quasi unique moyen de transport dans un pays où l'on n'utilisait pas la roue et où il n'existait pas de grands mammifères, le lama a successivement subi une rude concurrence de la part des ânes, des mules et des chevaux, puis, avec le développement croissant de l'infrastructure, de la part des chariots, des trains et des camions. Parallèlement, l'introduction dans les Andes centrales d'ovins et de bovins, la diffusion des standards de goûts et de consommation européens et la propagation de rumeurs dévalorisant la viande de camélidés andins ont pratiquement évincé ces derniers du marché local des produits carnés. Si l'élevage de l'alpaca se maintient, et même se développe, grâce à la bonne valorisation de sa production de laine dont le Pérou détient le quasi-monopole mondial, l'élevage du lama ne dispose plus de

Figure I-1



(Source : Hergé, 1955)

Figure I-2

ESCUDO PERUANO

débouchés porteurs. En nombre de têtes, la composition du cheptel péruvien en 1981 est significative : 14 750 000 ovins, 4 030 000 bovins, 2 400 000 alpacas et 1 300 000 lamas, dont respectivement 99%, 79%, 100% et 100% sont dans la sierra (Maleta et al, 1984). Les deux espèces introduites par les espagnols ont donc maintenant un poids déterminant dans l'élevage des Andes centrales. Selon Novoa et Wheeler (1984), le Pérou et la Bolivie possèdent respectivement vers 1983, 3 020 000 et 300 000 alpacas, soit 91% et 9% du cheptel mondial, 900 000 et 2 500 000 lamas, soit 25% et 70% du cheptel mondial; selon Gamarra (1985a), avec 14 506 000 et 7 856 000 ovins, ces deux pays détiennent respectivement en 1984, 1.4% et 0.8% de la population ovine de la planète.

L'élevage dans les Andes centrales se situe donc actuellement entre une image classique, ou folklorique, qui s'appuie sur une caractéristique originale, et une réalité, qui se base sur le poids relatif des différentes productions : d'un côté la présence de lamas et d'alpacas que l'on ne retrouve nulle part ailleurs, de l'autre l'énorme importance des ovins qui sont très nettement majoritaires en termes de population et de production, mais qui existent dans de très nombreux pays.

Il semble aujourd'hui difficile de résumer l'élevage dans les Andes centrales à un seul animal, aussi typique soit-il, ou à une seule image, et il convient plutôt de chercher à comprendre sa situation, son fonctionnement, ses buts, ses contraintes et ses possibilités.

On relève très vite l'existence de plusieurs types d'élevage extensif d'altitude qui se différencient entre eux par leur niveau technique et leur taille (éleveurs traditionnels ou grandes entreprises ccopératives), et par leur zone d'implantation : la puna où aucune culture n'est présente ou la lande à proximité des jachères et des parcelles cultivées. Comment fonctionnent ces types d'élevage? Quelles sont leurs différences d'adaptation à leur milieu? Quelles sont leurs capacités d'intensification ou d'accroîssement de leurs productions animales? J'ai dans cette thèse tenté d'apporter des réponses ou des éléments de réponse à ces questions.

Afin de saisir au mieux chaque type d'élevage extensif d'altitude, et donc à chaque fois tous les éléments qui interviennent dans l'exploitation des animaux, j'ai choisi d'utiliser une approche en termes de systèmes. Cela suppose que l'élevage soit étudié comme un ensemble dynamique en interaction avec son milieu social, économique et physique, ensemble géré et organisé par l'éleveur qui adopte des stratégies et prend des décisions.

Pour des raisons pratiques, je n'ai étudié que trois cas particuliers, localisés au centre de la cordillère occidentale péruvienne. De ce fait, si ce travail répond à certaines questions, il ne prétend cependant pas être représentatif de la diversité de l'élevage dans les Andes du Pérou et de la Bolivie; ainsi, les résultats et les hypothèses présentés dans cette thèse ne doivent pas être généralisés, sans prendre beaucoup de précautions, à d'autres régions que celle étudiée.

PREMIERE PARTIE : PRESENTATION

F'murr, 1976a

Le Pérou, situé dans la partie ouest de l'Amérique du Sud, a fait l'objet de présentations dans de nombreux ouvrages. Il ne semble donc pas nécessaire ici de rappeler plus que les grandes lignes de ce pays (tableaux P-1 et P-2) ; les lecteurs francophones désirant plus de détails peuvent se reporter au "Que sais-je?" sur le Pérou (Dollfus, 1983).

Entre le désert côtier et la plaine amazonienne, les Andes péruviennes offrent plusieurs zones écologiques globalement réparties en bandes altitudinales. Du bas vers le haut, on traverse successivement les étages tièdes ("yunga"), tempérés ("quechua") puis froids ("suni", "puna" et "janca"). Ces régions naturelles sont présentées sur les tableaux P-3 et P-4 et sur les figures P-5, P-6 et P-7.

Cette diversité du milieu naturel a depuis longtemps été mise à profit par les civilisations andines. Celles-ci ont utilisé la complémentarité entre les étages écologiques : soit un groupe social accède à des productions variées en disposant de terrains ("archipels") répartis sur plusieurs étages (Murra, 1975) ; soit un groupe social n'exploite des terres que sur un seul étage puis procède à des échanges avec d'autres groupes.

Dans tous les cas, la complémentarité entre les étages a permis l'utilisation permanente de l'étage "puna" qui correspond à la steppe d'altitude. Cette dernière, dénommée puna (tableau P- 8), est la zone de l'élevage extensif : les conditions du milieu naturel interdisent ou limitent fortement les cultures et la végétation herbacée naturelle est pâturée par les troupeaux de lamas et d'alpacas (tableau P-9), et, depuis la Conquête, par des ovins, bovins et équidés. La puna est aussi le milieu des vigognes et des guanacos (tableau P-9), de cervidés ("venados" et "tarucos"), de rongeurs ("viscachas" qui tiennent du lièvre et de la marmotte), de prédateurs (pumas, renards) et d'oiseaux (condors, canards, oies des Andes).

Diverses études ont cherché à appréhender les éleveurs et élevages d'altitude, avec des approches différentes pour atteindre des objectifs différents : les archéologues, les anthropologues et les agronomes-zootechniciens ne recherchent en effet pas les mêmes choses.

Les résultats obtenus par ces travaux ont contribué à la mise en place de l'étude menée dans cette thèse et au choix de la méthode d'approche utilisée. Je présenterai donc brièvement, trop peut-être au goût de certains, l'apport de chacune des disciplines mentionnées ci-dessus à une meilleure connaissance des éleveurs et élevages d'altitude, en m'appuyant sur les travaux auxquels j'ai eu accès et plus particulièrement sur ceux qui sont les plus clairs ou les plus synthétiques à mon avis, mais pas toujours les premiers réalisés dans leur domaine. A la suite, j'exposerai la problématique et la méthodologie de mon travail, puis une présentation de la vallée du Cañete.

tableau P-1

LE PEROU

L'espace

Un pays de la zone intertropicale, situé entre l'équateur et le 18 de latitude sud.

Une surface de 1 285 215 km2, plus de 2 fois celle de la France.

Un pays amazonien : 60% du territoire est occupé par les plaines forestières d'Amazonie, au climat chaud et humide.

L'Amérique des cordillières : 30% du territoire est occupé par les Andes qui culminent à plus de 6000m et où l'étagement et l'exposition multiplie les milieux.

Une façade pacifique : 10% du territoire est occupé par le désert côtier, bordé par le Pacifique et traversé d'oasis fortement urbanisées.

Les hommes

Une population de 18 millions d'habitants en 1980, dont 60% sont rassemblés dans les agglomérations de plus de 2000 hab. ; la métropole de Lima dépasse les 5 millions d'hab.

Une forte croissance démographique : près de 3% par an, ce qui entraîne le doublement de la population en moins d'un quart de siècle.

Une croissance urbaine très rapide : 5.5 à 6% par an pour les villes de plus de 20 000 hab.

Un Produit national brut (PNB) par habitant de l'ordre de 800 $ en 1980, soit le quinzième de celui des USA la même année

Un secteur agricole devenu minoritaire : il emploie 40% des actifs en 1980 et contribue pour moins de 10% à la formation du Produit intérieur brut (PIB).

L'histoire

Les civilisations précolombiennes dont la plus célèbre fut l'Empire inca (organisation étatique) qui s'effondre sous le choc de la Conquête (1532).

Les espagnols mettent en place la Colonisation et imposent un ordre fondé sur la religion catholique, une administration judicière, fiscale et militaire hiérarchisée et un mode d'exploitation des populations indigènes qui paient le tribut et livrent une partie de leur

force de travail, notamment dans les mines. L'espace est alors partagé entre les villes, les haciendas et les communautés indiennes.

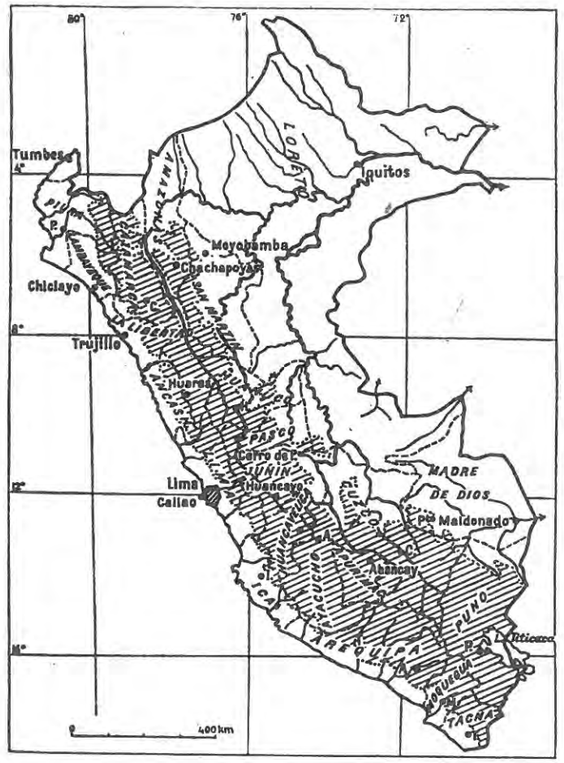
Les guerres d'indépendance aboutissent à la mise en place d'une république (1821). Sans moyens financiers et faiblement administrée, elle est déchirée par des conflits frontaliers et des guerres civiles. D'où le rôle important des militaires dans la vie politique et l'influence des capitaux européens puis nord-américains pour l'équipement et l'exploitation des ressources naturelles, minières et agricoles.

La réforme agraire est effectuée de 1969 à 1972 ; elle transforme les grandes exploitations privées en coopératives ou en sociétés agraires d'intérêt social.

(source : Dollfus, 1983)

Figure P-2

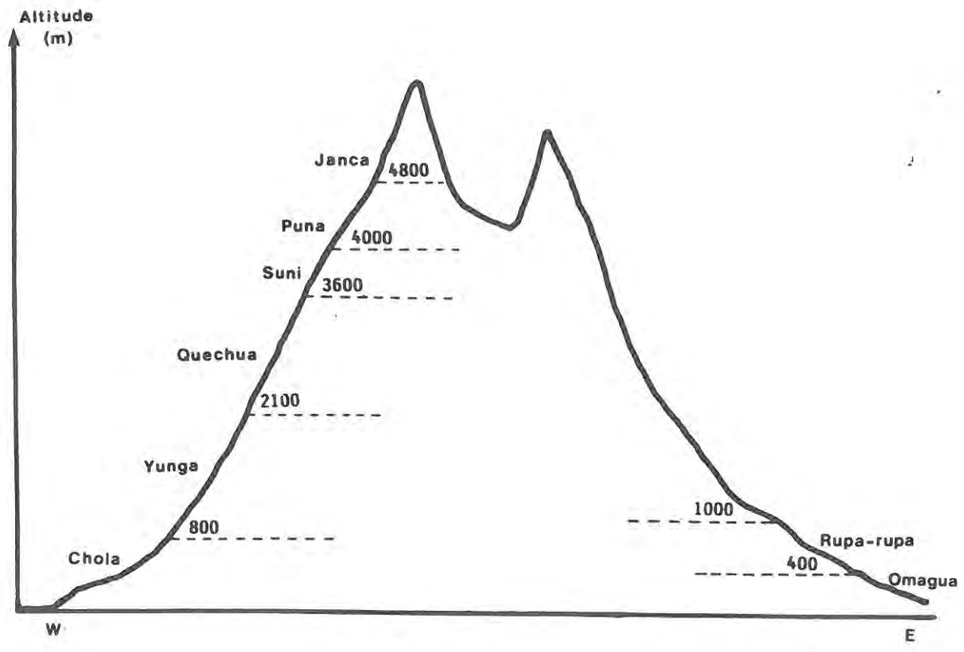
Carte Politique du Pérou



Source : Dollfus, 1983

Figure P-3

Coupe transversale des Andes : les étages écologiques



Source : Pulgar Vidal, 1981

tableau P-4

REGIONS NATURELLES DES ANDES CENTRALES

Les géosystèmes tièdes : yunga humide et yunga sèche.
entre 800 et 2000 m d'altitude

Yunga humide sur le flanc oriental des Andes : températures moyennes annuelles élevées (>17°C), fortes précipitations (>1000mm/an). C'est le domaine de la forêt.

Yunga sèche sur le flanc occidental des Andes : forte insolation (>300jours/an), faibles précipitations (<300mm/an). On y trouve des cactus et des arbustes xérophiles (acacias).

Les géosystèmes tempérés : l'étage quechua.
entre 2200 et 3500-3600 m d'altitude

Les gelées sont rares, les températures moyennes annuelles sont de 11 à 16°C. Les pluies, concentrées entre novembre et avril, varient de 400 à 1000mm/an. La végétation se compose de bouquets d'arbustes, de mousses, d'un tapis graminéen et de cactées.

Les géosystèmes froids : suni, puna et janca.

L'étage **suni** entre 3600 et 4000 m d'altitude

Les gelées nocturnes sont fréquentes pendant la saison sèche, les températures moyennes annuelles sont de 8 à 10°C ; les précipitations irrégulières oscillent entre 500 et 1000mm/an. On y rencontre une lande arbustive constituée de ligneux bas, buissons (calcéolaires, lupins, épineux) et graminées.

L'étage **puna** entre 4000 et 4800 m d'altitude

Les températures moyennes annuelles sont inférieures à 8°C et les gelées nocturnes sont très fréquentes (>200jours/an) ; les précipitations, qui tombent partiellement sous forme de neige et de grésil, sont comprises entre 150-200 et 1000mm/an. La végétation passe de la prairie de graminées formant un tapis continu, à une steppe composée de touffes isolées ; dans les zones humides se trouvent des tourbières avec des plantes en coussinets (puna humide, sèche et semi-aride).

L'étage **janca** au-dessus de 4800 m d'altitude

Les gelées sont quasi quotidiennes, les températures moyennes annuelles sont inférieures à 4°C, les précipitations tombent sous forme de neige et de grésil. Le froid empêche le développement de la végétation.

(sources : Pulgar Vidal, 1981 ; Dollfus, 1981 et 1983)

Tableau P-5

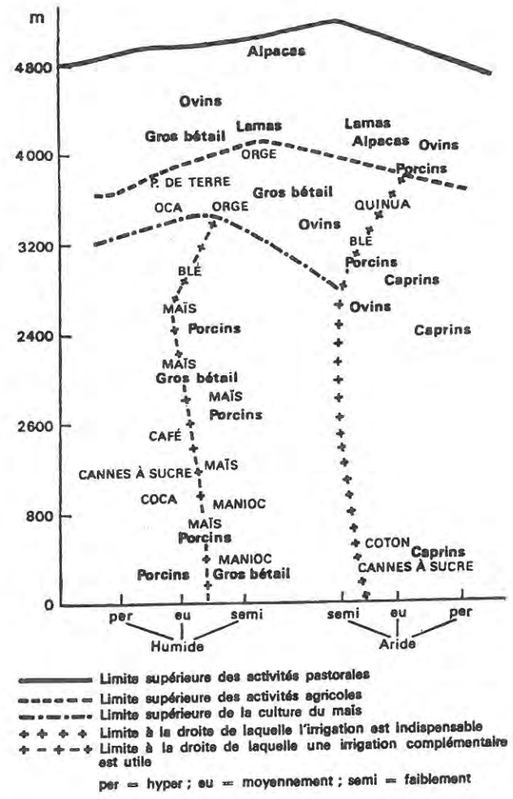
PRODUCTIONS DES REGIONS NATURELLES DES ANDES CENTRALES

"Yunga" humide :	Plantations de café, thé, agrumes et coca Cultures vivrières de maïs, manioc, patates et bananiers
"Yunga" sèche :	Fruticulture irriguée : pommes, pêches, avocats, "granadillas" Cultures irriguées : fleurs, coton, canne à sucre, luzerne, piments, maïs
"Quechua" :	Cultures de maïs, de céréales (blé, orge), de tubercules, de luzerne et d'arbres fruitiers
"Suni" :	Cultures de tubercules, orge et quinoa *(Chenopodium quinoa)*, souvent avec une jachère pâturée par des bovins et des ovins
"Puna":	Quelques cultures fourragères (trèfle, Ray grass) La végétation naturelle (steppe d'altitude) est pâturée par des troupeaux d'ovins, alpacas, lamas, et par quelques bovins
"Janca" :	Pas de production agricole

(source : Dollfus, 1981 et 1983)

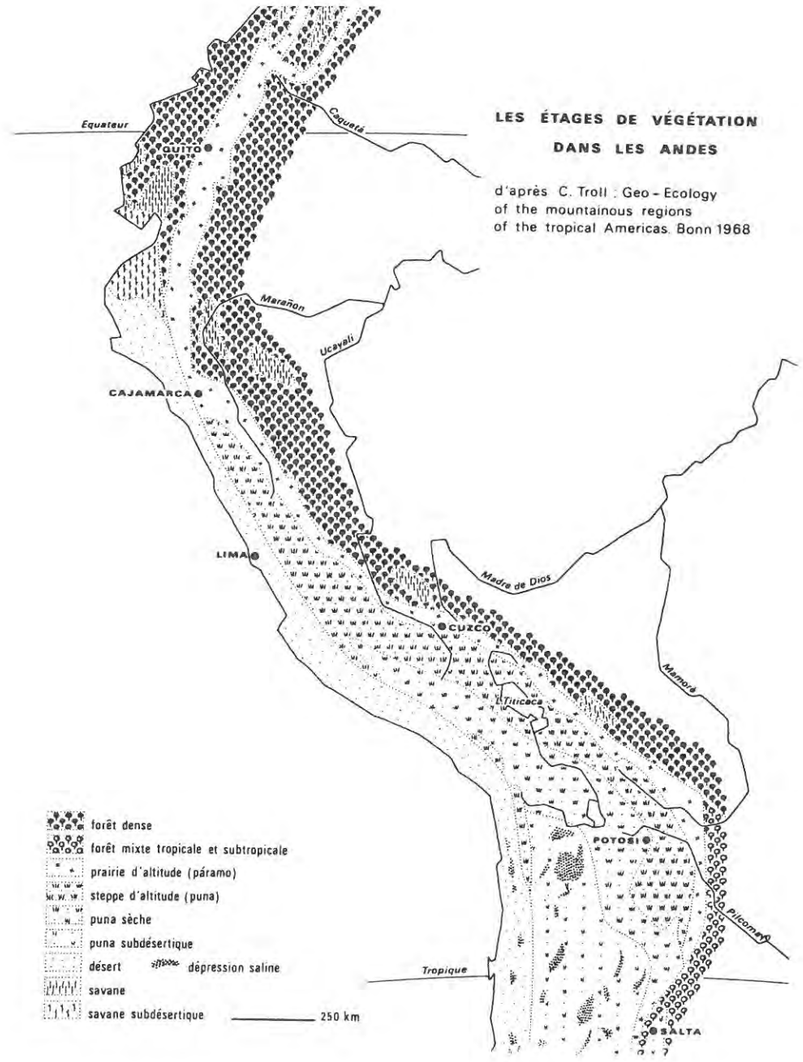
Figure P-6

Etagement des activités agro-pastorales



Source : Dollfus, 1983

Figure P-7



LES ÉTAGES DE VÉGÉTATION DANS LES ANDES

d'après C. Troll : Geo - Ecology of the mountainous regions of the tropical Americas. Bonn 1968

Source : Dollfus, 1978

Tableau P-8

LA PUNA

Situées entre 4000 et 4800 m d'altitude et entre 8 et 25 de latitude sud, les punas ou steppes d'altitude constituent un élément original des Andes tropicales. Elles correspondent à des paysages ouverts.

Les critères de différenciation entre les groupes de puna sont dominés par l'humidité et en moindre mesure par la séparation thermique des saisons. On passe ainsi de la puna humide à la puna sèche puis à la puna semi-aride. La saison des pluies est centrée sur les mois de janvier, février et mars.

La puna humide :

Les températures moyennes annuelles fluctuent entre 3 et 8C ; les gelées nocturnes sont quasi quotidiennes, sauf durant la saison des pluies. Les précipitations concentrées entre novembre et avril ont un total annuel compris entre 800 et 1400mm. La prairie, qui forme un tapis recouvrant presque complètement le sol, est composée de graminées (stipas, bromes, fétuques, pâturins et calamagrostis). Les tourbières et les lacs remplissent les creux. L'"ichu" (stipa) dépasse une cinquantaine de centimètres si le pâturage n'est pas trop fort et l'Opuntia flocosa (cactée), boule laineuse à piquant, signale les prairies surpâturées. La puna humide était autrefois boisée par endroits.

La puna sèche :

Les pluies varient de 300 à 600mm/an et les températures sont très comparables à celles de la puna humide. La steppe se compose de touffes de "tolas" (Lepidophyllum quadrangulares) et de graminées (fétuques, bromes, pâturins) avec des stipa dans les creux humides.

La puna semi-aride :

Les pluies, à forte variabilité interannuelles, ont un total compris entre 150 et 300mm/an. Les contrastes thermiques entre les saisons sont supérieurs à 7C. La steppe se compose de quelques plantes éparses : coussins à piquants (Azorella yareta) ou touffes de "tola" ; la végétation couvre moins de 20% du sol. Des dépôts salins s'accumulent dans les dépressions. Le vent vanne les éléments fins du sol.

(source : Dollfus, 1981 et 1983)

Tableau P-9

LES CAMELIDES ANDINS

Le lama (Lama glama)

- Présent actuellement dans les Andes, du Nord du Chili et de l'Argentine au centre du Pérou, et un peu en Equateur et en Colombie.
- Poids vif de 90 à 110 kg
- Hauteur au garrot de 1.00 à 1.20 m
- La couleur est variable
- Espèce domestique utilisée pour le transport de charges (20 à 50kg) et un peu pour la production de viande, de laine et de peaux
- 2 races : "Ccara" avec une toison peu dense et grossière ; "Tapada" ou "Lanuda" avec une toison plus fournie et des fibres plus fines.

L'alpaca (Lama pacos)

- Présent dans les Andes, du Sud de la Bolivie au centre du Pérou.
- Poids vif de 60 à 85 kg
- Hauteur au garrot de 0.60 à 0.95 m
- La couleur est variable
- Espèce domestique utilisée pour la production de laine (1 à 2.5kg de fibre en tonte annuelle), et un peu pour celle de viande et de peaux.
- 2 races : "suri" avec des fibres droites et tombantes ; "huacaya" avec des fibres frisées.

Le guanaco (Lama guanacoe)

- Présent actuellement de la Terre de Feu au centre du Pérou, de la côte Pacifique à La Patagonie.
- Poids vif de 80 à 90 kg
- Hauteur au garrot de 1.00 à 1.20 m
- Couleur fauve sombre sur le dos et le cou avec le ventre clair et la tête noire.
- Espèce sauvage
- 4 sous-espèces géographiques : en Patagonie et Terre de Feu, au Chili, dans la puna péruvienne et bolivienne, dans le Nord de l'Argentine.

La vigogne (Vicugna vicugna)

- Présente actuellement dans les Andes, du Nord du Chili et de l'Argentine au centre du Pérou.
- Poids vif de 35 à 50 kg
- Hauteur au garrot de 0.70 à 0.90 m
- Couleur fauve clair sur le dos et le cou avec le ventre blanc.
- Espèce sauvage dont la laine est l'une des plus fine du monde.

Ces 4 espèces sont interfertiles et leurs produits sont féconds.

(sources : Gade, 1977 ; Calle Escobar, 1982 ; Novoa et Wheeler, 1984 ; Pozzi Escot et Rosa Cardoza, 1986)

CHAPITRE 1 :
DIFFERENTES APPROCHES DE L'ELEVAGE DANS LES ANDES

1.1. Les études archéologiques : origines et domestication des camélidés andins

Evolution des camélidés andins

Basée sur des données paléontologiques, la théorie actuellement la plus communément admise donne les Montagnes Rocheuses d'Amérique du Nord comme lieu d'origine et de dispersion des camélidés. Au Miocène supérieur, un groupe , à l'origine du chameau et du dromadaire, franchit le détroit de Behring. Un autre groupe s'établit en Amérique du Sud vers la fin du Pliocène et colonise une vaste partie de ce continent ; les formes anciennes s'éteignent au Pléistocène moyen, ne laissant que les formes modernes qui, à l'Holocène, restreignent leur habitat aux zones froides, déterminées soit par l'altitude, soit par la latitude (Pozzi Escot et Rosa Cardosa, 1986). L'époque et le mode de séparation des deux espèces sauvages actuelles, le guanaco et la vigogne, ne semblent pas encore précisés.

De la chasse à l'élevage

En 1967, Lumbreras supposait que la domestication des camélidés andins s'était faite vers 500 ans avant JC dans le bassin du lac Titicaca. En 1975, puis en 1977, Wing suggérait que si l'existence de camélidés domestiques était assurée dès 3000 ans avant JC dans les vallées d'Ayacucho et de Lauricocha, il fallait toutefois rechercher des informations relatives à leur domestication au cours d'une période antérieure et dans des sites d'altitude supérieure (plus de 4000m). L'histoire de la transition de la chasse à l'élevage a en effet été bien observée à Telarmachay (4420m d'altitude), dans la puna de Junin, par Lavallée, Julien, Wheeler et leur équipe.

"Il y a 10 000 ans, des groupes de chasseurs collecteurs occupent déjà les grottes et abris creusés dans les escarpements rocheux qui dominent" la puna ; la végétation herbacée est très proche de celle actuelle, et "le climat (...) est relativement doux mais humide". La chasse, au départ généralisée (65% de camélidés, 34% de cervidés, 1% d'oiseaux et de rongeurs), évolue progressivement en se spécialisant : les camélidés deviennent le gibier principal, constituant 82% des proies vers 4000 ans avant JC (Lavallée et al, 1985).
Parmi les restes, les vigognes sont beaucoup plus présentes que les guanacos, de l'ordre de 9 pour 1 (1). Entre 4000 et 3500 avant JC, "des changements de morphologie dentaire de certains spécimens indiquent la présence de camélidés domestiques" (2) qui deviennent prédominents dès la fin de cette période. "Cette progression révèle la domestication in situ (à Telarmachay) d'un animal à incisives de type alpaca" (Wheeler, 1985).

Cette hypothèse est confirmée par la forte proportion, dès la domestication, de restes de camélidés foetus/néonataux à incisives de type alpaca et guanaco/lama, "car une chasse ou un massacre aussi important d'animaux nouveau-nés est à la fois totalement anti-économique et historiquement inconnue". La mort de ces jeunes animaux est supposée causée par l'entérotoxémie, et "il est tout à fait possible que cette maladie soit un sous-

produit de la domestication puisqu'elle n'est pas connue chez les espèces sauvages vivant à l'état naturel" (Wheeler, 1985).

"La présence de deux espèces (parmi les restes de jeunes animaux) (...) suggère l'existence probable du lama et de l'alpaca dès cette époque" (Wheeler, 1985).

Phylogénèse des lamas et des alpacas

Les ancêtres des camélidés andins domestiques sont encore l'objet de débats parmi les zoologistes. Si les données ostéologiques, morphologiques et écoéthologiques s'accordent pour voir dans le lama une forme domestiquée du guanaco, ces deux espèces ont en effet le même caryotype (Larramendy et al, 1984), des doutes subsistent quant à l'alpaca. Celui-ci serait issu du croisement du lama domestique et de la vigogne d'après certains traits de son comportement (Hemmer, 1975), ou serait une vigogne domestique selon la structure de ses acides aminés (Capurro et Silva, 1960).
Dans la série de Telarmachay, "l'évolution se fait de la prédominance de petits camélidés possédant des incisives de type vigogne , à celle de petits camélidés possédant des incisives de type alpaca, indiquant ainsi que l'alpaca pourrait être une vigogne domestique. Cependant, "les incisives de l'alpaca présentent des caractères intermédiaires entre celles des lamas/guanacos et des vigognes" ; elles paraissent toutefois plus proches de celles de la vigogne, et présentent des traits propres à celle-ci qui, d'autre part, dominent dans les croisements connus de lama/vigogne (Wheeler, 1984 et 1985).
Ainsi, s'il semble acquis que la vigogne ait joué un rôle dans la phylogénèse de l'alpaca, les données ne permettent pas d'affirmer que le guanaco n'en ait pas aussi joué un.

L'élevage de camélidés dans la puna andine est donc une très vieille activité (3500 ans avant JC). Depuis cette époque, les animaux semblent avoir été peu modifiés et le milieu n'a pas subi de changements notables. La steppe s'est toutefois étendue vers le bas et à l'est à la suite de déboisements.

1.2. Les études anthropologiques : une société originale

La société des éleveurs andins a essentiellement été étudiée dans le Sud du Pérou, là où la puna couvre de vastes étendues. Parmi tous les travaux anthropologiques qui traitent de cette société, le numero VIII de la revue Allpachis (1975) et le livre "Pastores de puna" (1977), réalisés sous la direction de Flores Ochoa, en offrent une vision synthétique. M'appuyant en partie sur ces ouvrages, j'en présenterai ci-dessous les principaux traits.

L'ethnohistoire

Avant la conquête (1532), il n'y avait pas d'économie purement pastorale, l'élevage était toujours associé aux cultures. Selon les régions, la garde des animaux était confiée à des jeunes qui se relayaient pour ce travail, ou à des personnes spécialisées dans l'élevage. Les lamas étaient largement utilisés pour le transport de produits entre les différents étages écologiques ; certains produits toutefois, les troncs ou les pierres par exemple, voyageaient à dos d'homme (Murra, 1975).

Organisation de la société

La communauté, auparavant indienne, maintenant paysanne, est la cellule de base du paysannat andin. Héritière d'une histoire plusieurs fois millénaires, elle a perduré en se transformant sous les civilisations précolombiennes, la conquête, la colonisation et la république (1821) (Piel, 1971). A l'heure actuelle, elle conserve mieux sa réalité, en particulier la gestion du terroir et l'organisation des travaux en commun, dans les zones où l'isolement et les contraintes collectives sont plus importants; celles-ci semblent se renforcer avec l'altitude (Brisseau, 1971). Dans la puna, la société d'aujourd'hui est en effet encore fortement organisée en communautés (Flores Ochoa, 1977a ; Brougère, 1984).
Le second élément de base, quant à l'organisation de cette société, est la famille : le travail complémentaire (complémentarité économique) ou la solidarité en temps de crise s'appuient sur des liens de parenté (Flores Ochoa, 1975 ; Wallis, 1980), et les jeunes ménages restent à proximité, et en partie sous la coupe, du père du jeune marié (Flores Ochoa, 1977b).

Si la communauté et le rôle de la famille se retrouvent aussi dans d'autres sociétés des Andes, deux critères caractérisent toutefois celle de la puna. Afin que les troupeaux disposent de pâturages toute l'année, les éleveurs pratiquent une transhumance saisonnière ; ils sont "en haut" durant la saison sèche et "en bas" durant la saison des pluies. Ces déplacements leur imposent de disposer d'une résidence principale où est installée la famille et d'une, voire plusieurs, résidence temporaire située à plus haute altitude (Flores Ochoa, 1975 et 1977b ; Brougère, 1980 ; Wallis, 1980).

Surveillant en permanence leurs troupeaux, les éleveurs vivent dans des cabanes sur leurs pâturages. L'habitat est dispersé et les distances entre voisins immédiats varient d'une centaine de mètres à plusieurs kilomètres. La population d'une communauté est donc disséminée ; elle ne se réunit guère qu'à l'occasion de certains évènements, les fêtes patronales par exemple (Flores Ochoa, 1977a et 1977b).

Pratiques et techniques

La surveillance permanente des troupeaux et le contrôle de leur alimentation occupe une part importante du temps de travail des éleveurs. De cette observation attentive des animaux et de la puna, les bergers retirent une grande connaissance de leur bétail et du milieu naturel (Flores Ochoa, 1977b). Celle-ci leur a permis d'élaborer une taxonomie complète des camélidés andins, à partir de l'espèce, la race, le sexe, l'âge et la couleur (Flores Ochoa, 1978). Elle leur a aussi permis la réalisation de pâturages irrigués, les "bofedales" où se développe une végétation plus appétente pour les alpacas (Palacios Rios, 1977).

Certaines pratiques d'élevage, rapportées par des anthropologues manquant de culture zootechnique, ont donné lieu à des interprétations erronées. Ainsi, d'après Celestino-Husson (1985), la limitation des marches quotidiennes des alpacas est due à "la fragilité de leurs sabots" ; de même, la séparation des mâles et des femelles durant la majeure partie de l'année est un signe de la dégénérescence de l'alpaca, "puisque , sans la présence et l'action de l'homme, celui-ci ne pourrait se reproduire, ayant perdu tout instinct sexuel". La limitation des pertes d'énergie par les déplacements, et le

saisonnement de l'activité sexuelle des alpacas (3) conviennent à priori mieux comme explications des pratiques d'élevage sus-mentionnées.

Quant à la remarque suivante de Germain (1891), citée par Neveu- Lemaire et Grandidier (1911), elle se passe de tout commentaire :
- "Au dire de tous les Indiens, les organes génitaux du (lama) mâle sont fait de telle sorte, qu'à l'état de liberté ces animaux ne se reproduiraient pas et qu'il faut absolument venir à leur aide pour que le coït puisse avoir lieu. L'époque désignée pour cette copulation est, pour les tribus, le sujet de grandes fêtes. Hommes et femmes y travaillent avec ardeur ; mais l'on devine ce qui doit se passer après, au milieu de cette population demi-sauvage, mise en rut par un pareil spectacle."

Dans un autre domaine, les éleveurs de la puna, qui utilisent depuis très longtemps la laine produite par leur bétail, ont développé de remarquables techniques de filage, tissage, tricotage et corderie (Flores Ochoa, 1977b ; Celestino-Husson, 1985).

Echanges

Du fait d'une mise en valeur des différents étages écologiques des Andes basée sur leur complémentarité, la majorité des éleveurs dans la puna n'accèdent directement qu'aux produits de l'élevage : la viande, la laine et le travail des animaux de bât. Une partie de la production est autoconsommée et le reste est échangé contre d'autres produits.

La forme traditionnelle d'échange est le troc à l'intérieur d'un réseau souvent maintenu depuis plusieurs générations. Les équivalences entre produits sont stables et chaque partenaire est assuré de se débarrasser de ce qu'il apporte et de trouver ce qu'il cherche. Pour s'approvisionner en produits végétaux, qui constituent la base de leur alimentation, les éleveurs de la puna entretiennent des relations avec les agriculteurs des zones situées à plus basse altitude. Dans la région de Caylloma (Arequipa), par exemple, ils procèdent à des échanges dans trois zones : sur la côte, ils troquent de la viande fraîche et du "charki" (4) contre des piments, des figues, un peu de blé et de maïs ; dans la région de Cusco, ils troquent des piments et des figues contre des pommes de terre et du "chuño" ; dans les vallées du versant occidental des Andes, ils troquent de la viande fraîche, du "charki", de la laine brute et des tissages contre du maïs et de l'orge (Casaverde, 1977 ; Brougère, 1984). Le sel gemme, obtenu dans les mines, permet aussi d'obtenir du maïs et des pommes de terre auprès des agriculteurs, de même que le transport à dos de lama des récoltes depuis les champs jusqu'aux habitations des cultivateurs ; ce dernier rapporte une charge pour dix transportées (Contreras, 1975).

A côté du troc traditionnel, le recours au marché se développe de plus en plus. L'argent est obtenu par la vente de laine brute aux boutiques installées dans les communautés (5) ou aux commerçants itinérants ; l'approvisionnement en aliments et en produits de consommation se fait aussi dans ces boutiques ou vers ces commerçants, ou alors directement auprès des producteurs. Les pommes de terre nécessaires à l'alimentation d'une famille d'éleveurs peuvent ainsi être obtenues en partie par troc et en partie par achat auprès des mêmes agriculteurs (Casaverde, 1977 ; Brougère, 1984). D'autre part, certains produits d'échange comme les piments ou le sel peuvent être achetés puis troqués (Contreras, 1975).

Des produits d'artisanat, des tissages en général, interviennent dans les échanges ; ils permettent une valorisation de la main d'oeuvre des éleveurs qui n'est pas toujours utilisée en totalité par les travaux d'élevage.

Rites et croyances

Les rites et croyances des éleveurs de la puna sont axés sur l'obtention du bien être des troupeaux et sont liés à sa protection, sa conservation et son développement (Flores Ochoa, 1975). Ainsi, selon un mythe, les alpacas sont apparus dans des sources, des lacs, voire la mer, il y a bien longtemps, et à cause de cette origine, ils préfèrent pâturer dans les zones humides. Comme ils sont délicats, ils ont besoin de soins attentifs de la part des éleveurs, et peuvent retourner d'où ils viennnent s'ils ne reçoivent pas l'attention qui leur est due (Flores Ochoa, 1975 ; Gow et Gow, 1975).

L'année est ponctuée par des fêtes catholiques, et par diverses cérémonies rituelles où interviennent des offrandes et des objets sacrés : les "enqaychu" et les "illa". Ceux-ci, petites pierres sculptées représentant les animaux du troupeau, possèdent un pouvoir vital et fécondateur qui doit être régulièrement revitalisé au cours de ces cérémonies (Aranguren Paz, 1975 ; Gow et Gow, 1975 ; Flores Ochoa, 1975, 1977b et 1977c). Les sacrifices de lama, qui se pratiquent encore en certains endroits, constituent une offrande à la "Pachamama", la mère de la terre, et visent à trouver des présages. On donne la mort aux animaux en les égorgeant, ou en leur coupant la moelle épinière dans la zone occipitale, ou en leur arrachant le coeur à main nue par une ouverture pratiquée sous les côtes du flanc droit (Nachtigall, 1975 ; Miller, 1977 ; Flore Ochoa, 1977b). Toutefois, ces pratiques cérémonielles observées dans le Sud des Andes centrales semblent avoir complètement disparu plus au nord.

Dans un milieu relativement difficile, la puna, les éleveurs ont donc de longue date mis en place une société originale et adaptée aux conditions du milieu. L'accès aux différents produits est obtenu par la complémentarité entre les différents étages écologiques ; cette société n'est donc pas isolée, mais intégrée dans le système économique andin.

1.3. Les études agronomiques : une vision sectorielle

Origines et centres d'intérêt de la documentation

L'essentiel de la recherche agronomique portant sur l'élevage au Pérou est réalisée par des institutions ou entreprises péruviennes et, dans une plus faible proportion, par des universités nord-américaines ; il existe plusieurs associations entre ces deux types d'organismes. Cependant, si les études se réalisent, la diffusion des résultats pose des problèmes : soit les travaux sont présentés en anglais et publiés de manière disséminée à partir de l'Amérique du Nord, soit les travaux sont présentés en espagnol, publiés au Pérou, et restent peu diffusés. Ainsi, environ 10% seulement des résultats de la recherche péruvienne sur l'élevage sont publiés, 90% restant sous forme de thèses, de rapports ou de notes tirés à quelques exemplaires, ou encore sous forme de communications orales présentées dans diverses réunions (Ruiz, 1986).

Parmi les ouvrages plus ou moins facilement disponibles qui traitent de l'élevage dans les Andes centrales, il convient de mentionner les publications de l'IVITA (6) et du CICCS (7) qui lui est associé. Ces deux organismes éditent régulièrement des bulletins de divulgation (Bol. Div. : IVITA-UNMSM), des bulletins techniques (Bol. Tecnico : CICCS-IVITA-UNMSM) et la "Revista de camelidos sudamericanos" (CICCS) ; ces revues contiennent des articles scientifiques traitant souvent d'un point précis. Les livres des résumés de communications, que le CISCS (8) et l'APPA (9) éditent lors de chacune de leurs réunions annnuelles, rassemblent un grand nombre de résumés très courts (1 page) qui permettent de relever les thèmes d'intérêts de la recherche agronomique sur l'élevage. Malheureusement, ces recueils ne sont distribués qu'aux participants de ces réunions et sont donc difficiles à obtenir par la suite. Enfin, à ma connaissance, "Produccion y mejoramiento de la alpaca" (Calle Escobar, 1982) est le seul ouvrage qui offre une vision un peu élargie du point de vue agronomique de l'élevage de camélidés dans les Andes centrales.

Dans le cas des publications sur les camélidés andins, une récente bibliographie du CICCS-IVITA (1985), qui rassemble 2400 références présente la répartition suivante : parmi les travaux répertoriés, le Pérou en a produit 56%, les USA 18%, le Chili 3.7%, l'Argentine 3.6%, la Bolivie 3.5% et les autres pays, dont la Grande Bretagne, la France et la République Fédérale d'Allemagne, 15.2%. Ces travaux, essentiellement postérieurs à 1960, traitent surtout de l'alpaca (51%) et couvrent de très nombreux domaines (tableau 1-1), en particulier l'anatomie, la physiologie et la reproduction (20%), la santé (16%), la conduite des troupeaux (10%), l'économie et la production (10%) (Arboleda-Sepulveda, 1986 ; CICCS et al, 1986).

Les travaux sur les ovins et les bovins sont répartis différemment ; ces deux espèces étant largement présentes dans le monde entier, il existe depuis longtemps une abondante documentation à leur sujet essentiellement produite par l'Europe, l'Amérique du Nord et l'Océanie. De ce fait, les études menées au Pérou sur les ovins et les bovins portent en majeure partie sur la conduite des troupeaux, les données économiques, la production, la santé et les performances des animaux dans les conditions locales.

Tableau 1-1

DISTRIBUTION PAR MATIERE ET PAR ESPECE DES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES SUR LES CAMELIDES ANDINS

Camélidés	Alpaca	Lama	Guanaco	Vigogne	Total
Anatomie, histologie	5.8	1.0	/	0.1	6.9
Physiologie	3.9	1.8	0.6	0.3	6.6
Biochimie	1.3	0.3	0.1	/	1.6
Hématologie	2.8	1.0	0.1	/	3.9
Nutrition, alimentation	2.0	0.6	0.1	/	2.7
Reproduction	5.6	0.8	0.1	0.2	6.7
Génétique, amélioration	1.9	0.2	/	0.3	2.4
Elevage	4.3	1.1	0.3	3.9	9.5
Santé	11.7	2.8	0.7	0.7	15.8
Pharmacologie, thérapeutique, toxicologie	1.7	0.1	0.1	/	1.8
Economie	3.5	0.1	/	0.4	4.1
Produits	5.1	0.7	0.1	1.0	6.8
Plans, projets de développement	1.8	/	/	1.0	2.8
Protection, réserves nationales	/	/	0.1	2.8	2.9
Aspects généraux	3.8	0.3	1.4	1.0	3.3	9.8
Histoire, phylogénèse, évolution	6.1				6.1
Domestication	0.8				0.8
Taxonomie, nomenclature	0.5				0.5
Distribution géographique et écologique	0.9				0.9
Statistiques, informatique et bibliographies	1.5				1.5
Législation	2.8				2.8
Agrostologie, conduite des pâturages	3.0				3.0
Total	19.4	51.6	12.0	3.1	13.9	100.0

Le nombre total de références est de 2400.

(Source : Arboleda-Sepulveda, 1986)

Une approche sectorielle

Les études agronomiques sur l'élevage dans les Andes centrales utilisent toujours, ou presque, une approche sectorielle ; les différents thèmes sont abordés sans réellement prendre en compte tout leur contexte, et donc tous les éléments susceptibles d'influer sur les thèmes en question. Ainsi, par exemple, les études sur les performances de reproduction des animaux dans la puna ne sont pas reliées à leurs conditions sanitaires et alimentaires. Les deux grands axes des études agronomiques sont la recherche fondamentale, et la recherche appliquée.

La recherche fondamentale s'intègre assez bien dans le contexte décrit ci-dessus. Elle s'attache en effet presque toujours à un thème précis. Ainsi, par exemple, l'adaptation des camélidés andins à l'hypoxémie a été en partie expliquée par des études physiologiques : l'hémoglobine des camélidés andins a une plus grande affinité pour l'oxygène que celle des mammifères classiques (Villavicencio de Izquierdo et al, 1970), et à cause de la très bonne efficience de leurs mécanismes de transport d'oxygène dans le sang et d'extraction au niveau tissulaire, les premiers ne développent qu'une hypertension artérielle modérée à haute altitude, contrairement aux seconds (Banchero, 1973), exprimant ainsi une bonne adaptation à leur milieu.

La recherche appliquée, conduite selon une vision de modernisation et d'amélioration de la production, rencontre certaines limites de par son approche sectorielle. La volonté d'être à la pointe du progrès se perçoit par exemple dans les études sur le transfert d'embryons chez les camélidés andins. La technique est maintenant au point, ce qui témoigne de l'identification des mécanismes de reproduction de ces animaux, mais son intérêt "comme stratégie pour le futur (...) dans l'amélioration de l'élevage des espèces autochtones sudaméricaines et par conséquent (dans) l'obtention de plus grands bénéfices socio-économiques" pour les éleveurs (Palomino et al,1985) ne semble pas évident ; 80% des lamas et des alpacas sont en effet aux mains des éleveurs traditionnels (Casaverde, 1985) qui ne pourront pas utiliser ces techniques avant longtemps. La recherche appliquée est donc faite en grande majorité pour les entreprises coopératives qui disposent de grandes capacités d'investissement et possèdent suffisamment de bétail pour constituer des troupeaux homogènes.

Les élevages traditionnels sont généralement délaissés. Certaines études récentes soulèvent toutefois un coin du voile. Ainsi, Martinez Castilla (1985) relève trois grands caractères relatifs à la production ovine au Pérou :
"Premièrement, la majeure partie de la population ovine péruvienne est aux mains de petites exploitations non spécialisées dans lesquelles l'activité d'élevage associe diverses espèces, et qui dans une même unité productrice est souvent complétée par des cultures."
"Deuxièmement, les alternatives technologiques qu'il est question d'implanter ne prennent pas nécessairement en compte les conditions de la production, comme les risques liés à la fluctuation des prix et du climat, la disponibilité financière pour investir et d'autres critères qui empêchent la rapide dissémination de pratiques supposées testées."
"Troisièmement, l'expérience démontre que les producteurs tendent, dans la majorité des cas, à adopter des pratiques isolées qui s'adaptent à leur système de production, et qui ne cherchent pas à se substituer complètement à lui."

"Le développement technologique de la production (...) au Pérou, n'est aujourd'hui réalisé que dans les grandes entreprises associatives vers lesquelles est orientée la

majorité des efforts de la recherche. Ce développement doit être étendu aux petits producteurs qui possèdent la grande majorité du bétail afin d'augmenter la production nationale de viande et de laine." (Martinez Castilla, 1985).
Pour cela, il est nécessaire de comprendre tout d'abord quelles sont les conditions dans lesquelles les producteurs mènent la production, pour ainsi identifier les problèmes d'efficacité dans l'utilisation de leurs ressources. La compréhension complète de ces problèmes permettra le développement et/ou l'adaptation d'alternatives technologiques qui peuvent améliorer graduellement la production et la productivité. (Martinez Castilla, 1985).

Etudes en termes de systèmes

Le besoin d'études de l'élevage en termes de système se fait donc sentir pour que les éleveurs traditionnels, comme les grandes entreprises, puissent profiter des progrès technologiques de la recherche et participer à l'accroissement des productions lainières et carnées au Pérou. La laine peut en effet être exportée afin de rapporter des devises, et la viande peut être consommée sur le marché national et ainsi contribuer à limiter , sinon supprimer, les importations de ce produit.
Cependant, en 1985, aucune étude des systèmes d'élevage d'altitude n'avait été publiée et, à ma connaissance entreprise (Brunschwig, 1987). Si Thomas (1972) et Mc Rae (1982) ont en effet travaillé en termes de système sur le district de Nuñoa (Puno), où l'élevage joue un grand rôle, ils se sont cependant intéressés aux flux énergétiques du système et à leur quantification plutôt qu'à la compréhension du fonctionnement du dit système. Toutes les modalités d'une recherche sur les systèmes d'élevage d'altitude étaient donc à mettre en place.

1.4. Problématique et méthodologie d'une étude des systèmés d'élevage dans les Andes

En 1982, l'Institut Français d'Etudes Andines mettait en place, conjointement avec l'"Universidad Nacional Agraria de La Molina" (Lima), une étude des systèmes de production dans la vallée du Cañete qui s'ouvre sur l'océan Pacifique à 140km au sud-est de Lima. Dans la partie haute, deux communautés paysannes furent sélectionnées comme sites d'étude : Laraos pour le caractère traditionnel de son agriculture et Huancaya pour son orientation vers l'élevage extensif dans la puna.

Une étude des systèmes de production de versant centrée sur les cultures, fut conduite à Laraos en 1984-85. Une étude des systèmes d'élevage fut envisagée en 1985, et je la démarrai dans la même année. Elle emprunta donc une démarche peut-être définie hâtivement, d'autant plus que je ne disposais pas à cette époque de documents synthétiques sur les sytèmes d'élevage ; cette lacune a depuis été comblée grâce aux travaux de Lhoste (1984), Landais et al (1987) et Landais (1987). Les principales sources d'influence et d'inspiration, quant à la méthode d'approche des élevages andins, furent les thèses de Bourbouze (1982), Berthet- Bondet (1983) et Dedieu (1984). Par ailleurs, l'étude des systèmes de production de versant d'altitude que j'avais conduite à Laraos (Brunschwig, 1986) me fit prendre conscience de plusieurs erreurs à éviter.

Une rapide visite dans la région de la haute vallée du Cañete (départements de Lima et de Junin) m'a permis de distinguer plusieurs types d'élevage. Dans la puna, de 4200 à 4800m d'altitude, l'élevage extensif moderne de la SAIS Tupac Amaru [10], vaste coopérative de productions animales, s'oppose à l'élevage extensif traditionnel des petits producteurs. Dans la lande, de 3500 à 4200 m d'altitude, l'élevage extensif est associé aux cultures traditionnelles au sein d'une même exploitation agricole. Les deux premiers types exploitent essentiellement des ovins, des camélidés andins et quelques bovins, tandis que le troisième type n'exploite presque exclusivement que des bovins. Aux environs de 3000m d'altitude, des troupeaux épars de caprins pâturent la maigre végétation xérophile disséminée sur les fortes pentes et, en dessous de cette altitude, des bovins laitiers conduits plus intensivement broutent essentiellement la luzerne de parcelles irriguées.

Dans la perspective d'une étude des élevages d'altitude, rattachée à un projet de recherche sur les politiques et les systèmes agraires (Bourliaud, Dollfus, 1986), j'ai choisi de porter mon attention sur les trois types présents dans la puna et la lande.

1.4.1. Problématique

La problématique de cette thèse tient globalement en deux grandes questions qui en appellent d'autres :
- Quel est le fonctionnement des systèmes d'élevage d'altitude et notamment quel est le poids des interactions entre le système d'élevage et son milieu?
- Quelle est la dynamique de tels systèmes et quelles sont leurs perspectives d'évolution et d'amélioration?

Fonctionnement des systèmes d'élevage d'altitude

S'interroger sur le fonctionnement des systèmes d'élevage d'altitude dans la région de la haute vallée du cañete implique plusieurs questions car l'étude du fonctionnenment suppose l'étude des moyens de production disponibles, des techniques et des pratiques utilisées, des rôles des troupeaux et des objectifs des éleveurs.
A chaque fois, il est nécessaire de se poser deux questions essentielles :
- Interaction fonctionnement / milieu : quels sont les effets du milieu physique, social et économique sur les modalités de fonctionnement de ces systèmes d'élevage?
- Interaction fonctionnement / type d'élevage : en quoi les facteurs du fonctionnement sont-ils modifiés d'un type à l'autre?

Je rassemble sous la dénomination de moyens de production les animaux, le territoire qui supporte le pâturage, la main d'oeuvre et le financement ; il importe pour chaque élevage d'identifier ces moyens de production, de les qualifier et, lorsque cela est possible, de les quantifier. Ce concept de moyens de production m'apparait plus adapté au travail conduit dans cette thèse que le concept de ressources tel que le présente Landais (1987).
Quelles espèces et races d'animaux sont élevées et quels sont leurs effectifs par système d'élevage?
Quel territoire est utilisé par chaque troupeau? De quelle manière? Comment est-il situé et quel fourrage produit-il?
Quelle est la main d'oeuvre consacrée aux activités d'élevage ou liées à l'élevage? Comment est-elle répartie et d'où provient- elle?
De quels financements et possiblilités de financement bénéficient les activités d'élevage? Quelle est leur répartition?

Les techniques et les pratiques d'élevage traduisent le mode d'utilisation des moyens de production en fonction des objectifs visés par les éleveurs. Elles sont généralement adaptées aux conditions du milieu et permettent, par le biais de leur identification, de relever certaines contraintes non directement perceptibles.
Je donne aux termes de pratiques et techniques le sens défini par Teissier (1979) :
- "une technique est un ensemble ordonné d'opérations ayant une finalité de production et pouvant être fondé soit sur des connaissances scientifiques, soit sur des connaissances empiriques, ou encore - c'est probablement le cas le plus fréquent en agriculture - sur un mélange des deux",
- les pratiques sont "les activités élémentaires, ou les manières de faire, réalisées dans une perspective de production ; celles-ci sont en effet beaucoup plus liées (que les techniques) à l'opérateur et en particulier aux conditions dans lesquelles il exerce son métier (milieu naturel, système de production, situation familiale ...). Ainsi, l'utilisation d'une technique nécessite bien un ensemble de pratiques, mais ces pratiques peuvent être différentes."
L'identification des techniques et des pratiques d'élevage passe par l'observation des opérations et interventions qu'effectue l'éleveur sur les animaux ou le milieu. Celles-ci peuvent être répétitives si elles sont réalisées quotidiennement ou presque, ou ponctuelles si elles sont réalisées moins fréquemment, voire exceptionnellement.
Quelles sont les opérations d'élevage répétitives ou ponctuelles? A quelles pratiques et techniques d'élevage sont- elles rattachées? Comment se répartissent-elles au long du cycle annuel? Quelles contraintes révèlent-elles? Quelles adaptations mettent-elles en évidence?

Le rôle des troupeaux dans les systèmes de production peut être appréhendé en relevant les divers produits tirés de l'élevage, leur mode d'utilisation et leur importance relative entre eux et par rapport aux autres produits consommés.
Quels produits tirent les éleveurs de l'activité d'élevage? Comment les récoltent-ils? Comment les utilisent-ils ou les commercialisent-ils? De quelle manière obtiennent-ils les autres produits dont ils ont besoin? Quelle est la valeur de tous ces produits?

Enfin, les objectifs des éleveurs permettent d'approcher les évolutions des élevages souhaitées par les éleveurs, et donc d'estimer les perspectives possibles d'évolution de ces élevages compte tenu des conditions de milieu.
Quels sont les objectifs des éleveurs? Quelles sont, en fonction de ces objectifs, les perspectives d'évolution des systèmes d'élevage?

Evolution des systèmes d'élevage d'altitude

L'évolution des systèmes d'élevage d'altitude présente un intérêt particulier si l'on s'attache à leurs capacités d'intensification et d'accroissement de leurs productions d'origine animale. Sans adopter coûte que coûte une vision productiviste, il est important pour l'économie nationale péruvienne de chercher à réduire les importations d'aliments, dont celles de viande, et à augmenter les exportations, dont celles de laine, sources de rentrées de devises (11) : le remboursement de la dette extérieure pèse fortement sur le Pérou.

Les élevages d'altitude, qui détiennent la grande majorité du cheptel national (alpacas, lamas, ovins, bovins) peuvent-ils accroître leurs productions et donc contribuer à rééquilibrer l'économie nationale péruvienne?

L'étude menée dans cette thèse ne cherche pas à répondre à cette vaste question, mais elle tente cependant d'apporter quelques éléments de réponse en s'attachant à des questions moins générales.

Les perspectives d'amélioration de la production des systèmes d'élevage d'altitude ne peuvent être envisagées que si les facteurs qui la limitent sont identifiés.
Quels sont les facteurs limitants des productions animales en altitude?

Ces facteurs diffèrent selon les moyens de production disponibles et donc selon les types de systèmes d'élevage. Les possibilités d'amélioration ne sont alors pas les mêmes pour tous.
Parmi les trois types de systèmes d'élevage étudiés ici, quels sont ceux susceptibles d'accroître significativement leur production?

Les productions animales en altitude s'appuyent sur plusieurs espèces et races animales qui possèdent des capacités de production et d'utilisation des ressources différentes. En fonction des facteurs limitants et des objectifs des élevages, certaines races ou espèces peuvent apparaître plus productives ou présenter plus de risques que d'autres. La comparaison, notamment, entre les camélidés andins, espèces autochtones, et les ovins et les bovins, espèces importées, semble là incontournable. Elle est facilitée par l'utilisation de plusieurs indicateurs de production calculés en rapportant les valeurs absolues de production à une unité commune (poids, énergie consommée) ou à une Unité Zootechnique.

Quels sont les indicateurs de production des différentes races et espèces animales exploitées? Quelles sont leurs possibilités d'amélioration et d'évolution?

Les indicateurs de production des animaux ne dépendent pas que de leur génome, mais aussi des techniques et des pratiques d'élevage employées pour leur exploitation. Selon les travaux déjà existants, il semble que les entreprises coopératives, ou SAIS, obtiennent de meilleurs résultats que les éleveurs traditionnels. Si cette tendance est vérifiée dans les systèmes d'élevage étudiés ici, le transfert de technologies de l'un vers l'autre, en les adaptant aux nouvelles conditions, peut s'avérer un moyen d'accroître les productions animales des petits éleveurs.
Quelles techniques et pratiques peut-on transférer des entreprises coopératives vers les éleveurs traditionnels et quelles modifications faut-il apporter pour les rendre efficaces et amélioratrices dans ces conditions?

De par la différence de leurs résultats de production (estimés ou mesurés?), les entreprises coopératives sont régulièrement opposées aux éleveurs traditionnels sur différents plans. Ainsi, seules les premières bénéficient quasi exclusivement de l'appui de la recherche agronomique, les seconds étant délaissés ; les premières disposent d'importants moyens de production, dont de vastes territoires que revendiquent de longue date les seconds, ...
S'il apparait dommage de supprimer les entreprises coopératives et de répartir leurs terres et leur bétail, ces SAIS semblent en effet obtenir des résultats techniques dignes d'intérêt, il est totalement illogique de ne faire porter que sur elles les efforts d'amélioration de la production. En 1972, alors que la réforme agraire était en cours, les exploitations de plus de 500ha ne détenaient respectivement que 18%, 17% et 7% des cheptels d'ovins, de camélidés andins et de bovins de la sierra péruvienne (Maletta et al, 1984).
Sous quelle forme et dans quelle structure associer les entreprises coopératives et les éleveurs traditionnels afin que cela soit bénéfique à tous les partenaires et contribue à accroître les productions animales globales? Quels rôles attribuer aux SAIS et aux petits éleveurs et quelles relations instaurer entre eux?

La problématique de ma thèse est donc constituée par l'ensemble de ces questions. Pour tenter d'y répondre de manière satisfaisante, j'ai utilisé la méthode présentée ci-dessous.

1.4.2. Méthodologie

La méthodologie de cette thèse s'appuie sur deux idées principales :
- la comparaison entre systèmes d'élevage différents ou animaux différents,
- une approche en terme de système des élevages et des exploitations agricoles auxquels ils appartiennent.

Des comparaisons selon trois grands axes

Selon Landais (1987), l'analyse comparative équivaut à une "expérimentation naturelle" qui met en évidence les mécanismes essentiels de l'organisation et de la dynamique du type de système étudié et non de ceux de tel ou tel système particulier. Dans le cas présent, l'analyse comparative est donc susceptible de fournir des éléments sur le

fonctionnement des systèmes d'élevage d'altitude dans les Andes. Les comparaisons effectuées dans ce travail sont basées sur le milieu, les techniques et le matériel animal.

L'étude de systèmes d'élevage dans la lande, à proximité des cultures, et dans la puna permet de comparer des troupeaux placés dans différentes conditions de milieu, donc ne subissant pas les mêmes contraintes, et d'évaluer quelle zone est la plus favorable à l'accroissement des productions animales : les élevages dans la puna apparaissent-ils plus aptes à améliorer leur production que ceux de la lande ?

L'étude en parallèle de systèmes d'élevage utilisant des techniques différentes dans une même zone (dans la puna, éleveurs traditionnels contre entreprises coopératives) facilite l'évaluation de l'amélioration possible que peuvent atteindre les élevages les moins productifs. L'absence de référentiels de production dans la puna, comme dans la plupart des situations difficiles ou marginales (Landais et al, 1987), ne permet pas en effet de situer ou d'évaluer un système d'élevage ; la comparaison de plusieurs types de systèmes, étudiés de la même manière, semble alors une méthode opérante pour relativiser les résultats de chacun.

La conduite dans la même zone et par les mêmes éleveurs d'espèces animales différentes, notamment d'alpacas ou lamas et d'ovins ou bovins procure un moyen d'apprécier comparativement, en partie du moins, les qualités et les productions de ces animaux, et, ainsi, d'envisager quel rôle pourrait jouer chaque espèce dans l'amélioration des productions animales en altitude.

Enfin, à côté de ces trois grands axes de comparaison, quelques comparaisons ponctuelles fournissent des informations. Les différences de pratiques et de résultats entre des élevages du même type contribuent à l'identification de certaines contraintes.

Une approche globale : perception des systèmes d'élevage

Compte tenu de l'approche sectorielle adoptée par l'ensemble des travaux agronomiques qui se sont intéressés à l'élevage en altitude dans les Andes, il m'apparaissait important de conduire ma recherche selon une approche globale. Cette démarche présente en effet plusieurs avantages, comme le mentionne Petit (1979) :
- "les approches sectorielles monodisciplinaires de l'exploitation agricole sont insuffisantes et (...) elles peuvent même être dangereuses,
- (...) une approche globale peut mieux faire que les approches partielles,
- mais une approche globale n'exclut pas des démarches plus analytiques, (...) au contraire elle les appelle,
- enfin (...) tout l'art de l'analyste consiste à combiner harmonieusement approche globale et approches partielles."

Une approche globale suppose "qu'il faut postuler une cohérence entre les objectifs et les moyens mis en oeuvre par les agriculteurs (ou éleveurs) pour atteindre ces objectifs. Cela revient à admettre que les agriculteurs (ou éleveurs) ont des raisons de faire ce qu'il font ; le but de l'analyse est de trouver ces raisons" (Petit, 1979).
"Une telle cohérence implique une rationalité a priori, c'est à dire qu'un agriculteur (ou éleveur)(...) ne fait pas d'erreurs en pleine connaissance de cause. A posteriori, c'est à dire une fois qu'il a vu les conséquences réelles de ses actions, l'agriculteur (ou éleveur) peut se rendre compte qu'il a fait une erreur, soit parce qu'il n'avait pas bien prévu les

conséquences de ces actions, soit parce qu'il se rend compte après coup qu'il aurait dû choisir d'autres objectifs." (Petit, 1979).
Or postuler de l'existence d'une rationalité dans le fonctionnement des élevages traditionnels andins d'altitude ne semble pas courant chez les zootechniciens qui s'y intéressent.

Pour réaliser une approche globale en prenant l'élevage comme thème d'entrée, il semblait préférable de parler de systèmes d'élevage plutôt que de troupeaux, afin de souligner la nécessité de prendre en compte tous les éléments qui agissent sur les troupeaux sans isoler les productions animales du contexte général de l'exploitation et de son environnement (Dedieu, 1984).

Ces notions méritent quelques précisions et quelques définitions :
"Un système d'élevage est un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques" (Landais et al, 1987 ; Landais, 1987).
"Le troupeau est une structure sociale labile, constituée par l'homme pour répondre à des objectifs donnés dans des circonstances données" (Landais et al, 1987). Le terme de troupeau est réservé à des groupes d'animaux conduits ensemble" (Landais, 1987).
Dans les Andes centrales, le terme de troupeau correspond alors généralement à l'ensemble du bétail d'un éleveur ; ces troupeaux sont presque toujours plurispécifiques. Tous les animaux d'une exploitation agricole sont très souvent conduits de la même manière pour le pâturage, et des sous-unités sont distinguées à l'occasion d'événements, par exemple les parturitions.
Pour désigner les sous-unités, j'utiliserai le terme de sous- troupeaux, proposés par Landais et al (1987), qui marque à la fois l'individualité de ces sous-unités et leur appartenance à un tout. Les sous-troupeaux peuvent être mono ou plurispécifiques.

Pour appréhender les systèmes d'élevage, j'ai choisi d'effectuer des suivis d'élevages sur une durée d'environ une année, m'inspirant là des travaux de Berthet-Bondet (1983), Dedieu (1984) et Benoit et al (1985). Cette approche privilégie la compréhension du fonctionnement technico-économique des élevages et de la dynamique de leurs comportements. La répétition des passages permet de prendre conscience des variations des conditions naturelles, des cycles annuels des animaux et des pratiques d'élevage saisonnières ou occasionnelles. Cependant, le poids de cette technique impose de n'étudier qu'un petit échantillon.

Une fois adoptés les principes de l'analyse comparative, de l'approche globale, des systèmes d'élevage et des suivis d'élevage, il restait à mettre en place l'étude sur le terrain.

Déroulement de l'étude : mise en place sur le terrain

Le choix de la zone d'étude et des communautés étudiées était fixé par les précédents du projet : Laraos dans la lande et Huancaya dans la puna. La présence tout à proximité de la SAIS Tupac Amaru faisait évidemment de cette entreprise coopérative le troisième site d'étude.
D'autre part, dans la communauté de Laraos, une étude en cours sur les systèmes de production de versant d'altitude se basait sur l'observation de cinq familles. Les informations déjà obtenues quant à leurs élevages prédisposaient ces familles à collaborer à une nouvelle étude sur les systèmes d'élevage.

En revanche, il n'existait pas d'éleveurs prédisposés à participer à cette étude sur les autres sites, mais une série d'enquêtes générales réalisées dans le cadre du projet fournissaient des données sommaires sur les différentes exploitations agricoles de Huancaya et sur leur troupeau. Etaient notamment mentionnés les effectifs des troupeaux et les espèces qui les composaient. La précision de ces données était cependant toute relative.

J'envisageai alors deux visites de prospection, à Huancaya et à la SAIS Tupac Amaru, afin d'obtenir d'autres informations préliminaires sur ces systèmes d'élevage dans la puna, dont une simple perception visuelle, et afin de prendre quelques contacts avec des éleveurs.

La réalisation de suivis d'élevage impose de n'étudier qu'un petit échantillon. Celui-ci est généralement choisi sans prétention de représentativité statistique puisque la validité scientifique provient de la compréhension fine (Benoit et al, 1985). L'étude de cet échantillon n'est pas destinée à fournir une image de la situation, mais à apporter, par une approche fine et suivie, la compréhension des mécanismes et de la dynamique des différents types de systèmes identifiés lors de la prospection.
Si la taille de l'échantillon est limitée par les conditions matérielles d'étude, son choix est guidé par la diversité des situations rencontrées. Le suivi, dans un même cadre, d'élevages différents permet, par comparaisons et par recoupements, de distinguer ce qui est commun de ce qui est singulier, et permet d'identifier les contraintes, les objectifs et les autres éléments des types de systèmes.

Les critères utilisés pour différencier les élevages furent les suivants.

Dans la lande, les exploitations agricoles, qui étaient déjà sélectionnées, différaient par :
- leur disponibilité en main d'oeuvre (les travaux culturaux sont très importants) et en terres cultivées (les récoltes sont autoconsommées),
- l'importance du troupeau bovin (de une tête à plus de vingt)
- la nature des activités non agricoles du chef de famille.

Dans la puna, j'ai distingué les exploitations agricoles d'après :
- la présence ou non de camélidés andins,
- la propriété (individuelle ou en association) et le mode de garde du troupeau (emploi ou non d'un berger),
- l'évolution apparente du troupeau (effectif stable, en croissance ou en régression) et son niveau de modernisation (techniques traditionnelles ou non).

Dans la communauté de Huancaya, j'ai choisi six systèmes d'élevage. Avec la SAIS Tupac Amaru, j'ai choisi de ne travailler qu'avec une seule unité de production du fait de la grande taille de cette entreprise. J'ai ainsi sélectionné l'unité de production de Cochas qui est la seule de la SAIS à élever des alpacas ; elle est de plus voisine immédiate de la communauté de Huancaya. Les caractéristiques des élevages appartenant à l'échantillon étudié sont présentés dans le tableau 1-2.

La qualité des suivis d'élevage tient beaucoup à la confiance réciproque qui se crée au fur et à mesure entre l'observateur et ses interlocuteurs. Si l'estime et l'amitié des paysans peut se gagner avec le temps (12), j'ai cependant choisi, dès le départ, des éleveurs avec lesquels le premier contact avait été franc, voire chaleureux, et qui semblaient intéressés par l'étude envisagée et décidés à coopérer. Le nombre de suivis prématurément inter-

Tableau 1-2

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES SYSTEMES D'ELEVAGE EXTENSIF D'ALTITUDE ETUDIES.

Type d'élevage	N° d'élevage	Exploitants	Exploitation agricole et troupeau
Elevage extensif associé aux cultures Lande Faible intégration au marché	A1	CF célibataire (2p-2t)	beaucoup de terres cultivées (877 m2/p), gros troupeau de bovins (19), quelques luzernières.
	A2	CF célibataire (5p-5t)	beaucoup de terres cultivées (1115 m2/p), petit troupeau de bovins (9) aux 2 soeurs du CF.
	A3	CF marié (6p-4t)	manque de terres cultivées (549 m2/p), moyen troupeau de bovins (11), ânes (2).
	A4	CF célibataire (7p-5t) CF ouvrier journalier	manque de terres cultivées (366 m2/p), petit troupeau de bovins (3).
	A5	CF marié (5p-3t) CF ouvrier à la mine	assez de terres cultivées (364 m2/p), moyen troupeau de bovins (14), âne (1).
Elevage extensif traditionnel, petits producteurs Puna Intégration au marché (laine - viande)	B1	1 famille	ovins (250), alpacas (110), bovins (22) effectifs stables.
	B2	4 familles associées	ovins (340), alpacas (69), lamas (10), bovins (25), caprins (4), chevaux (2) - Rotation des bergers - effectifs stables sauf celui d'alpacas en augmentation.
	B3	1 famille	ovins (360), lamas (26), bovins (30), chevaux (2) effectifs en légère régression.
	B4	1 famille	ovins (120), bovins (5), caprins (2) - garde de 170 ovins d'un autre propriétaire - effectifs en augmentation.
	B5	1 famille	ovins (13) placés à la garde d'un berger avec un autre troupeau - effectif en augmentation.
	B6	Communauté paysanne 1 berger employé	ovins (850), alpacas (35) - effectifs en augmentation - modernisation avec l'aide de la SAIS - ce troupeau sert à financer une part des dépenses de la communauté.
Elevage extensif moderne - Puna Forte intégration au marché (laine - viande)	C1	1 unité de production de la SAIS Tupac Amaru 43 employés	ovins (15000), alpacas (2000), bovins (500), chevaux (60) effectifs stables sauf celui d'alpacas en augmentation - haut niveau de modernisation, appartenance à une vaste entreprise disposant de moyens importants (216000 ha, 150000 ovins et 800 employés).

Légende : CF (chef de famille ou interlocuteur principal) ; p (personne) ; t (travailleur).
Les effectifs d'animaux de chaque espèce et dans chaque troupeau sont entre parenthèses.

interrompus est ainsi réduit, la qualité des données recueillies est améliorée et l'obtention, à terme, d'informations initialement inaccessibles, de par la réticence des éleveurs, est facilitée.

Du fait des conditions matérielles, après deux visites de prospection, j'ai réalisé les suivis d'élevage durant quinze mois (octobre 1985 à décembre 1986), au rythme d'une visite mensuelle, et avec une interruption de trois mois en début de saison sèche (impératifs de mes contrats de travail au Pérou).

Contenu des suivis d'élevage

Les paysans andins, comme ceux d'autres régions d'ailleurs, répondent parfois de manière inexacte aux questions qui leur sont posées, soit parce qu'ils veulent diminuer ou augmenter la valeur demandée, soit parce qu'ils ignorent la vraie réponse et que, pour ne pas contrarier l'enquêteur qui attend des informations ou plus simplement pour en terminer plus rapidement avec l'enquête, ils préfèrent ne pas laisser une question sans réponse. Il est donc nécessaire de recouper la saisie d'informations, soit dans le temps, soit par des questions distinctes abordant le même thème.
Les situations très variées rencontrées imposent alors des questionnaires volumineux et pesants afin de couvrir les différents cas. D'un maniement peu aisé, cette méthode lasse vite le paysan et augmente ainsi le risque d'obtenir des réponses erronées.

J'ai donc préféré utiliser la technique des questionnaires semi- directifs, c'est à dire de conversations orientées à chaque visite sur un aspect différent de l'élevage. Les questions ne sont pas fixées, mais une trame guide les débats tout en permettant des digressions. L'allure amicale de la conversation conserve, mieux qu'un questionnaire rigide, l'attention et l'intérêt des éleveurs. Les écueils susmentionnés sont ainsi évités et il est possible d'aborder rapidement des thèmes nouveaux, découverts au cours de ces entretiens.
D'un maniement souple, cette méthode très adaptable présente le désavantage de laisser parfois passer des questions lors des entrevues. Cette lacune est cependant comblée par les visites suivies des élevages : une question omise une première fois peut être posée ultérieurement.

Dans les suivis d'élevage, j'ai recherché les informations suivantes :
- les territoires pâturés : situation, caractéristiques, propriétaires,
- le bétail : espèces, races, sexe, âge, effectifs,
- la main d'oeuvre : composition de la famille, personnes intervenant dans les travaux, dates, horaires, rétribution éventuelle,
- l'alimentation du bétail : importance du pâturage, les compléments,
- les opérations sanitaires : les problèmes qui surviennent et les interventions correspondantes,
- les opérations liées à la reproduction : sélection des reproducteurs, déroulement des saillies, des parturitions et des sevrages, modalités des réformes,
- les opérations de récolte des produits animaux : traite, tonte, sélection des animaux à vendre ou à abattre,
- le calendrier des opérations ponctuelles,
- les opérations répétitives : surveillance des animaux,
- les productions : nature, volume, destination, modalités de vente, de transformation ou de consommation,
- les installations et matériels utilisés ou disponibles,

Figure 1-3 De la difficulté de capter la réalité...

F'murrr, 1981

- les flux financiers : volume, origine, destination, dates,
- les objectifs visés par les éleveurs et les moyens employés pour les atteindre.

J'ai aussi recherché des informations sur les activités autres que l'élevage des exploitations agricoles :
- les cultures : nature, importance, réalisation, des travaux (dates, main d'oeuvre), destination de la production,
- les activités non agricoles : nature, dates, rôles, rémunérations obtenues.

Souvent, j'ai préféré qualifier et comprendre plutôt que de quantifier trop vite. Dans le milieu naturel difficile des Andes centrales, les stratégies des paysans, parfois peu évidentes à appréhender, peuvent fausser complètement des données d'ordre statistique saisies hâtivement, comme le démontre Lausent- Herrera (1987) à propos de l'élevage dans la vallée du Chancay.

L'accumulation de toutes ces informations sur les systèmes d'élevage s'accompagne ensuite de leur exploitation en vue de trouver des réponses aux questions qui constituent la problématique du travail.

Exploitation des suivis

Dans un premier temps, j'ai cherché à identifier les événements et pratiques d'élevage, et à en faire une description. Cette méthode fournit un texte volumineux, qui pourra paraître fastidieux à lire. Que le lecteur me pardonne, mais ces descriptions me semblaient inévitables pour accéder au fonctionnement des systèmes d'élevage et à sa compréhension. J'ai successivement envisagé les thèmes suivants :
- utilisation du territoire et alimentation des animaux,
- reproduction des animaux,
- problèmes et interventions sanitaires
- récolte des productions.

La description des pratiques m'apparait une étape importante dans leur analyse. Celle-ci est fondamentale comme le souligne Milleville (1987):
"L'analyse des pratiques doit aider à rendre compte des objectifs et des projets de l'agriculteur et à apprécier la nature et l'impact des contraintes qui limitent les possibilités de production. Les pratiques constituent sans doute les éléments les plus concrets permettant d'apprécier le fonctionnement de l'exploitation agricole dans son ensemble."

J'ai ensuite tenté d'évaluer les productions des systèmes d'élevage. Je me suis pour cela basé sur les Unités Zootechniques (UZ) et sur plusieurs indicateurs.
Les UZ, qui peuvent être calculées dans tous les élevages en rapportant le troupeau au nombre de femelles reproductrices, fournissent une base de comparaison entre les différents systèmes d'élevage et entre les différentes espèces et races animales. Elles fournissent aussi une base pour le calcul de la consommation alimentaire ou des indicateurs de production.

Afin de rendre compte des types de systèmes d'élevage et non pas de celui de tel ou tel éleveur, et afin de niveler les variations ponctuelles dues à la faible taille des élevages, j'ai calculé les UZ dans la lande et dans la puna en sommant les effectifs d'animaux des

différents éleveurs tout en distinguant les espèces et les races. J'ai ainsi obtenu les UZ suivantes:
- Unité Zootechnique Bovine dans la lande (Laraos)
- Unité Zootechnique Bovine dans la puna (Huancaya)
- Unité Zootechnique Ovine (race "criollo") (Huancaya)
- Unité Zootechnique Ovine (race "criollo"-Junin)(Huancaya)
- Unité Zootechnique Ovine (race Junin) (Cochas)
- Unité Zootechnique Alpaca (traditionnelle) (Huancaya)
- Unité Zootechnique Alpaca ("moderne") (Cochas)
- Unité Zootechnique Lama (Huancaya)

Comme indicateurs des productions animales, j'ai utilisé :
- le rendement énergétique des Unités Zootechniques, qui est le rapport de l'énergie strictement consacrée à la production à l'énergie totale consommée (il est exprimé en %),
- la production de viande des Unités Zootechniques (exprimée en kg vif),
- la production de protéines des Unités Zootechniques (exprimée en kg)
- l'indice de production de viande des Unités Zootechniques, qui est le rapport de la production de viande par UZ à un kilogramme métabolique de femelle reproductrice (il est exprimé en kg vif / kg $P^{0.75}$ de femelle reproductrice),
- l'indice de production de protéines des Unités Zootechniques, qui est le rapport de la production de protéines par UZ à un kilogramme métabolique de femelle reproductrice (il est exprimé en kg / kg $P^{0.75}$ de femelle reproductrice),
- la valorisation financière de l'énergie ingérée qui est le rapport de la valeur monétaire de la production d'une UZ à sa consommation énergétique (il est exprimé en $ / hUFL).

Afin de pouvoir comparer les systèmes dont les effectifs sont stables avec ceux dont les effectifs sont en croissance (aucun n'est en décroissance), j'ai dans le calcul des indicateurs, intégré le croît des troupeaux au même titre que les productions. Le croît n'est pas une production au sens strict car il n'est pas retiré du troupeau, mais il importe cependant de tenir compte des variations des effectifs d'animaux dans l'évaluation des performances (Landais, 1987).

Ces différents indicateurs de production permettent donc d'évaluer et de relativiser, en l'absence de référentiels, les performances de chaque type de système d'élevage ou de chaque espèce ou race animale dans les conditions réelles de la production. Cependant, compte tenu de la faible taille des échantillons, de leur non représentativité statistique et de la grande variabilité interannuelle qui existe dans les élevages extensifs, ces indicateurs ne peuvent en aucun cas avoir valeur de norme.

Dans un milieu semi-aride au climat aléatoire (Maroc), Bourbouze (1982) a noté qu'il existait dans les élevages des stratégies s'adaptant à la succession des "bonnes années" et des "mauvaises années", notamment pour le renouvellement du troupeau. Le climat des Andes est bien sûr différent de celui de l'Atlas, mais les risques climatiques y sont là aussi importants et des stratégies du même ordre existent. Martinez (1985) indique en effet que pour les producteurs les plus pauvres, ce qui est le cas de la majorité des éleveurs d'ovins dans les Andes centrales, la production moyenne perd son importance face au minimum de production garanti. Les valeurs données dans cette thèse sont donc à prendre avec un certain recul.

Enfin, faute de temps, il manque actuellement à cette étude une série d'enquêtes larges, au niveau régional, afin de situer dans un plus vaste ensemble les résultats tirés des monographies.

La prise en compte d'une seule année (quinze mois exactement) dans cette étude et la faible taille de l'échantillon observé appellent alors d'autres recherches afin de mieux cerner la variabilité dans le temps et dans l'espace des productions animales en altitude.

1.4.3. Le "coût" des données

Entre l'élaboration d'une méthode d'étude et son application, interviennent les conditions de milieu. Elles peuvent avoir une grande influence sur le déroulement d'une recherche, surtout si celle-ci est réalisée dans un milieu qualifié de difficile.

L'accès aux documents bibliographiques, comme je l'ai déjà signalé n'est pas toujours aisé. Du fait de la faible diffusion de nombreux travaux de recherche, beaucoup de temps et de patience sont parfois nécessaire pour accéder à certains écrits.

La collecte d'informations sur le terrain pose aussi quelques problèmes. Travailler sur les systèmes d'élevage extensifs d'altitude dans les Andes centrales péruviennes signifie travailler en haute montagne, donc dans une zone où le relief est mouvementé et ne facilite pas les communications. Si la puna est relativement plane, elle est cependant souvent bordée de crêtes découpées. Sur le versant occidental andin, la haute vallée du cañete offre un profil en V très marqué avec des flancs parfois abruptes et dont le commandement dépasse fréquemment 1500m. De ce fait, le réseau de pistes praticables avec un véhicule tout terrain est peu dense et les nombreux sentiers qui sillonent la région présentent en général un important dénivelé. Les déplacements sont donc peu rapides.
L'influence de l'altitude se fait aussi sentir ; vivre et travailler à plus de 4000m impose un délai d'adaptation (une journée?) au début de chaque séjour et occasionne une certaine fatigue. La beauté des paysages récompense toutefois de bien des peines.

Dans la lande, les éleveurs habitent au village, mais leur troupeau se trouve à plus de deux heures de marche de leur résidence. Il est donc assez facile de rencontrer les premiers chez eux, cependant, compte tenu de leurs nombreuses activités, il est plus compliqué d'aller voir leur cheptel en leur compagnie.
Dans la puna, les bergers vivent avec leurs animaux sur la zone de pâturage. L'habitat est donc dispersé et il faut marcher, quelques fois plus de deux heures, pour rencontrer les éleveurs et voir leur bétail.
Ces contraintes, ajoutées à celle de la "rapidité" des déplacements, imposent de ne visiter qu'un ou deux bergers par jour afin de disposer de suffisamment de temps pour leur parler.

De plus, ces paysans voyagent souvent, dans les environs ou beaucoup plus loin (Lima, Huancayo), et leur rapport très lâche avec le temps ne permet pas de prendre des rendez-vous. Fréquemment, je ne rencontrai pas la personne que j'étais venu voir et je dus attendre ou renoncer.

Dans ces élevages, toute l'alimentation du bétail provient du pâturage, les camélidés andins sont trop lourds (plus de 55kg de poids vif à l'âge adulte) pour être pesés avec un dynamomètre et il n'existe pas de données barymétriques les concernant. Il est alors très difficile d'obtenir des données chiffrées sur l'alimentation, la croissance ou l'utilisation des réserves corporelles. Les informations recueillies dans cette étude sont donc en majeure partie de nature qualitative ; elles permettent d'appréhender le fonctionnement des systèmes d'élevage d'altitude, leurs caractéristiques, leurs contraintes et leurs adaptations, mais elles ne favorisent pas la quantification des éléments et des flux dans les systèmes.

Le choix de sites d'étude dispersés et la dimension des vallées dans les Andes firent que l'usage d'un véhicule, pour voyager entre Laraos, Huancaya et Cochas, s'avérait indispensable. L'IFEA disposait à cette date d'un véhicule tout terrain qu'il fallait partager avec les autres projets de recherche de l'Institut, notamment ceux des géologues. De ce fait, je réalisai les suivis d'élevage au rythme d'une visite mensuelle, soit dix à vingt jours chaque mois de présence sur le terrain.

L'état des pistes en saison des pluies et la rareté des infrastructures (distributeurs d'essence, ateliers de mécanique) me fit souvent prendre conscience que mon travail dépendait parfois principalement de détails matériels, la résistance d'une chambre à air par exemple. Dans cet isolement, les quelques accidents du quotidien qui surviennent demandent alors des compétences qui n'ont plus guère de rapport avec la zootechnie ; il importe aussi de les maîtriser.

Dans la puna, l'absence de structures d'hébergement impose de recourir à l'hospitalité, toujours chaleureuse, des habitants. Cette contrainte restait peu importante comme je voyageais seul et le principal problème résidait alors dans le paiement de ce service : offrir à mes hôtes des photos papier les représentant me fut souvent là d'un grand secours.

Contrairement à ce qui existe dans d'autres régions des Andes, dans la zone du haut Cañete, tous les habitants parlent espagnol ; le quechua n'est plus utilisé que par quelques anciens pour conter des légendes (Taylor, 1987). La langue ne constituait donc pas un barrage dans l'obtention d'informations.

Enfin, la présence au Pérou de groupes armés révolutionnaires, le "Sentier lumineux", basés dans les Andes et cherchant à étendre leur influence (Favre,1986 ; La Republica, 1986 ; El Comercio, 1986 ; Niedergang, 1987) est à considérer.

La conjonction de ma problématique, de la méthode d'étude choisie et des conditions de milieu sont à la base des résultats sur les systèmes d'élevage extensifs d'altitude présentés dans la seconde et la troisième partie de cette thèse.

1.4.4. Présentation de la vallée du Cañete

La vallée du Cañete est une des plus longue du versant occidental des Andes centrales (figures D-1 à D-4). Elle s'étend de la Côte Pacifique jusqu'à la puna, offrant une "coupe" de systèmes agraires variés. Mayer et Fonseca (1979) en distinguent sept grands types, soit de haut en bas :

* dans la zone haute :
- les communautés d'élevage extensif (ovins, camélidés andins, bovins),

* dans le zone montagneuse :
- les communautés d'élevage extensif (ovins, bovins) et d'agriculture en sec (tubercules, céréales) et irriguée (maïs),
- les communautés d'élevage laitier (bovins) et d'agriculture irriguée (maïs, tubercules, fèves, luzerne, céréales),
- les communautés d'élevage semi-nomade (ovins, bovins, caprins) et d'agriculture en sec (tubercules, céréales),

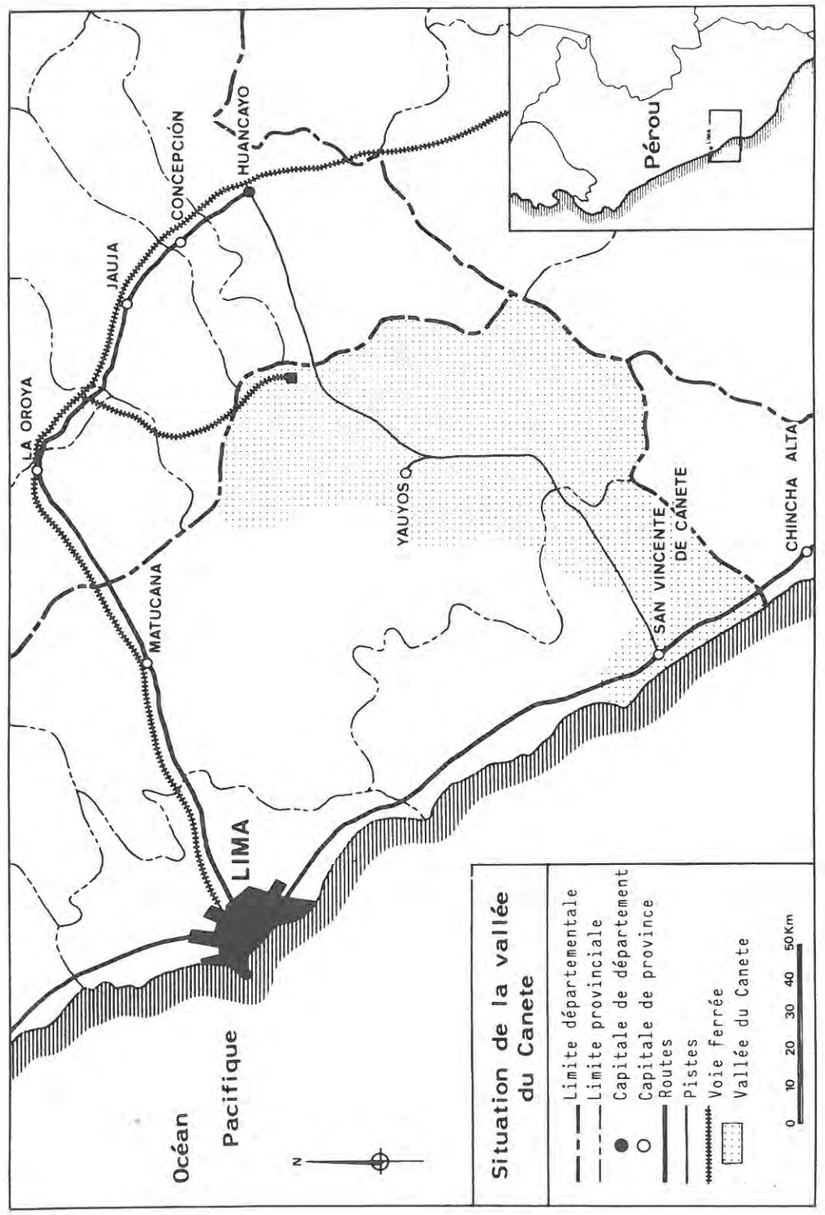
* dans la zone désertique (toutes les cultures sont irriguées) :
- les communautés de fruticulture (pommes, agrumes, avocats, manioc, patates douces),
- les petits propriétaires fruticulteurs (pommes, agrumes, avocats, patates douces, vigne, coton),
- les plantations agro-industrielles (coton, maïs, pommes de terre), maintenant réparties en petites et moyennes propriétés.

Cette répartition, qui a été reprise et actualisée par Velasquez Pujay (1985), est présentée sur la figure D-5.

L'élevage ne bénéficie pas des mêmes conditions et n'intervient pas de la même manière dans chaque zone ou type de système. Cela se traduit entre autres par une répartition zonale des espèces animales : globalement, les ovins et les camélidés andins sont sur les parties hautes des flancs de vallée, et les bovins sont dans les fonds de vallée (figures D-6 à D-9).

L'étagement des climats dans la vallée du Cañete est celui du Pérou occidental : de tiède et humide sur la côte (mais sans pluies), ensoleillé et sec vers l'intérieur, à froid et contrasté dans la puna. Comme dans toutes les montagnes, la température moyenne diminue lorsque l'on s'élève ; s'ajoute à cela une augmentation de la pluviosité avec l'altitude. Les précipitations annuelles sont de 222 à 419mm entre 2000 et 3000m d'altitude, de 420 à 1053mm entre 3000 et 4000m d'altitude, et atteignent 823 à 954mm au- dessus de 4000m d'altitude (ONERN, 1970). Ces valeurs sont à prendre avec un certain recul du fait du faible nombre des stations et de l'importance relative de leur position dans le relief.

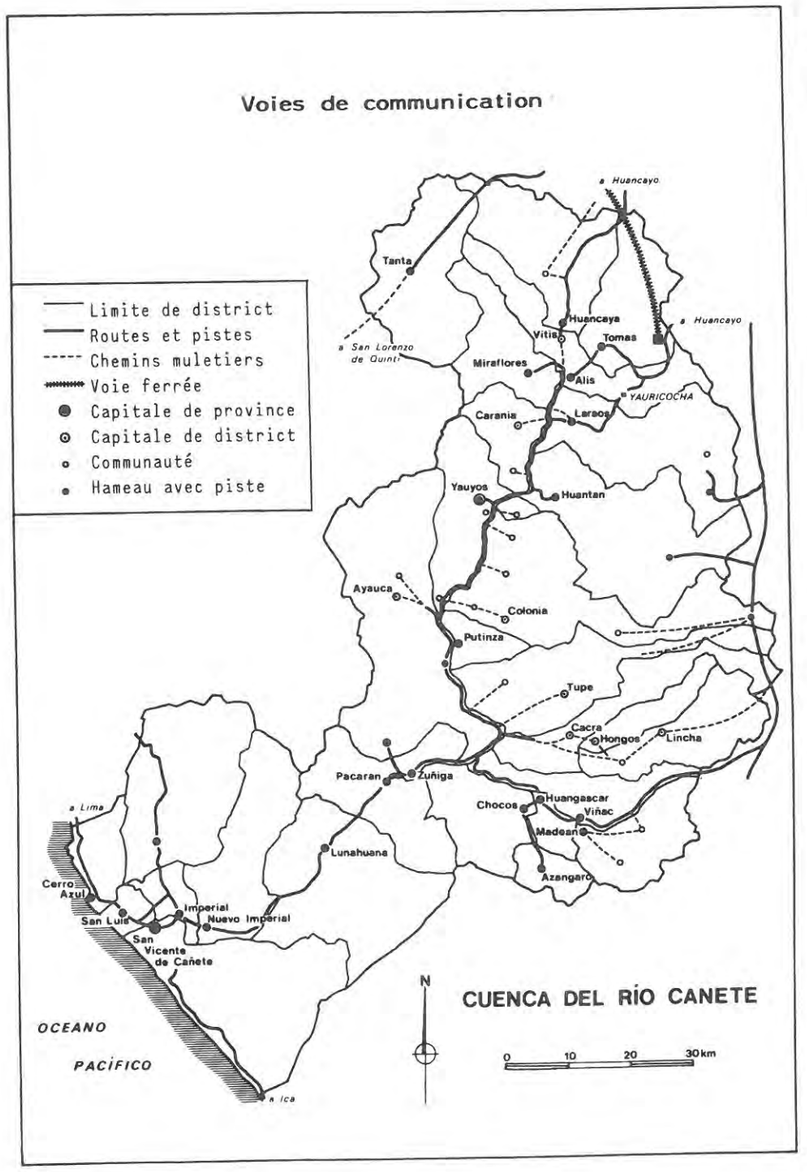
Dans cette région, le climat de la puna humide (figures D-10 à D- 13) se caractérise par de faibles variations de la température moyenne et par un découpage de l'année en quatre périodes :
- un début de saison humide de septembre à décembre,
- une pleine saison des pluies de janvier à mars,
- un mois de transition en avril,
- une saison sèche de mai à août.



(Source : Velasquez Pujay, 1985)

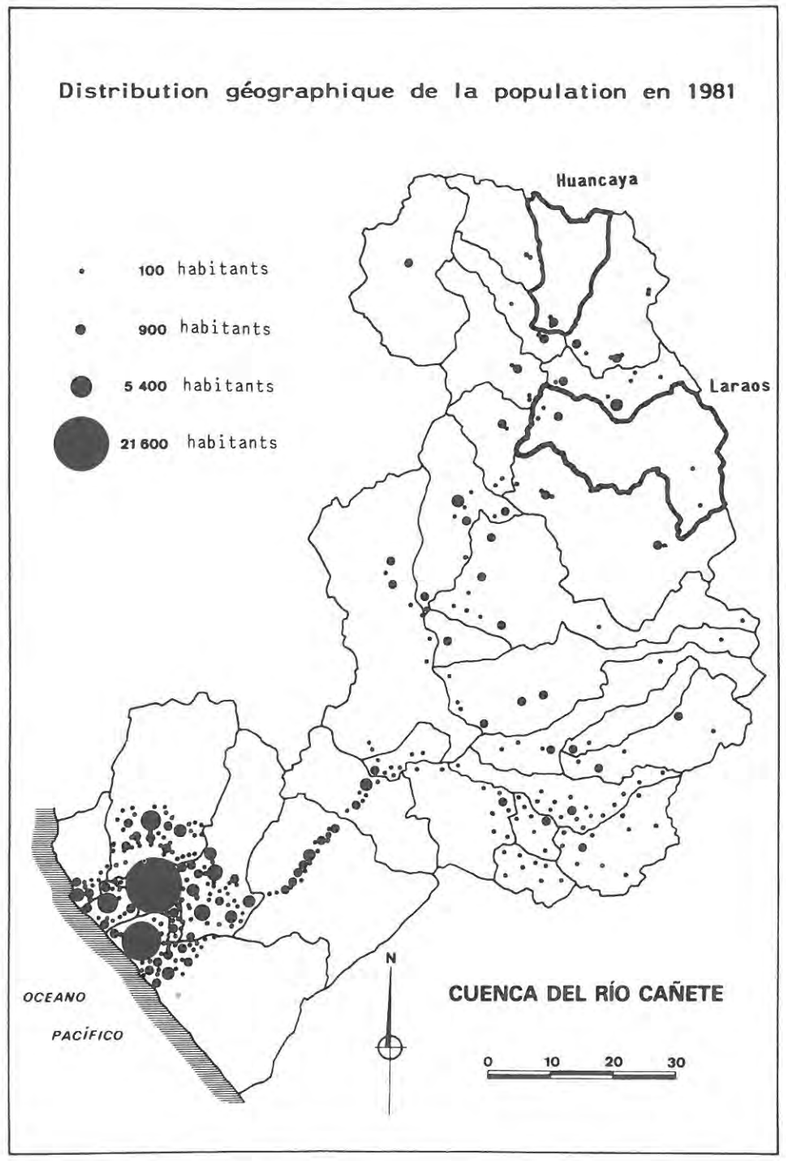
Figure 1-4

Figure 1-5



(Source : Velasquez Pujay, 1985)

Figure 1-6



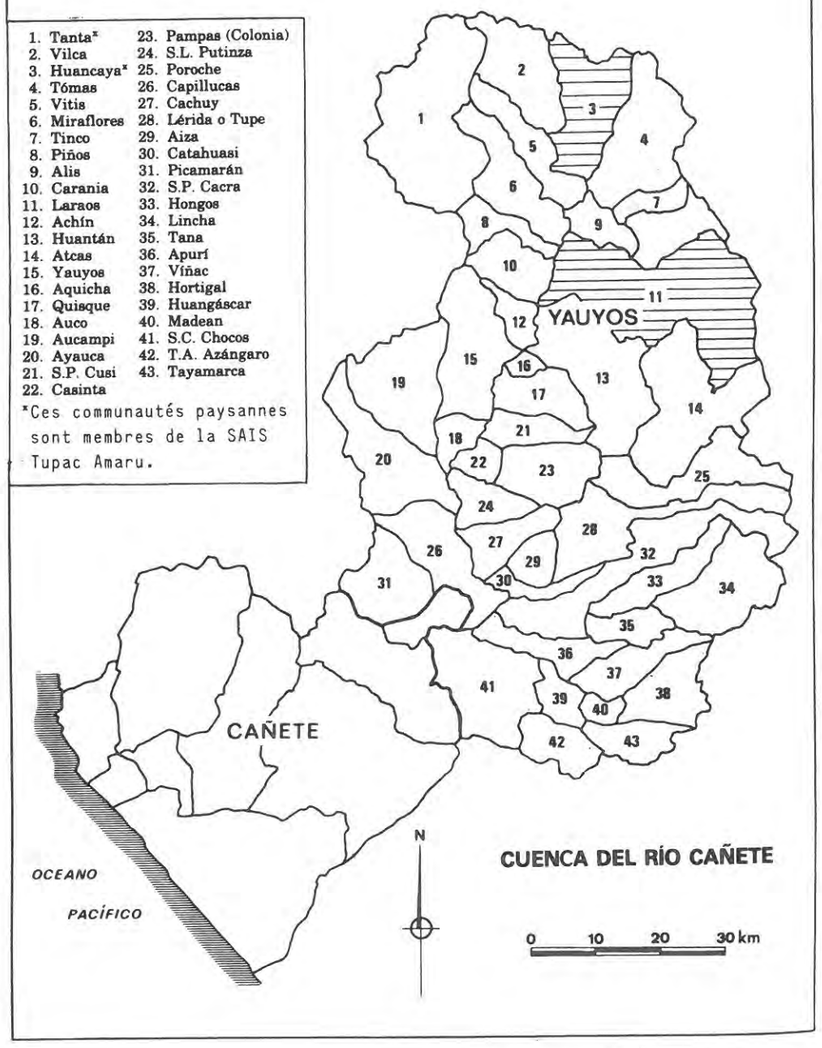
(Source : Velasquez Pujay, 1985)

Figure 1-7

Délimitation des communautés paysannes

1. Tanta*
2. Vilca
3. Huancaya*
4. Tómas
5. Vitis
6. Miraflores
7. Tinco
8. Piños
9. Alis
10. Carania
11. Laraos
12. Achín
13. Huantán
14. Atcas
15. Yauyos
16. Aquicha
17. Quisque
18. Auco
19. Aucampi
20. Ayauca
21. S.P. Cusi
22. Casinta
23. Pampas (Colonia)
24. S.L. Putinza
25. Poroche
26. Capillucas
27. Cachuy
28. Lérida o Tupe
29. Aiza
30. Catahuasi
31. Picamarán
32. S.P. Cacra
33. Hongos
34. Lincha
35. Tana
36. Apurí
37. Viñac
38. Hortigal
39. Huangáscar
40. Madean
41. S.C. Chocos
42. T.A. Azángaro
43. Tayamarca

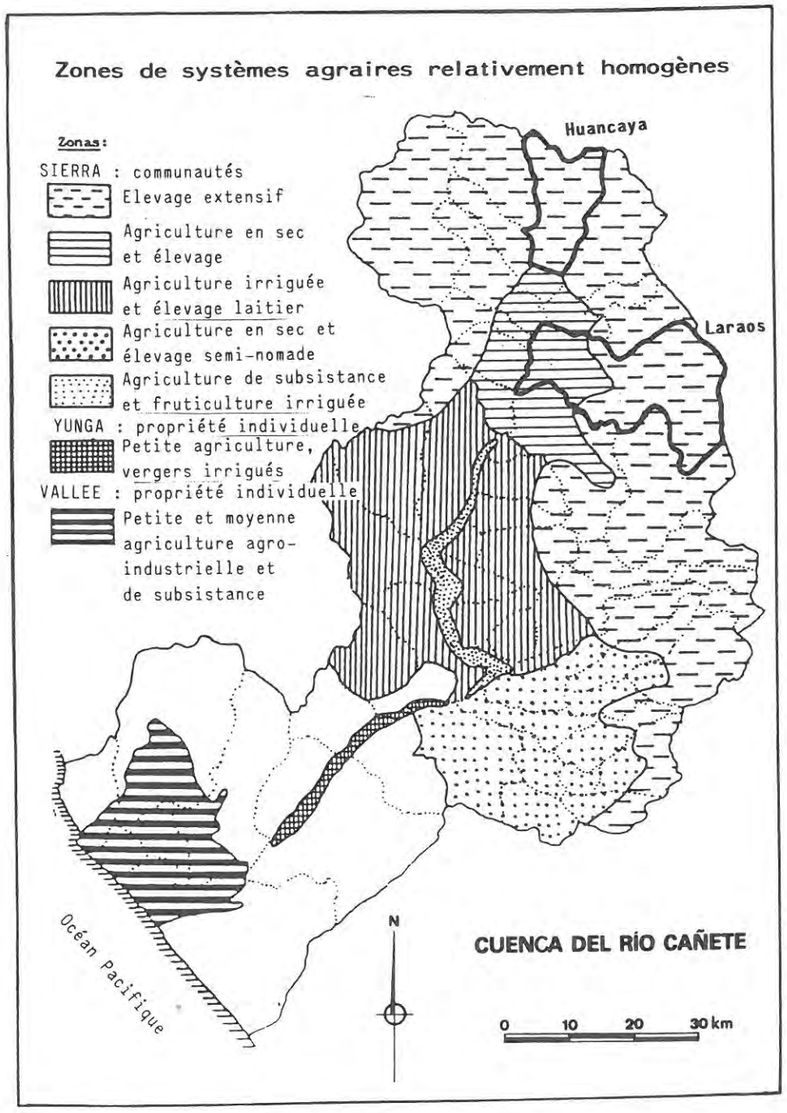
*Ces communautés paysannes sont membres de la SAIS Tupac Amaru.



(Source : Velasquez Pujay, 1985)

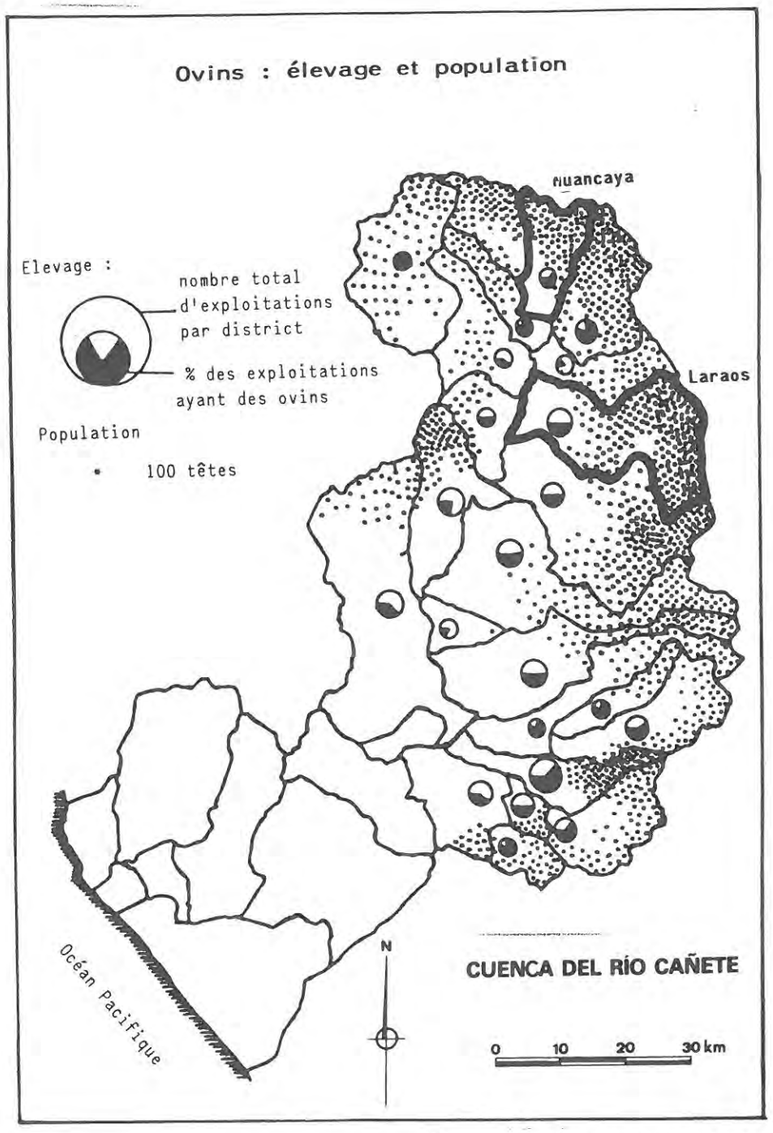
Figure 1-8

Zones de systèmes agraires relativement homogènes



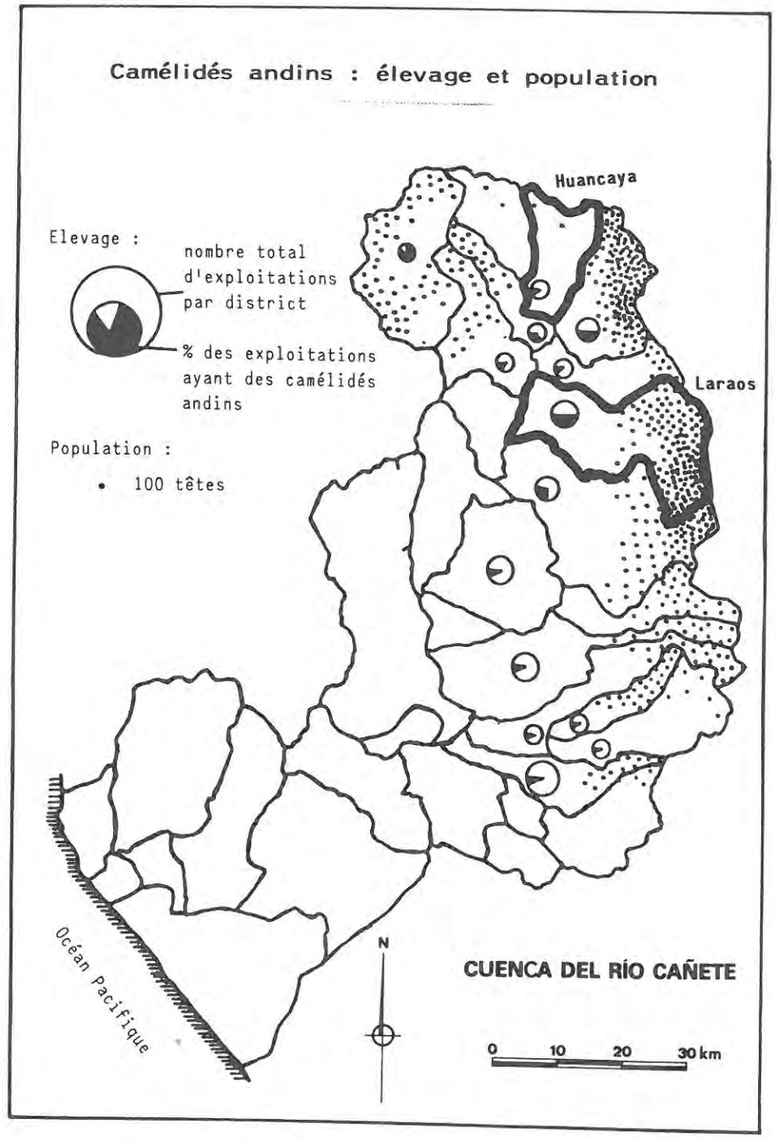
(Source : Velasquez Pujay, 1985)

Figure 1-9



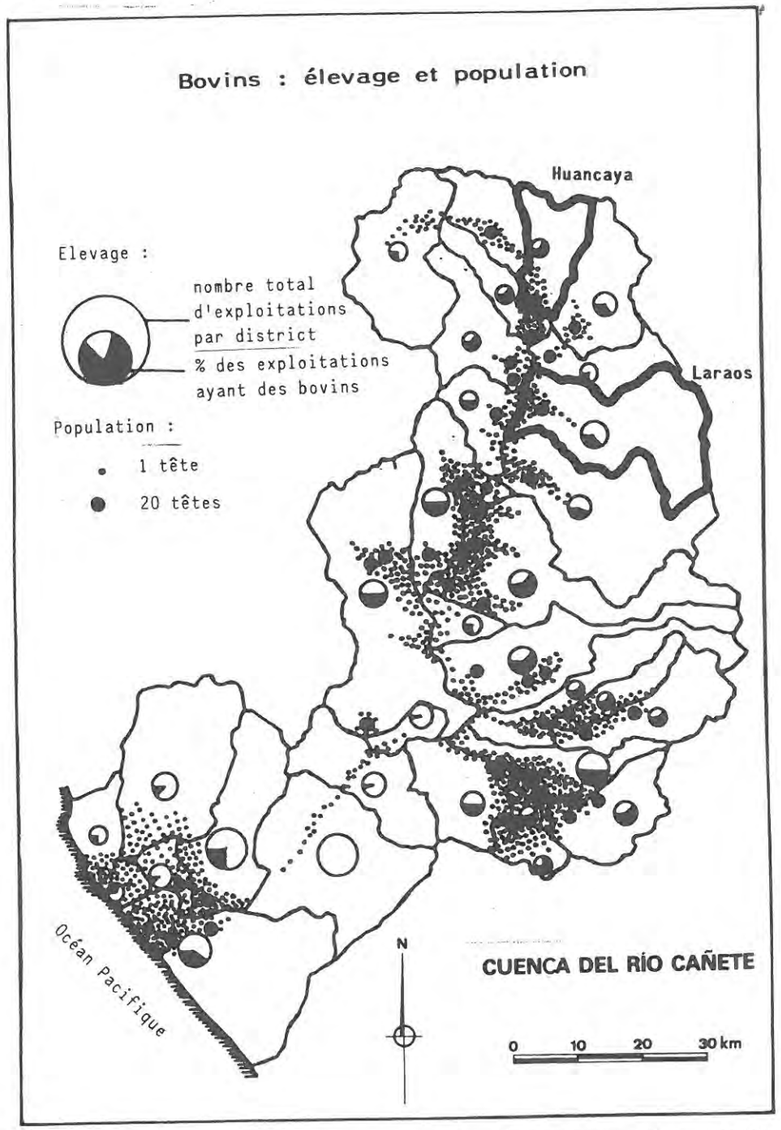
(Source : Velasquez Pujay, 1985)

Figure 1-10



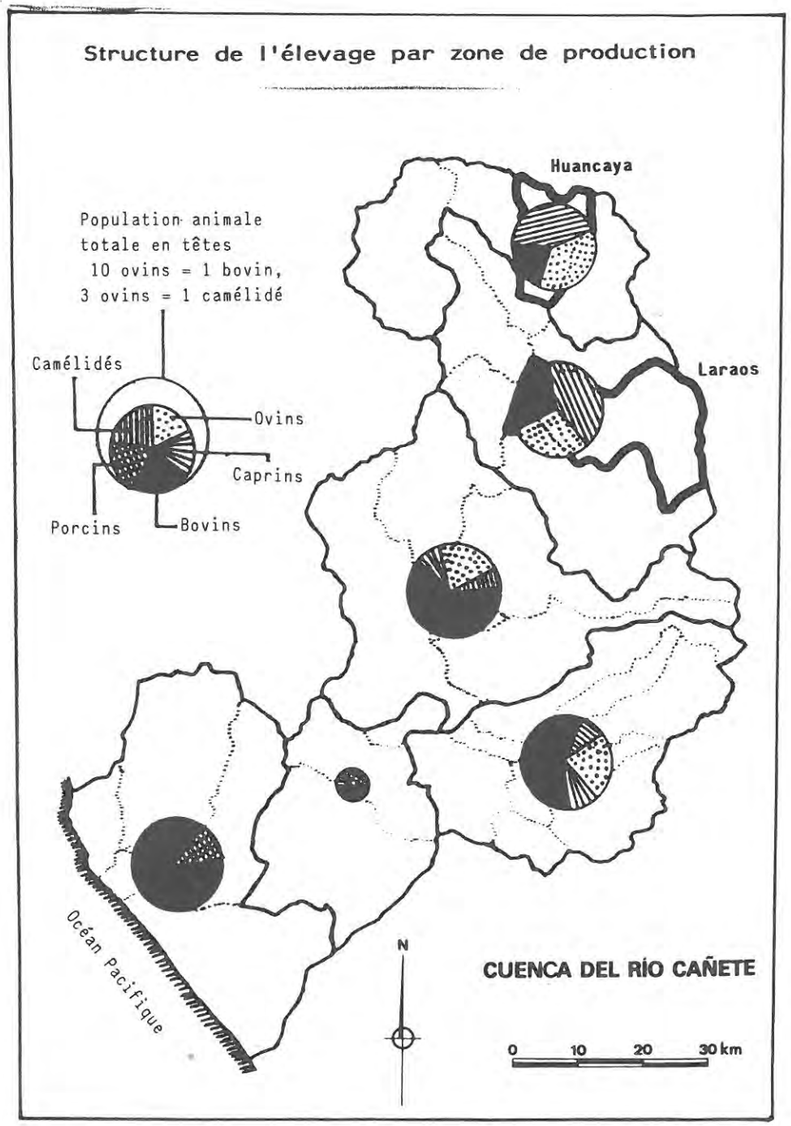
(Source : Velasquez Pujay, 1985)

Figure 1-11



(Source : Velasquez Pujay, 1985)

Figure 1-12



(Source : Velasquez Pujay, 1985)

Il présente de plus d'importantes fluctuations interannuelles des températures minimales de saison sèche et des précipitations de saison humide (Francou, 1983). Ces caractéristiques, observées à Pachachaca (4000m d'altitude) dans le haut Mantaro (Junin), peuvent toutefois présenter quelques nuances avec celles du climat de la puna du haut Cañete ; les tendances générales sont cependant les mêmes.

C'est dans ce décor, dont les principaux éléments sont décrits ci-dessus, que sont installés les systèmes d'élevage présentés dans les chapitres 2, 3 et 4.

Figure 1-13 PACHACHACA : TEMPERATURES MOYENNES (1949-80)

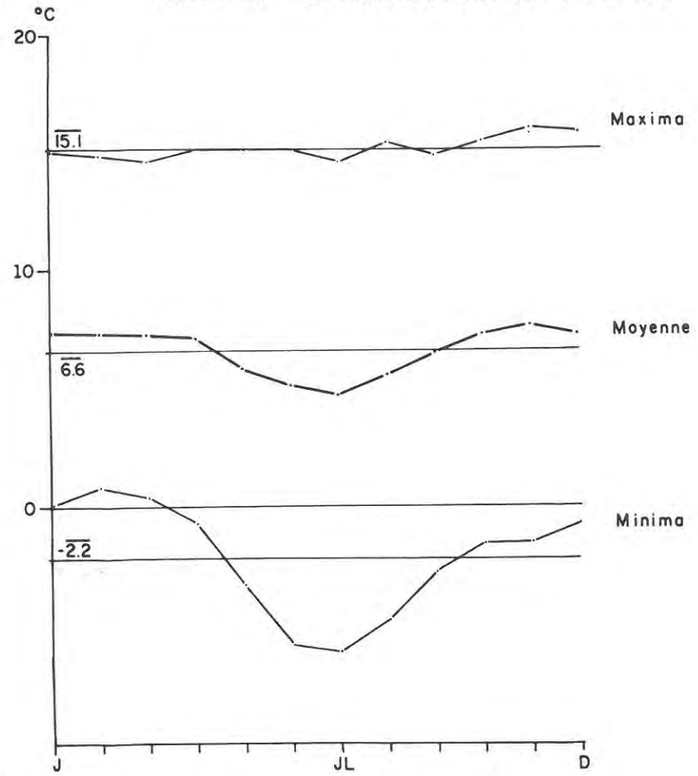
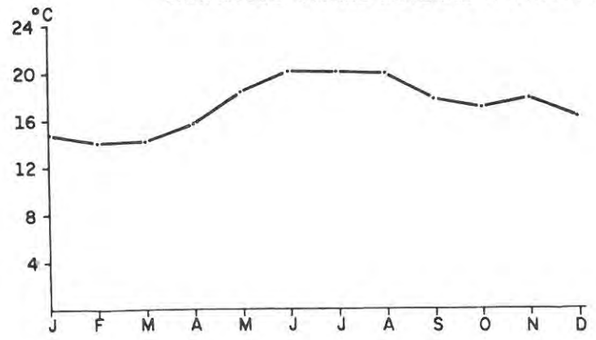


Figure 1-14 L'AMPLITUDE DIURNE MOYENNE A PACHACHACA.



(Source : Francou, 1983)

Figure 1-15 PACHACHACA : LE REGIME PLUVIOMETRIQUE MOYEN
(1943-1980)

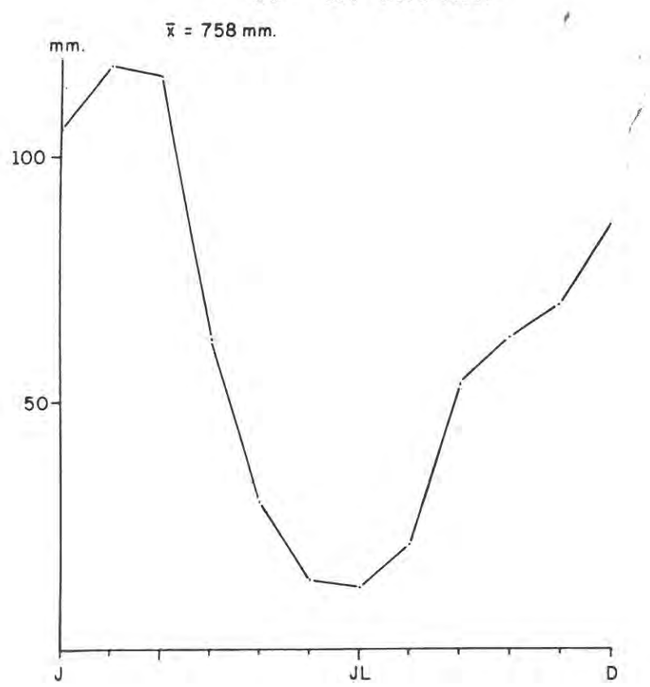
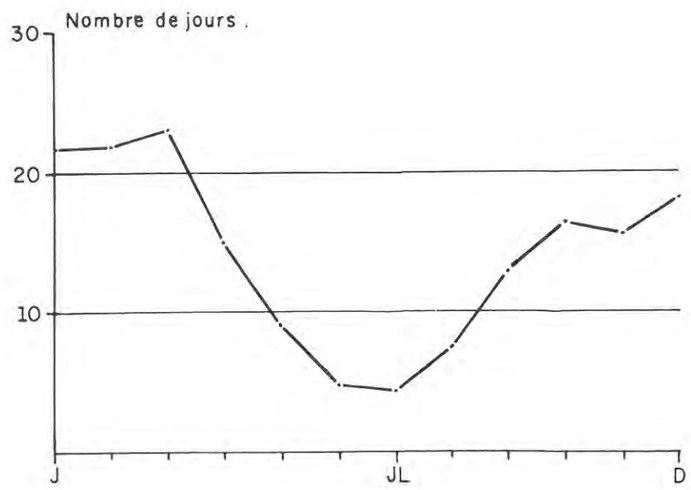


Figure 1-16 PACHACHACA : MOYENNE MENSUELLE DES JOURS DE PLUIE.



(Source : Francou, 1983)

DEUXIEME PARTIE : LES SYSTEMES D'ELEVAGE

F'murr, 1977

F'murr, 1976b

Figure 2-1

UTILISATION DE L'ESPACE AGRICOLE DE LARAOS EN 1985-86

- Lande (pâturage)
- Jachère (repos)
- Pommes de terre sous pluie
- Labour (fin de jachère)
- Pommes de terre sous pluie de la communauté
- "Maizal"
- Tubercules andins sous pluie (ocas, ollucos et mashuas)
- Terres irriguées
- Repos prématuré (pas d'orge sous pluie)
- Villages

(Source : Brunschwig, 1986)

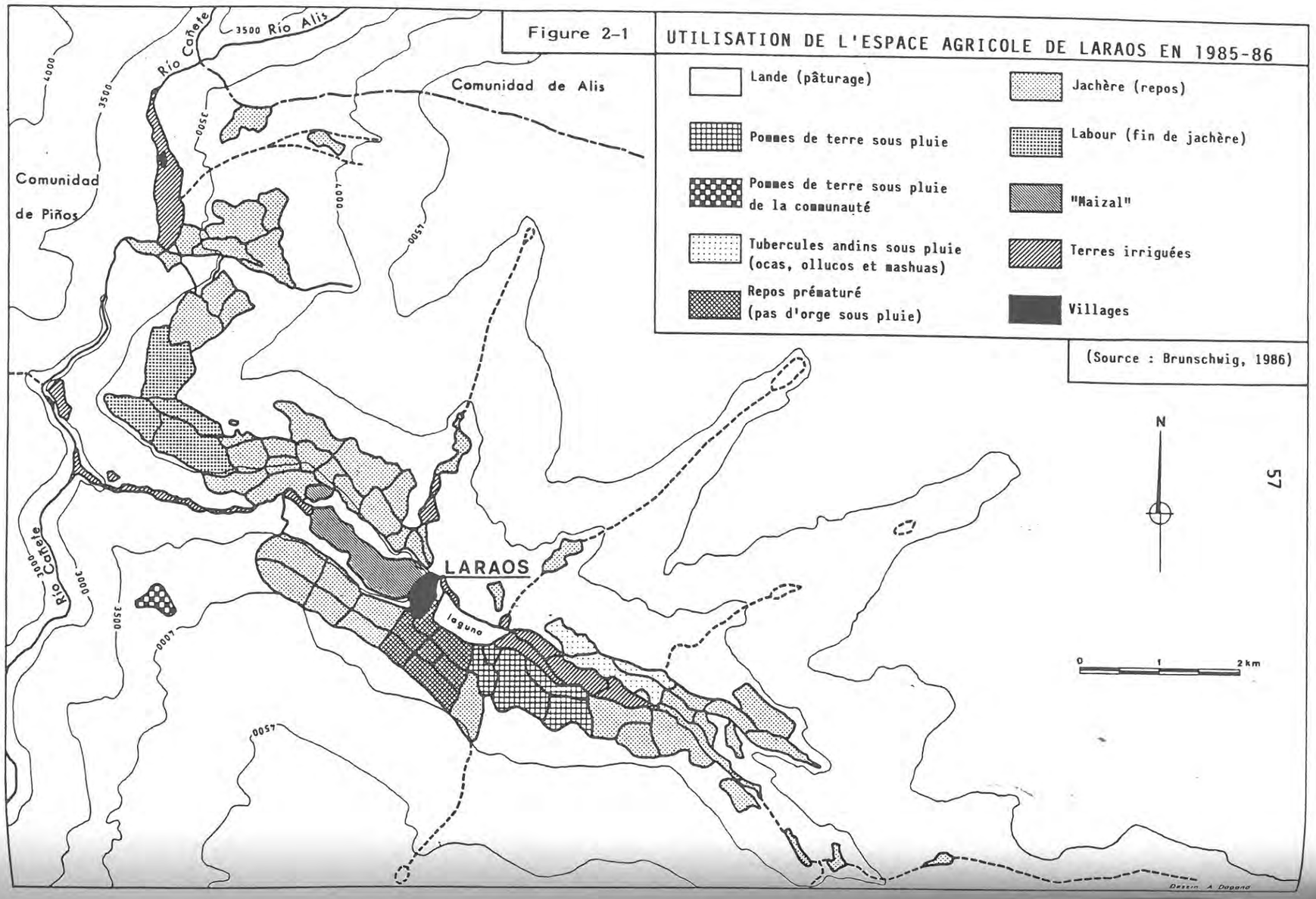


Figure 2-2

TOPONYMES DES SOLES DE CULTURE A LARAOS

(Source : Brunschwig, 1986)

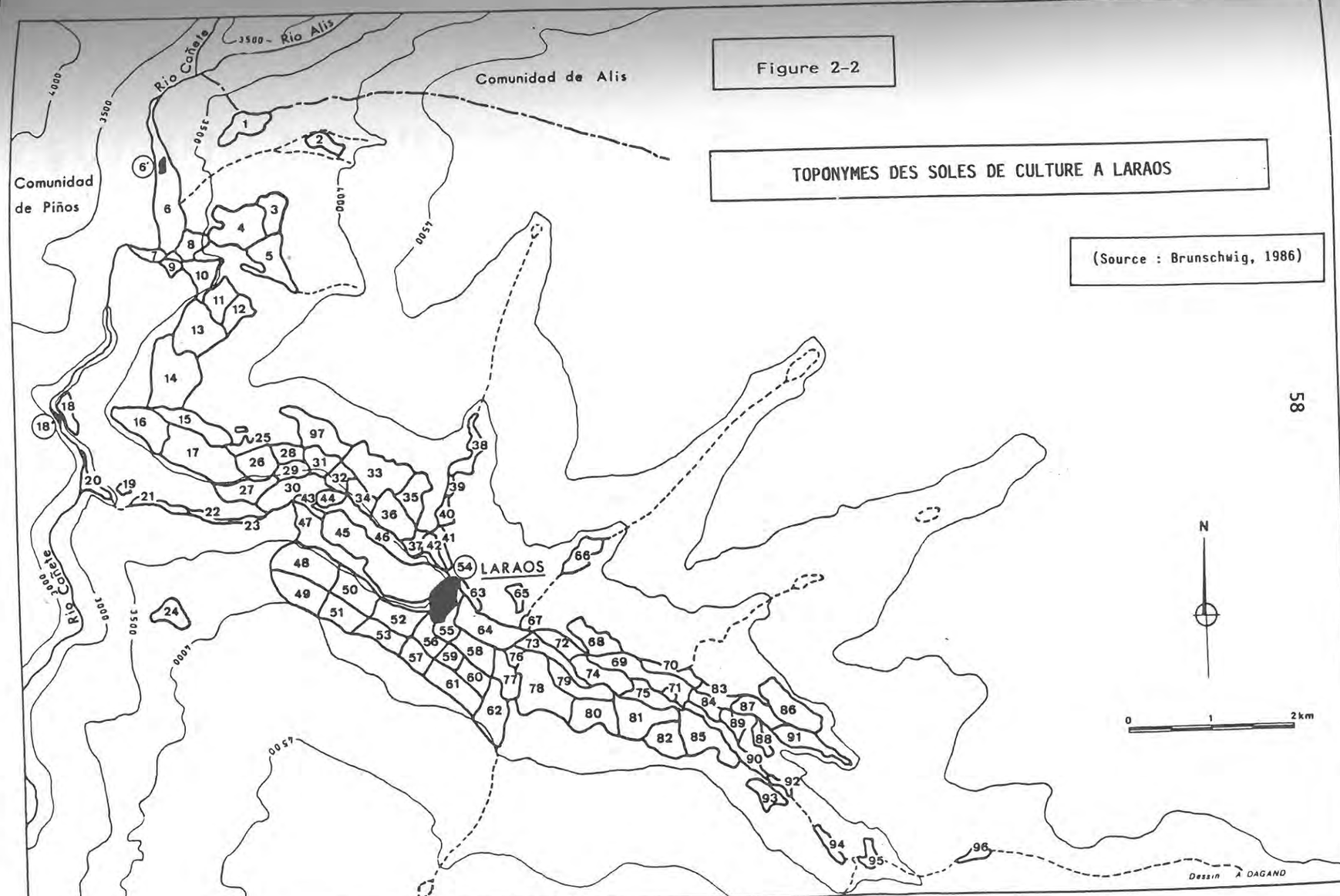


Tableau 2-3

LISTE DES TOPONYMES DES SECTEURS DE CULTURES DE LARAOS

1 Quepasune
2 Chauchuro
3 Patawasi
4 Pirwa
5 Pocacaca
6 Tintin (i)
6'Tintin (village)
7 Asucha (i)
8 Antatupe
9 Cullpuro
10 Yesoachpina (mine)
11 Llushtike
12 Esperanza
13 Casablanca
14 Anchamasaca
15 Meserowasi
16 Trancapampa
17 Yorajyoraj
18 Llapay grande (i)
18'Llapay (village)
19 Chupujro (i)
20 Llapay chico (i)
21 Manchay (i)
22 Kichua (i)
23 Shajshacaura
24 Shucrumapata
25 Aukishpitianan
26 Wakichaki
27 Lachina
28 Cacapakicha
29 Pococha
30 Ujturupampa
31 Wayllacha
32 Lauma ladera
33 Cutuchopununan
34 Pakitaure
35 Choco
36 Pawow
37 Chambre esquina
38 Marcacha
39 Calacnisho (i)
40 Shajturamasac (i)
41 Chukiplara
42 Chambrawayco
43 Okipcha (i)
44 Ojturo (i)
45 Maizal (i)
46 Siuya
47 Carwacanto (a)
48 Callawarki
49 Escalera
50 Kecalara
51 Muchacayoj
52 Chanchaya
53 Chaya
54 Laraos (village)
55 Anaya
56 Ampillca
57 Cabrawasi
58 Laprana
59 Sajchacala
60 Shuyturume
61 Pajchipata
62 Waichautianca
63 Chunchillo
64 Cochapampa (lac)
65 Cruzchucho
66 Morcotompampa
67 Yuncalara (i)
68 Copra
69 Tawallajshi
70 Warawara
71 Shejllapujro
72 Lancaki (i)
73 Acocha (i)
74 Cusama (i)
75 Toma (i)
76 Cochapuman
77 Canchana
78 Wajramarca
79 Waki
80 Chilca
81 Cupite
82 Ancha
83 Killaywasi
84 Laraopuquio
85 Pitiusha
86 Jatunwayco
87 Soca
88 Manzanayoj
89 Wauripampa
90 Pirwapaki
91 Molino chico
92 Chacata laguna
93 Chacatapata
94 Puncaraki
95 Tranca
96 Chora
97 Cacawailla

Note : (i) pour irrigué
(a) pour abandonné

(Source : Brunschwig, 1986)

Toutes les exploitations agricoles pratiquent la pluriactivité : les cultures, l'élevage et des activités complémentaires, non agricoles mais cependant souvent traditionnelles. Les cas observés seront présentés successivement ; le chef de famille ou l'interlocuteur principal est désigné par son prénom (tableau 2- 4).

Antonio

Antonio (A5) est mineur de fond à la mine de Yauricocha (4600m d'altitude). Sa famille réside à Laraos où il revient à moto chaque fin de semaine (1h de trajet).

Pour lui, compte tenu du peu de temps que lui laisse son travail, de la faible surface (1820m^2 cultivés en 1984-85) (3) et des ressources financières correctes dont il dipose, les activités agricoles sont secondaires ; il les laisse à son épouse et à ses trois enfants. Il ne participe guère qu'aux grosses récoltes (maïs et tubercules sous pluie) et au labour. Pour tous les travaux difficiles, son épouse emploie des journaliers ; pour les travaux courants, elle a recours à sa soeur en système d'entraide.
La famille possède 7 vaches adultes et 7 veaux (novembre 1986) dans une "estancia" distante d'environ deux heures de marche du village, ainsi qu'un âne dans les jachères.

La production agricole semble destinée à fournir une alimentation de qualité ; on préfère le goût des produits locaux à celui des produits achetés. L'agriculture maintient sans doute une tradition et, sans viser d'objectifs monétaires, elle joue un rôle non négligeable dans l'économie familiale.

David

David (A2), célibataire, habite avec sa mère, ses deux frères et sa soeur mariée à un mineur de fond. Il possède à Llapay (figure 2-2) une grande surface de luzerne (1950m^2) qu'il loue périodiquement au même éleveur, ce qui lui assure un revenu régulier. De plus, il connait le travail du bois et réalise à la demande des travaux de menuiserie et de charpente ; cette activité l'occupe surtout durant la saison sèche. Sa mère tient une petite boutique qui procure un complément financier ; ses frères quittent fréquemment Laraos durant plusieurs semaines ou plusieurs mois pour chercher du travail ailleurs.

David possède une vaste surface (à l'échelle de Laraos ; 5575m^2 cultivés en 1984-85) et cherche à améliorer sa production agricole ; il développe actuellement l'arboriculture (pommiers et pêchers) sur une de ses parcelles à Llapay. Il recourt peu à l'entraide, la main d'oeuvre provient de la famille et de journaliers.
Il a une cinquantaine d'ovins confiés à la garde d'un berger dans la puna, et dans une "estancia" située à trois heures du village, sa soeur possède 3 vaches et 1 veau, elle s'occupe également de 5 bovins appartenant à son autre soeur qui habite Lima (novembre 1986).

Walter

Walter (A1) a occupé durant trois ans la charge de juge de paix qui lui assurait de bons revenus et qu'il a du abandonner en février 1986. Il est célibataire et vit avec son vieux père qui tient une petite boutique. Il réalise des travaux d'entretien variés : réparation des conduites d'eau potable, peinture, maçonnerie ; à l'occasion, il se loue comme journalier.

Tableau 2.4

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES SYSTEMES D'ELEVAGE EXTENSIF ETUDIES DANS LA LANDE (LARAOS)

Type d'élevage	Elevage extensif associé aux cultures Dans la lande Faible intégration au marché				
N°	A1	A2	A3	A4	A5
Exploitant (CF) Situation	**Walter** célibataire	**David** célibataire	**Santiago** marié	**Juan** célibataire	**Antonio** marié
Famille					
personnes (nb)	2	5	6	7	5
travailleurs (nb)	2	5	4	5	3
Agriculture					
Surface (m^2) cultivée	1754	5575	3295	2560	1820
Surface (m^2) cultivée par personne (*)	877	1115	549	366	364
Luzernières (nb)	4	1 louée	/	/	/
surface (m^2)	9400	1950	/	/	/
Elevage					
Troupeau	gros	petit	moyen	petit	moyen
Bovins (nb)	19	9	11	1	14
Vaches (nb)	10	5 aux soeurs du CF	7	2 mortes en 1985	7
Divers			2 ânes		1 âne
Activités non agricoles du CF					
Accessoires :	juge de paix, journalier, bricoleur	charpentier, plâtrier	tisserand, musicien, plâtrier journalier		
Principales :				journalier, mineur de fond	

Légende : CF pour chef de famille, nb pour nombre.

(*) La surface cultivée (m^2) par personne est le rapport de la surface cultivée totale au nombre de personnes présentes dans la famille ; ce n'est pas la portion de surface que travaille une personne.

Walter possède suffisamment de terrains (1754m² cultivés en 1984- 85) et d'animaux pour couvrir très largement ses besoins ; outre 40 moutons et 12 alpacas qui sont dans la puna sous la surveillance d'un berger, il a 10 vaches, 4 génisses, 3 veaux et 2 taureaux (novembre 1986). Ces 19 bovins sont dans une "canchada" à six heures de marche du village et dont il dispose pour lui seul. Cette "canchada" d'environ 300 ha, située entre 3400 et 4600m d'altitude, surplombe le Cañete et présente une pente dont l'angle moyen avoisine 40°. Walter cultive quelques-unes de ses parcelles en luzerne (9400m2) pour améliorer l'alimentation de ses bovins durant les périodes difficiles.
Il ne cherche pas à augmenter systématiquement sa production agricole, préfèrant disposer de temps libre pour ses loisirs ou pour aller voir ses vaches. C'est ainsi qu'il cultive une partie de ses parcelles "al partir" : associé à un autre agriculteur de Laraos, il fournit la terre et la moitié des semences ; son associé apporte l'autre moitié des semences et effectue tous les travaux intermédiaires (désherbage, buttage, irrigation) ; ils travaillent ensemble au semis et à la récolte, celle-ci étant partagée également entre les deux.

Walter, qui privilégie ses loisirs par rapport à la production, semble être un cas isolé dans la population de Laraos.

Juan

Juan (A4), journalier la majeure partie de son temps, gagnait ainsi un maigre revenu financier et quelques produits. Célibataire, il habitait chez ses parents qui, avec son frère, s'occupent toujours de leurs cultures. Trois neveux sont à la charge de la famille.

Bien que journalier à l'extérieur, Juan participait à tous les travaux difficiles sur leurs parcelles : labour, récolte, semis. La main d'oeuvre reste exclusivement familiale, ce qui est la solution la plus économique. La famille dispose de peu de surface (2560m² cultivés en 1984-85) et ne possède plus qu'une génisse dans une "estancia" à deux heures de marche du village ; les 4 autres bovins du troupeau familial sont morts. Afin d'augmenter la production agricole et donc l'alimentation, car ses finances ne permettent d'acheter que le minimum d'aliments complémentaires, elle prend en location à bas prix des parcelles médiocres ayant un faible potentiel de production.

Juan est mort en juin 1985 ; son père et son frère s'emploient depuis comme journaliers lorsqu'ils le peuvent.

Santiago

Santiago (A3) vit avec sa femme, son fils ainé, sa bru et deux petits-enfants ; son fils cadet fait des études à Lima. Il a donc d'importants besoins financiers ; il utilise toutes les ressources possibles pour améliorer son revenu : il est musicien dans les fêtes, plâtrier, maçon, parfois journalier, et il tisse des ponchos au métier de ceinture ("caywa").

Employant au maximum la main d'oeuvre familiale, il recourt peu à l'entraide et aux journaliers. Il loue quelques parcelles pour augmenter sa production agricole car il ne possède pas suffisamment de surface (3295m² cultivés en 1984-85).
Il a 2 ânes qui pâturent dans les jachères et, dans une "canchada" à trois heures du village, 7 vaches et 4 veaux (novembre 1986).

Ces cinq familles ont donc des attitudes différentes face à l'agriculture, l'élevage et les activités non agricoles, selon les moyens de production dont elles disposent et les activités rémunératrices qu'elles pratiquent ou peuvent pratiquer. Ces cinq familles représentent la variété des situations observables à Laraos, et donc les différentes orientations des systèmes de production de versant de cette communauté.

Choisissant l'élevage comme clef d'entrée de ces systèmes, j'envisagerai succcessivement son fonctionnement, ses productions, sa relation avec l'agriculture, puis son rôle au sein du système de production.

B/ DESCRIPTION DES SYSTEMES D'ELEVAGE

2.2. Un élevage ou les interventions des éleveurs sont très réduites

Les bovins de Laraos sont de race locale, "criollos" ou "chuscos". Ils sont de petite taille, 1,20 à 1,30 m au garrot, d'aspect efflanqué et de faible poids vif pour les adultes. La robe, souvent sombre, est de teinte variable, pie ou unie. Bons marcheurs au pied sûr, ces animaux se déplacent sans problèmes dans la lande, tant que l'angle de la pente est inférieur à 30; au delà de cette inclinaison leur progression devient hésitante et il arrive qu'ils tombent.

Les éleveurs marquent leurs animaux aux oreilles, parfois par une découpe particulière du lobe, mais surtout par des rubans de couleurs attachés au pavillon ; chaque bovin est ainsi identifiable par la ou les teintes de son pelage, et par la combinaison colorée de ses rubans. En général un éleveur utilise toujours la même association de couleurs de rubans pour tous ses animaux.

Chaque vache, génisse, taureau ou veau appartient à une personne, quelquefois à deux, mais rarement à une famille, et il n'est pas facile de savoir, dans une conversation, si l'on parle des bovins de l'interlocuteur ou de ceux des gens de sa famille (4) ; il en va de même des produits d'origine animale. Dans cette étude j'ai toujours tenté de prendre en compte les animaux de tous les membres de chaque famille.

2.2.1. Utilisation de l'espace, déplacement des animaux

Aucun fourrage coupé n'est distribué et les bovins doivent brouter toute leur alimentation. Cette contrainte leur impose de se déplacer sur le territoire qui leur est accessible. L'élevage des bovins à Laraos est donc différent de celui qui est pratiqué sur les rives du lac Titicaca où une part importante de l'alimentation correspond à du fourrage cultivé, pâturé directement par les animaux ou fauché et distribué par l'éleveur (Morlon et al, 1986 et en cours de publication).

Globalement, deux types de déplacements sont à retenir, à l'échelle d'une ou de plusieurs semaines et à l'échelle d'une ou de deux journées.

Les déplacements saisonniers

Durant l'année, les bovins peuvent utiliser différents types de pâturages : les "canchadas" (ou "estancias") dans la lande, le "maizal" durant le "rastrojo", les jachères et les luzernières. Ces dernières, parcelles irriguées, clôturées et situées hors de l'enceinte du "maizal", se trouvent souvent en fond de vallée. Une culture de luzerne dure 10 à 15 ans et les repousses peuvent être pâturées tous les 3 ou 4 mois.

Si l'éleveur ne possède pas de luzernières, ses animaux restent plus de 10 mois par an dans son "estancia". Au début du mois de juin, juste après la récolte de maïs, il les amène

dans le "maizal" pour le "rastrojo" qui dure un mois et demi. Durant cette période les animaux consomment les cannes de maïs et les adventices sur les parcelles, ainsi que les herbes folles des petits chemins, des terrasses abandonnées et la végétation qui s'est développée en marge des canaux d'irrigation. Entre le 15 juillet et le 1er août, l'éleveur raccompagne son troupeau dans sa "canchada".

Ce cycle simple (figures 2-5 et 2-6) connait parfois certaines modifications. Du fait du gradient altitudinal des précipitations, le fourrage est toujours relativement plus abondant dans les zones hautes, moins sèches, que dans les zones basses ; la lande n'échappe pas à cette règle. Ainsi, durant la fin de la saison sèche (août à octobre), les animaux vont paître les parties hautes des "canchadas" ; vers la fin de la saison des pluies, ils pâturent les parties basses et peuvent fréquemment s'aventurer dans les jachères où ils restent jusqu'en juin à moins que les prémices de la sécheresse (mai) ne les fassent remonter dans les "canchadas".
Certains éleveurs laissent leurs bovins toute l'année dans leur "estancia" ; Santiago, par exemple, craint que ses animaux qui n'ont pas l'habitude des terrasses ne tombent et se blessent.

Si un éleveur possède quelques luzernières, il peut améliorer ponctuellement l'alimentation de ses bovins . La base de cycle de déplacement reste la même (figure 2-5), mais vers la fin du mois de juillet, juste après le "rastrojo", les animaux séjournent quelques jours sur les luzernières avant de regagner leur "canchada". En fin de saison sèche (novembre), lorsque la disponibilité fourragère de la lande est très réduite, le troupeau revient pâturer la luzerne. En cours d'année, les vaches gestantes sont généralement ramenées sur ces parcelles pour la parturition.

Certains animaux, les ânes notamment, peuvent rester sur les jachères pendant la fin de la saison sèche et la saison des pluies, d'un "rastrojo" à l'autre. Ainsi, Walter y laissait, jusqu'en juin 1987, 3 vaches et 2 taureaux de son troupeau qui s'étaient échappés du "maizal" en juillet 1986.

Les déplacements quotidiens

Sur chaque pâturage, les déplacements des bovins sont essentiellement motivés par deux nécessités : s'abreuver et s'alimenter. Ces mouvements, très limités dans les luzernières, parcelles de faibles dimensions clôturées où les canaux d'irrigation amènent l'eau sur place, prennent une grande ampleur dans la lande. Chaque "canchada" dispose d'un seul point d'eau, source, ruisseau, torrent, ou petit lac, toujours dans sa partie basse.

Durant la saison des pluies, les animaux restent à proximité du point d'abreuvement et paissent la zone basse. Avec l'avancée de la saison sèche, la disponibilité fourragère diminue et le front de pâture s'éloigne vers les parties hautes; les bovins ne reviennent alors s'abreuver qu'une fois par jour voire tous les deux jours. Les déplacements sur les jachères sont très comparables à ceux observés dans la lande.

2.2.2. Alimentation

Les bovins doivent donc paître toute leur alimentation ; mais à chacune de ses visites, au moins durant la saison sèche, l'éleveur leur distribue un complément d'alimentation :

Figure 2-5

Déplacements des bovins à Laraos 66

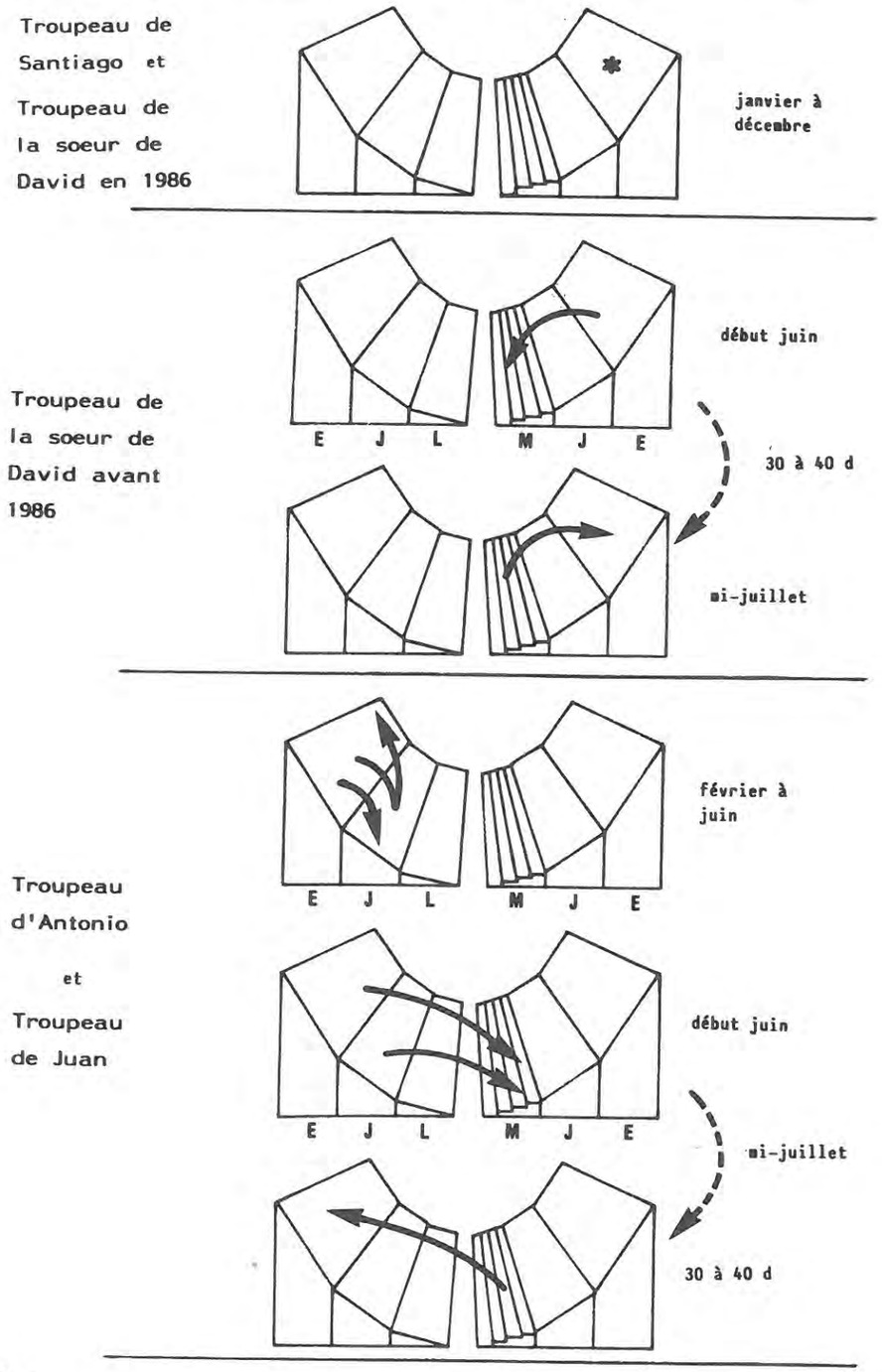
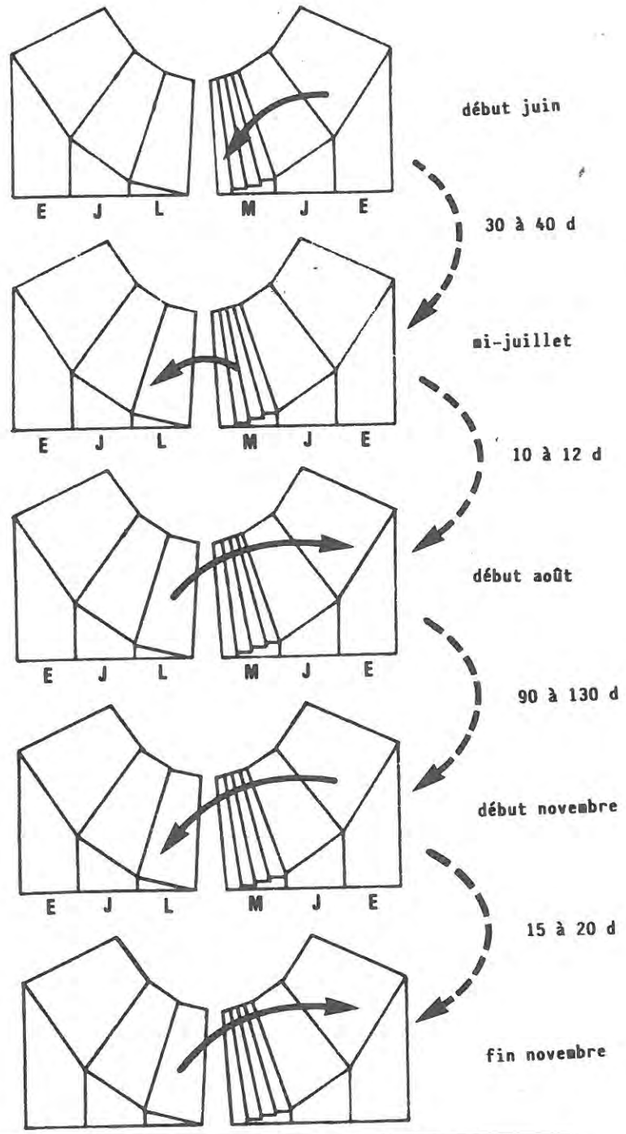


Figure 2-5 Déplacements des bovins à Laraos (suite)

Troupeau de Walter



Troupeau de Walter (uniquement les vaches parturiantes)

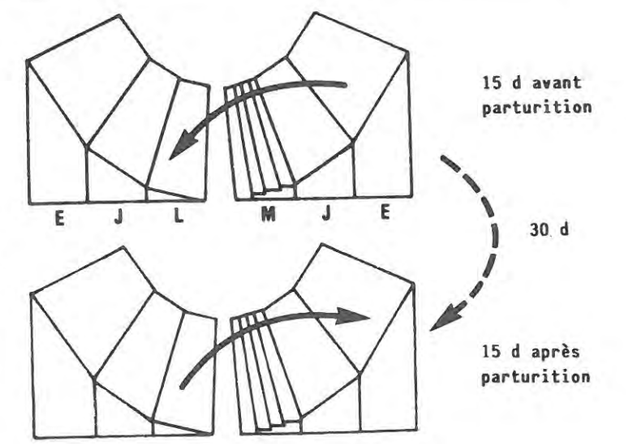
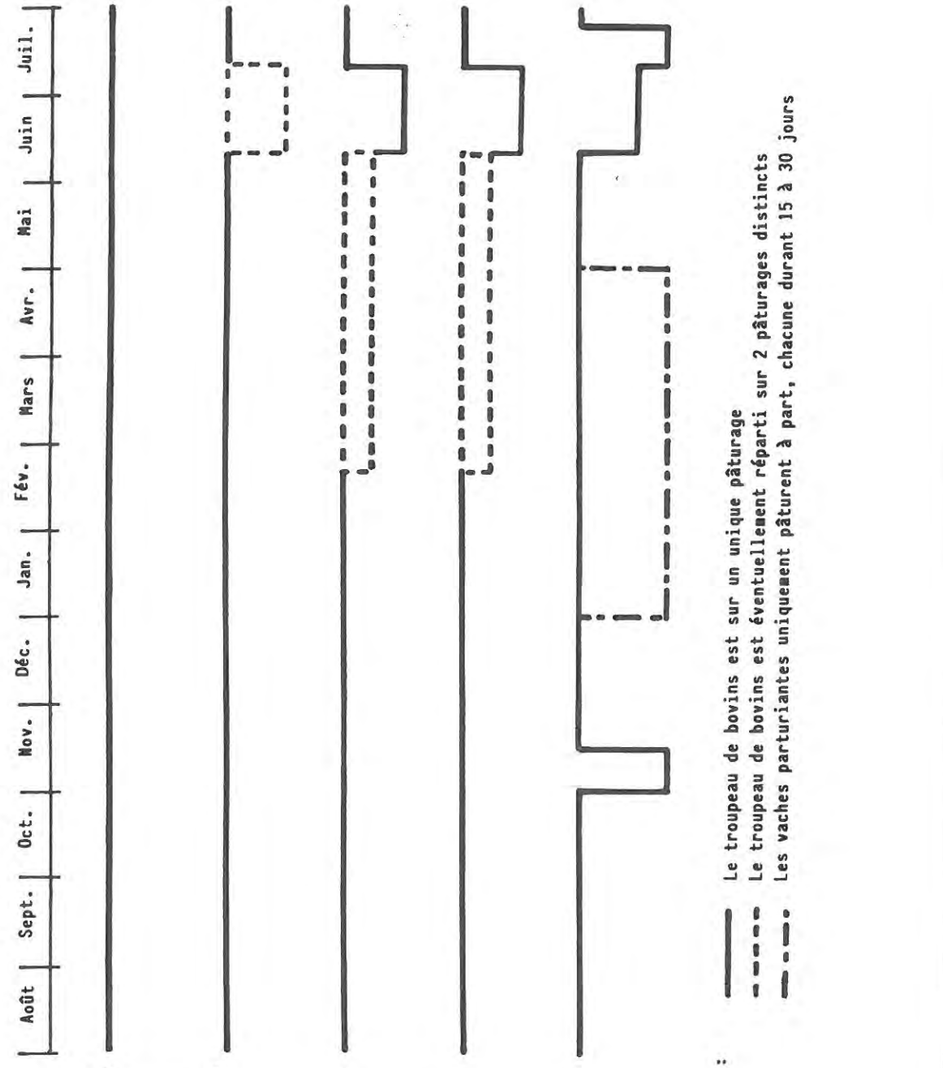


Figure 2-6 Système alimentaire des troupeaux de bovins des 5 familles à Laraos



une ou deux poignées d'un concentré à base de farine de maïs et de sel, auquel s'ajoute parfois un complément minéral (tableaux 2-7, 2- 8, 2-9, 2-10 et figure 2-11).

Durant la saison des pluies la disponibilité en fourrage permet aux animaux de reprendre un peu de poids et d'accumuler quelques réserves utilisées au cours de la saison sèche, lorsque le pâturage se raréfie. La pénibilité de ce cycle est accrue pour les vaches gestantes qui portent leur petit pendant la saison sèche et mettent bas pendant la saison des pluies. L'aptitude des bovins à constituer des réserves et à les utiliser ensuite est fondamentale dans ce type d'élevage où le rythme climatique annuel crée une insuffisance alimentaire saisonnière.

La végétation de la lande

A ma connaissance, la végétation de la lande n'a fait l'objet d'aucune description botanique des espèces et des associations végétales présentes ; j'en ferai donc une présentation sommaire. Quatre grands types de plantes y sont présents : herbacées, arbrisseaux, arbres et cactus.
La végétation herbacée, répartie en un tapis discontinu, est constituée pour l'essentiel de graminées ; elle jaunit et se déssèche au fur et à mesure de l'avance de la saison sèche, et se développe durant la saison des pluies.
Les arbrisseaux dépassent rarement 1m de hauteur, ils sont souvent épineux et leurs feuilles, vernissées, sont persistantes ; ils sont soit disséminés parmi les graminées, soit disposés linéairement, mais jamais regroupés en bosquets. Leur disposition linéaire, qui marque des escarpements et des limites naturelles, pourrait correspondre à un antique balisage de terres agricoles. La proportion d'arbrisseaux épineux diminue avec l'altitude.
Dans les zones humides, entre 3500 et 4500m d'altitude, souvent à proximité des rus ou des sources, se développent des bosquets de "quinuales" (genre polylepis à feuilles persistantes et à bois rouge très dur et homogène) ; ces arbres mesurent moins de 10m de hauteur.
Les cactus croissent dans les endroits plutôt secs ; l'espèce la plus répandue a une forme de candélabre multiramifié qui peut dépasser 4m de haut. Les tiges de section circulaire comportent sur toute leur surface des épines rigides et très pointues d'environ 5cm de longueur.

La végétation pâturée par les bovins est constituée pour l'essentiel par les plantes herbacées. Dans sa "canchada", Walter met parfois le feu à quelques cactus ; les épines seules se consument et la chair, succulente, peut être consommée par les vaches.

Consommation énergétique annuelle

Sur une année les bovins adultes maintiennent globalement leur état corporel, les réserves constituées en période d'abondance fourragère sont utilisées pendant les périodes de disette ; durant la saison des pluies, les apports alimentaires, lorsqu'ils sont supérieurs aux besoins, équilibrent les déficits qui surviennent au cours de la saison sèche.

En m'appuyant sur l'hypothèse précédente et sur les données de l'INRA (1978), pour un bovin adulte d'un poids vif moyen de 200 kg et qui n'a ni gestation, ni lactation , ni croissance, j'obtiens un besoin moyen d'entretien quotidien de 3.7 UFL (Unités Fourragères Lait), et un besoin annuel de 1350 UFL. Les calculs sont présentés en annexe 1.

Tableau 2-7

DISTRIBUTION DE CONCENTRE AUX BOVINS A LARAOS (1985-86)

Eleveur	Visites / an (nombre)	Intervalle entre visites (semaines)	Quantité de concentré distribuée par visite / vache (kg)	/ taureau ou génisse (kg)
Walter	16	3 à 4	0.600	0.300
Santiago	20	3	0.750	/
Soeur de David	30	1 à 2	0.400	/
Antonio	40	1 à 1.5	0.300	/
Juan	40	1 à 1.5	/	0.400

(enquêtes et estimations)

Tableau 2-8

QUANTITE (KG) DE CONCENTRE DISTRIBUEE ANNUELLEMENT PAR ANIMAL

Eleveur	Concentré /vache	/taureau ou génisse	dont Maïs /vache	/taureau ou génisse	dont Sel /vache	/taureau ou génisse
Walter	9.6	4.8	4.7	2.4	3.9	2.0
Santiago	15.0	/	9.0	/	5.6	/
David(soeur)	12.0	/	9.3	/	2.3	/
Antonio	12.0	/	4.9	/	7.0	/
Juan	/	16.0	/	8.0	/	8.0

(enquêtes et estimations)

Tableau 2-9

COMPOSITION MOYENNE DU CONCENTRE DISTRIBUE AUX BOVINS (%)

Eleveur	Maïs	Sel	Complément minéral	Divers	Total
Walter	49.2	41.0	1.6	8.2 So	100.0
Santiago	59.8	37.4	1.9	0.9 GO	100.0
Soeur de David	77.5	19.4	3.1	/	100.0
Antonio	40.9	58.5	0.6	/	100.0
Juan	50.0	50.0	/	/	100.0

(enquêtes et estimations)

Le maïs est moulu. Sel : (NaCl)
So : soja (don du gouvernement des Etats Unis)
GO : glumes d'orge moulues

Tableau 2-10

QUANTITES (KG) DE PRODUITS UTILISES ANNUELLEMENT POUR FAIRE LE CONCENTRE DE TOUT LE TROUPEAU BOVIN

Eleveur	Maïs	Sel	Complément minéral	Divers	Total
Walter	60	50	2	10 So	122
Santiago	64	40	2	1 GO	107
Soeur de David	50	12.5	2	/	64.5
Antonio	35	50	0.5	/	85.5
Juan	8	8	/	/	16

(enquêtes et estimations)

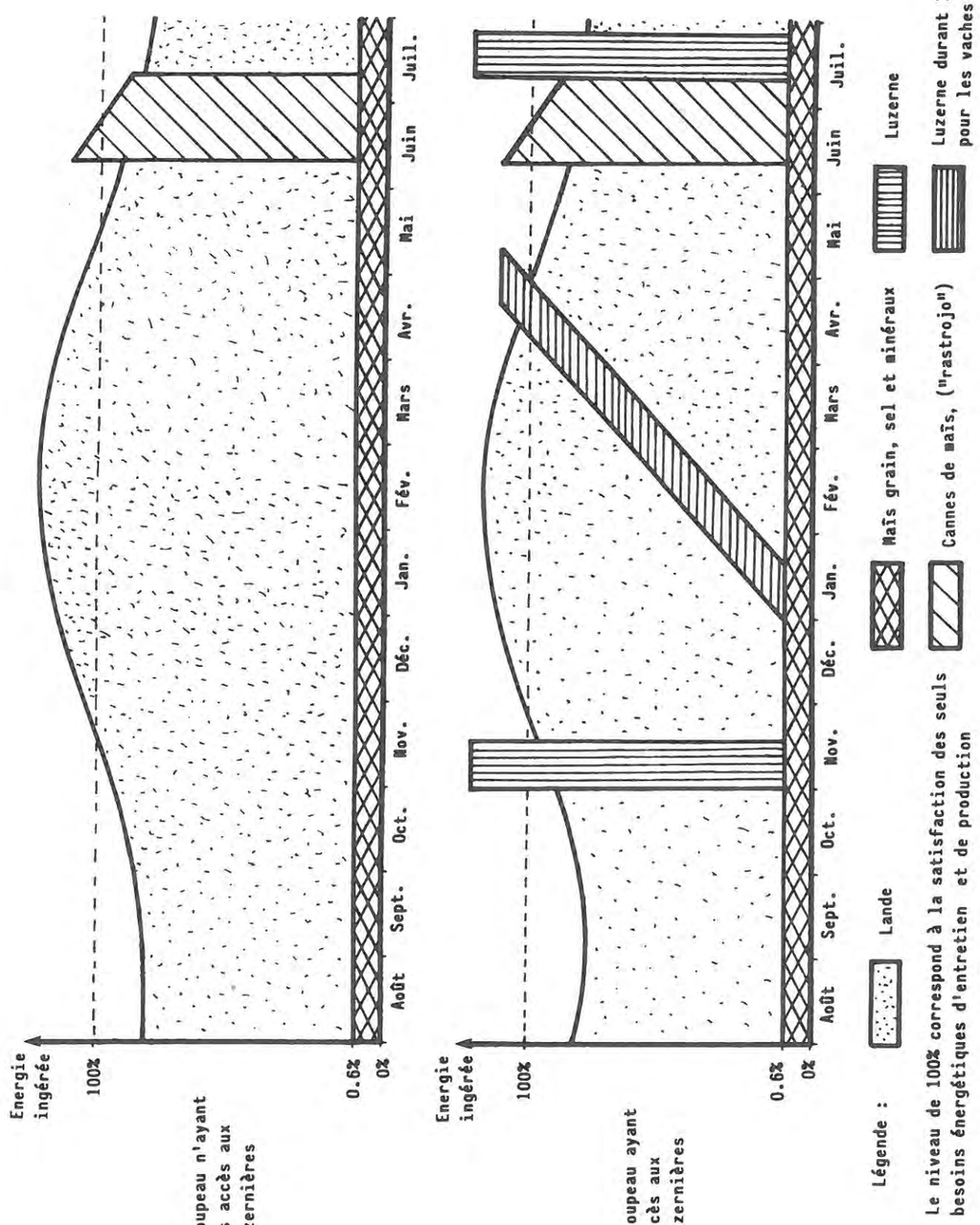


Figure 2-11 Calendrier de l'alimentation des bovins à Laraos

Les différentes sources d'énergie

Le "rastrojo" dans le "maizal" semble fournir un apport alimentaire équilibré en énergie durant 30 jours (cf 2.5.1.), soit 111 UFL qui correspondent approximativement à 8.2 % du besoin annuel.

Les vaches reçoivent en moyenne 7 kg de maïs en grain par an (tableau 2-8), soit 7.7 UFL ; le concentré représente alors 0.6 % de la consommation énergétique annuelle.

Sur une année, la couverture des besoins énergétiques des bovins est donc assurée pour la presque totalité par le pâturage de la lande et des jachères (91.2%, environ 1231 UFL) ; le reste provient des résidus de culture (8.2% pour le "rastrojo") et du maïs que contient le concentré distribué à chaque visite par les éleveurs (0.6%).

Le faible rôle que joue le maïs grain en temps que source d'énergie pour les bovins (<1%) indique que cet aliment est utilisé dans l'alimentation de ces animaux pour ses qualités gustatives plutôt que pour ses qualités énergétiques : il semble en effet que les éleveurs emploient du maïs, lorsqu'ils vont voir leurs bovins disséminés dans la lande, dans le but de les faire venir à eux plutôt que pour améliorer leur alimentation. L'usage de maïs dans le concentré est donc une pratique destinée à faciliter la recherche et le rassemblement des animaux dans la lande ; le sel, dont ils ont pourtant besoin, ne suffit peut- être pas à les attirer. Cette hypothèse demande vérification.

Le temps de séjour du troupeau bovin sur une luzernière est fonction de la charge à l'hectare, donc du nombre d'animaux qui paissent et de la surface pâturée, mais la qualité de la luzernière, c'est à dire sa production par unité de surface (par exemple en UFL par hectare) joue un grand rôle ; une bonne parcelle peut produire 400 jours/bovins /ha [5] contre 100 jours/bovins /ha pour une parcelle médiocre ; soit une variation de 1 à 4. Il semble que la production de luzerne soit liée à l'altitude, selon un gradient inverse (tableau 2-12).
Une production de luzerne de 250 jours/bovins /ha par broutage fournit 925 UFL / ha. Avec 4 broutages par an, un tous les 3 mois, on obtient une production annuelle de 3700 UFL / ha, ce qui correspond à au moins 4.5 t / ha de matière sèche [6].

2.2.3. Un cycle de reproduction peu maîtrisé

Les grandes étapes du cycle de reproduction, les saillies, les gestations et les parturitions se font presque sans aucune intervention de l'éleveur.

Les saillies

Dans ce type d'élevage, il n'y a pas séparation des mâles et des femelles, ni des jeunes et des adultes. Les saillies se font en monte naturelle, au hasard des rencontres entre les taureaux et les vaches. Il n'y a de mâles aptes à la reproduction, âgés d'au moins 2 ans, que dans quelques troupeaux, mais cela ne pose pas de problèmes ; dans la majorité des cas, en effet, une "estancia" est utilisée simultanément par les animaux de plusieurs éleveurs associés dont un au moins possède un taureau. Lorsqu'un propriétaire dispose d'une "canchada" pour son seul troupeau, celui-ci est assez gros (plus de 15 têtes) et com-

Tableau 2-12

PRODUCTION DES LUZERNIERES DE WALTER A LARAOS

Parcelle	Acocha	Wichkilangra	Okipcha	Chupujro
Altitude (m)	3550	3500	3150	3150
Surface (m^2)	3220	2680	880	2610
Production (jours/bovin)	53	28	28	110
Production /ha (jours/bovin /ha)	165	104	318	421
Production (UFL)	196	104	104	407
Production /ha (UFL /ha)	609	386	1177	1559

(enquêtes et estimations)

1 jour/bovin équivaut à 3.7 UFL.

porte au minimum un taureau. Ainsi, il y a presque toujours un ou plusieurs taureaux par "canchada".
Pourtant, en juillet 1986, les 2 taureaux de Walter s'étaient enfuis depuis le "maizal" dans les jachères ; et y restèrent jusqu'au "rastrojo" de juin 1987 ; le reste de son troupeau ne comportait alors plus de mâle adulte.

Le "rastrojo" dans le "maizal" permet à tous les animaux du village de se réunir durant plus d'un mois dans un espace clos suffisamment restreint pour faciliter, voire multiplier, les rencontres entre mâles et femelles, et suffisamment vaste pour ne pas exacerber les rivalités entre taureaux. Le "rastrojo" peut durer 45 jours et donc couvrir deux cycles oestraux, ce qui augmente les chances pour chaque vache de recevoir une saillie fécondante. Cependant, selon les dires de Santiago : "les taureaux ne s'intéressent pas aux vaches maigres, ils ne couvrent que les grosses" ; il semble donc que seules les femelles disposant de réserves corporelles suffisantes pour mener à terme dans des conditions correctes une gestation soient saillies.
Les animaux peuvent aussi se rencontrer dans les jachères à la fin de la saison des pluies.

Sélection des reproducteurs

Dans chaque troupeau tous les veaux femelles sont conservés et la première mise-bas se fait généralement à l'âge de 4 ans. Les femelles qui n'ont eu aucune gestation à 5 ou 6 ans sont vendues ou abattues ; les vaches sont réformées entre 8 et 12 ans. Walter et Antonio qui vendent leurs vieilles vaches s'en débarassent vers l'âge de 8 ans, lorsqu'ils peuvent encore en obtenir un bon prix, alors que Santiago qui les tue et les garde pour sa consommation les conserve jusqu'à l'âge de 11-12 ans. L'état de croissance du troupeau influe aussi sur l'âge de réforme : Walter et Antonio stabilisent globalement le nombre de leurs bovins, alors que Santiago tente d'augmenter son cheptel.

Les mâles sont sélectionnés ou éliminés à l'âge de 1 à 2 ans. Dans les petits troupeaux (Santiago, Antonio, Juan et la soeur de David), tous les taurillons sont généralement vendus ; dans les troupeaux plus importants (Walter), un à deux mâles sont conservés. La sélection se fait sur la conformation du taurillon, sur sa croissance comparée à celle des autres et sur la production laitière et les aptitudes à la reproduction de sa mère. A l'âge de 3 ou 4 ans, les taureaux sont vendus ou abattus.

La parturition

La gestation se déroule sans intervention de l'éleveur qui distribue cependant une quantité légèrement plus abondante d'aliment concentré aux vaches gestantes (repérées à l'oeil) lors de ses visites.

La mise-bas est l'objet d'une surveillance particulière. Un jeune veau de moins d'une semaine est une proie facile pour les pumas ou les condors, et c'est essentiellement le début de la croissance du petit et la lactation que l'éleveur veut surveiller car il n'intervient pas, sauf accident grave, dans la parturition stricto sensu.
Les vêlages ont lieu durant la saison des pluies, entre décembre et avril ; ils sont exceptionnels durant la saison sèche. Les saillies ont donc lieu, pour la grande majorité, entre le début du mois de mars et la fin du mois de juillet, donc dans les "canchadas", les jachères et le "maizal".

Si l'éleveur ne possède pas de luzernières, à l'époque des naissances ses vaches se trouvent dans son "estancia". Il y effectue des voyages quotidiens ou même s'installe sur place dans une cabane pour veiller sur les jeunes veaux.
S'il possède des luzernières, il y ramène la ou les vaches qui arrivent au terme de leur gestation, ce qui permet de rapprocher ces animaux du village et de mieux les surveiller puisque ces pâturages sont clos. Cette pratique fournit aussi aux vaches une alimentation de qualité au cours d'une période de forts besoins.

2.2.4. L'élevage des jeunes et la traite

La traite

La traite est une technique dont les différentes opérations se déroulent de manière très homogène. Durant la nuit les veaux sont enfermés dans un corral ou isolés des mères et attachés par une patte antérieure. La corde utilisée est toujours en laine de lama ou d'alpaca, ce qui limite fortement les risques de blessure par frottement. Les vaches pâturent librement, elles se rapprochent de leur petit au matin. Le veau une fois libéré se précipite vers sa mère et commence à téter, déclenchant ainsi la descente de lait ; il est ensuite écarté et attaché à une patte antérieure de la vache. Le trayeur prélève le lait de deux quartiers du pis puis libère le veau qui peut alors poursuivre librement son allaitement. Au soir, la vache et son petit sont à nouveau séparés.

Les pratiques de traite des éleveurs présentent souvent de légères modifications par rapport à la description ci-dessus. Certains trayeurs n'attachent pas le veau et le repoussent constamment pendant la traite, ou le laissent téter et traient simultanément, ce qui permet d'écarter le veau lorsqu'il a assez bu, selon l'estimation du trayeur, pour égoutter complètement le pis.
Si la vache est bonne laitière, il est fréquent de traire trois trayons ou deux plus un à moitié et de laisser le reste au veau ; au contraire, on ne tire qu'un trayon si elle est piètre laitière. En début de lactation, certains éleveurs égouttent systématiquement après le veau pour limiter les engorgements. Walter trait ses vaches deux fois par jour durant la première semaine bien que le veau ne soit séparé de sa mère que la nuit ; il est vrai que ses vaches paissent de la luzerne en début de lactation et que leur production laitière quotidienne est supérieure à celle des vaches qui au même stade pâturent la lande.

La quantité de lait obtenue par vache et par jour en une seule traite oscille entre 0.5 et 2 litres. Elle peut atteindre 4 litres sur luzerne avec de bonnes laitières.

La période de traite dépend de plusieurs facteurs, le principal étant l'âge en deçà duquel le veau nécessite une protection de l'éleveur. La traite démarre généralement le troisième jour après la parturition.

La surveillance des jeunes veaux et la traite

Walter qui possède des luzernières sur lesquelles ses vaches vêlent estime qu'un veau n'a besoin de surveillance intense que durant la première semaine et qu'au delà de la seconde semaine il peut suivre sa mère dans la lande.
Lorsqu'il ramène sur ses luzernières des vaches arrivant au terme de leur gestation, il les visite quotidiennement jusqu'à la parturition ; il va ensuite matin et soir traire la ou les

vaches et voir le ou les veaux durant huit à dix jours (7) ; puis il ne passe plus que tous les deux ou trois jours et trait s'il en a le temps. A l'âge de quinze jours, il renvoie le veau et sa mère dans son "estancia".
Parfois, une vache vêle dans la lande avant d'être ramenée sur une luzernière et Walter s'en aperçoit en allant la chercher pour ce déplacement ; à l'aide d'une corde, il attache le veau par une patte antérieure à proximité du point d'eau (source) et passe ensuite tous les quatre à cinq jours visiter le veau et changer la corde de patte, afin d'éviter les blessures ; il peut aussi rester quelques jours sur place. La vache n'est pas traite et vient allaiter librement son petit. Le veau est libéré à l'âge de deux semaines.

Santiago pense qu'il faut surveiller et protéger un veau jusqu'à l'âge de trois mois et à l'époque des mises-bas, quelqu'un réside en permanence dans la cabane qu'il a dans sa "canchada".
Les vaches arrivant au terme de leur gestation sont maintenues à proximité jusqu'à la parturition, puis elles sont traites tous les matins ; les veaux passent toutes les nuit dans le corral. Au delà de trois mois, la mère n'est plus traite et le petit peut la suivre librement.
La surveillance des veaux et la traite sont interrompues à la fin du mois d'avril, même si le plus jeune veau n'a pas encore atteint ses trois mois. En mai, les travaux collectifs, les récoltes, la fête du nettoyage des canaux d'irrigation ne permettent plus de s'occuper à plein temps de l'élevage bovin et n'autorise que de brèves visites et des traites occasionnelles. En juin, après les récoltes, il est à nouveau possible de reprendre une traite suivie des vaches, mais la sécheresse et la baisse d'alimentation qui l'accompagne, ne permettent guère de poursuivre la traite en juillet ou au delà. Ainsi, en 1985, Santiago a trait partiellement en mai par manque de temps, puis régulièrement en juin ; cette opération est possible car ses vaches ne viennent jamais dans le "maizal".

Les contraintes relatives à l'élevage des jeunes ne sont importantes que jusqu'à l'âge de quinze jours. En deçà le veau n'a pas suffisamment d'équilibre et d'aisance pour suivre sa mère sur les pâturages escarpés de la lande ; il risque fortement de tomber et de se blesser ou de se tuer et ses déplacements maladroits en font une proie facile pour le condor ou le puma. Au delà de deux semaines, il peut suivre sa mère sans risque majeur.

Les éleveurs surveillent leurs veaux durant les quinze premiers jours afin d'éviter les pertes et d'assurer le renouvellement du troupeau ; cette surveillance permet aussi de traire les vaches. Ensuite la protection des veaux dépend de l'attitude de l'éleveur face à la traite ; Walter, que la production laitière intéresse peu, relâche le veau et sa mère au bout de deux semaines et ne les visite plus que périodiquement, alors que Santiago qui cherche à produire des fromages pour sa consommation trait ses vaches tant que la production en vaut la peine, généralement jusqu'à ce que le veau soit âgé de trois mois, et tant qu'il en a le temps et la possibilité.

Le sevrage se fait sans intervention de l'éleveur, apparemment lorsque le veau atteint l'âge de 6 mois.

2.2.5. La protection sanitaire et la santé, un domaine en pleine évolution

Le problème sanitaire majeur des bovins dans la lande est le parasitisme ; souvent les animaux sont maigres et présentent des signes évidents d'une infestation importante par des parasites variés. Très rustiques, les bovins "chuscos" supportent cette charge ; c'est

probablement leur rusticité qui explique la quasi- absence de maladies, bien que les blessures dues au terrain accidenté qu'ils pâturent ne soient pas rares .

Il y a encore quelques temps, à Laraos, les bovins n'étaient l'objet d'aucune intervention sanitaire, à part les soins dispensés aux blessures ; le kérozène, l'ail et des plantes médicinales à usage vétérinaire étaient utilisés pour panser les plaies.

Depuis peu de temps, des produits pharmaceutiques sont apparus dans les pratiques sanitaires. A l'origine de cette évolution se trouvent, d'une part le souci de certains paysans de moderniser leur élevage, notamment sur le plan de la santé, et d'autre part des enseignements sur l'élevage bovin, réalisés par l'organisme de développement "Valle Grande" qui travaille dans la vallée du Cañete.

Ainsi, depuis 2 à 3 ans, quelques éleveurs, dont Santiago, traitent leur bétail contre les parasites ; ils utilisent un produit à très large spectre, administré par injection sous-cutanée et actif contre les parasites gastro-intestinaux et pulmonaires ; un vaccin contre la fièvre afteuse est injecté annuellement. Divers produits sont utilisés sporadiquement : des antibiotiques à très large spectre (tetracycline) en cas de maladie ou de blessure profonde, des antibiotiques puissants (terramycine et pénicilline) utilisés si il y a rétention du placenta après le part, et quelques assortiments de vitamines (A, D, E) pour les animaux maigres ou pour les vaches qui viennent de vêler.
Certain éleveurs n'optent pas vraiment pour cette innovation, mais commencent à donner à leurs bovins des vitamines ; ce type de produit présente en effet la caractéristique d'être un produit pharmaceutique, moderne, mais sans être un médicament, ni une substance destinée à guérir une maladie. Ces éleveurs le prennent donc comme un test et comme une transition, espérant un résultat appréciable afin de voir si il est intéressant de réellement moderniser les pratiques sanitaires ; sur des animaux parasités pour lesquels l'équilibre de la ration alimentaire n'est pas assuré, l'évaluation de l'effet de ces vitamines est de toutes façons délicat. Mais bien des élevages en restent toujours aux pratiques traditionnelles.

L'élevage de bovins dans la lande est donc très proche d'un élevage en semi-liberté : durant la majeure partie du temps, les animaux pâturent en effet librement sur de vastes territoires non clos et accidentés ; ils se reproduisent de plus sans intervention, ou presque, de l'éleveur. Ce dernier n'intervient quasiment que dans la surveillance des veaux âgés de moins quinze jours, dans l'administration sporadique de produits vétérinaires et, deux fois l'an ou plus s'il dispose de luzernières, dans le changement de pâturage. Il se charge cependant de récolter les produits de cet élevage.

2.3. Les productions des animaux

Les produits issus de l'élevage bovin rassemblent les animaux vendus sur pied, la viande et le cuir, le lait et les produits laitiers.

2.3.1. Les animaux sur pied

La principale source de revenu de ces élevages extensifs de la lande est la vente sur pied, à des commerçants itinérants, d'animaux destinés à la boucherie qui sont ensuite conduits sur un marché ou à un abattoir. Les variations saisonnières des prix sont difficiles à appréhender ; au plan national, l'offre diminue entre octobre et mars (Roman, 1984), à Laraos, les ventes ont lieu entre février et juillet : les animaux, durant la saison des pluies, ont profité du développement de la végétation et repris du poids. Les éleveurs préfèrent donc vendre des animaux en meilleur état, durant une période où les prix sont peu favorables, que des animaux amaigris quand les cours remontent. Chaque éleveur vend en général au moins un bovin par an (tableau 2-13).

Les achats d'animaux sont très rares (tableau 2-14). Ils sont le fait d'éleveurs désireux de monter un troupeau ou d'améliorer le niveau génétique de leurs bovins et disposant d'un financement suffisant ; cette dernière condition est de très loin le principal facteur limitant l'achat de gros bétail par les paysans. En 1986, seul Santiago, qui cherche actuellement à accroître son troupeau bovin, a acheté, grâce aux finances provenant de la vente de 4 veaux mâles nés l'année précédente, une vache âgée de 4 ans, pour compenser le manque de naissance de veau femelle.

2.3.2. La viande et le cuir

Les éleveurs prélèvent volontairement des animaux pour leur propre consommation ; ils utilisent aussi les bovins qui se blessent gravement, souvent lors de chutes (tableau 2-15).

Pour sa consommation, Walter a respectivement abattu en 1985 et 1986 un taureau âgé de 2,5 ans et une vache âgée de 6 ans auxquels s'ajoutent, en 1986, une vache âgée de 3 ans, celle-ci s'étant cassé une patte, et son tout jeune veau. Santiago a abattu en 1985 un taureau âgé de 3 ans ; la même année il a du tuer une vache âgée de 6 ans qui s'était cassée une patte. Mais il n'a prélevé aucun animal en 1986 et aucun ne s'est blessé ; il a préféré vendre ceux dont il voulait se débarasser.

Il arrive que des bovins disparaissent ou que l'éleveur n'en retrouve que les cadavres dont il n'est pas toujours possible de retirer de la viande (tableau 2-15). Le taux de récupération de la viande, sur l'ensemble des animaux trouvés morts et de ceux qu'il a fallu abattre semble être de 50%, mais il est sujet à de grandes variations selon la durée écoulée entre la mort de l'animal et la découverte de son cadavre ; celui-ci peut parfois ne pas être retrouvé. Les effectifs d'animaux trouvés morts ou disparus ou qu'il a fallu abattre sont très variables dans le temps et entre les éleveurs.

Tableau 2-13

VENTE D'ANIMAUX EN 1986 DANS LES 5 FAMILLES

Eleveur	Animaux vendus	Date	Prix ($/I$)
Antonio	1 vache de réforme	juillet	4000
Walter	1 vache de réforme	février	3500
	1 taureau de 3 ans	mai	4000
	1 taureau de 1.5 an	juin	4000
Juan	/	/	/
Santiago	4 taureaux de 1 an	juin	4x2000
Soeur de David	1 taureau	juin	2800

Tableau 2-14

ACHAT D'ANIMAUX EN 1986 DANS LES 5 FAMILLES

Eleveur	Animaux achetés	Date	Prix ($/I$)
Antonio	/	/	/
Walter	/	/	/
Juan	/	/	/
Santiago	1 vache gestante	juillet	4000
Soeur de David	/	/	/

En 1986, 1 dollar ($ US) équivaut en moyenne à 17.6 intis ($/I$).

Tableau 2-15

ANIMAUX ABATTUS, DISPARUS OU TROUVES MORTS POUR LES 5 FAMILLES A LARAOS (1985-86)

Eleveur	Date	Animaux abattus	Animaux qui ont du être abattus	Animaux disparus ou trouvés morts
Walter	1985	1 taureau (2)	/	1 taureau + 1 veau
Walter	1986	1 vache (6)	1 vache (3) + son veau	1 veau
Santiago	1985	1 taureau (3)	1 vache (6)	1 veau
Santiago	1986	/	/	/
Juan	1985	/	- 2 vaches	-
Juan	1986	/	- 2 vaches	-
Antonio	1985	/	/	/
Antonio	1986	/	/	/
Soeur de David	1985	/	/	/
Soeur de David	1986	/	/	/

L'âge de l'animal, quand il est connu, est indiqué entre parenthèses.

Walter a perdu 1 taureau et 1 veau en 1985 et trouvé mort 1 veau en 1986. Un veau de Santiago fut tué et dévoré par un puma dans le corral voisin de la cabane sur son "estancia" en 1985. Juan a du abattre ou a trouvé mortes 2 vaches en 1985 et 2 autres en 1986.
Lorsqu'un animal est abattu, il est généralement tué d'une balle dans la tête puis égorgé. Une partie de la viande est consommée fraiche et souvent partagée avec les membres de la famille, les associés, les amis ; elle peut aussi être consommée lors d'un fête. Le reste de la viande est conservé sous forme de "charki" (viande déshydratée sous l'action du soleil et du gel ou de la sécheresse de l'air). Le cuir est raclé, séché à l'air libre puis, selon les besoins, on l'utilise pour confectionner des lanières (par exemple pour brêler les trois éléments de bois de la "chaki taqlla"), des sandales traditionnelles ("chucuy"), ou d'autres objets. D'après les informations recueillies, le cuir n'est pas vendu.

2.3.3. le lait et les fromages

Le lait obtenu par la traite est en partie transformé en fromages (tableau 2-16). Il est caillé au champ, à froid, dans un seau ou un bidon à l'aide de présure qui provient soit de la caillette d'agneaux ou de chevreaux, soit de pastilles achetées. Le caillé est brassé, puis égoutté dans un moule en jonc où il reste jusqu'au lendemain. Le rendement moyen est de 5 à 5.5 l de lait pour 1 kg de fromage frais encore riche en eau. Ce produit perd facilement le quart de son poids en séchant, ce qui ramène les rendements fromagers à 6-7 l/kg (Roman, 1984).

Les fromages sont surtout consommés par la famille, moins de 30% de la production est vendus. Quelques fromages sont mangés frais mais une grande partie est conservée, ce qui étale nettement la période de consommation par rapport à la période de production. Santiago mange encore ses fromages en juillet alors que la traite s'achève à la fin du mois d'avril. Walter ne fait jamais de fromages, le lait qu'il récolte est consommé frais, il en offre à des parents et amis s'il ne peut pas tout utiliser.

La description des pratiques d'élevage à Laraos, réalisée ci-dessus, d'évaluer la productivité de cet élevage, et d'appréhender ses relations avec les autres activités et son statut dans le système de production. Ces trois points sont traités ci-dessous.

Tableau 2-16

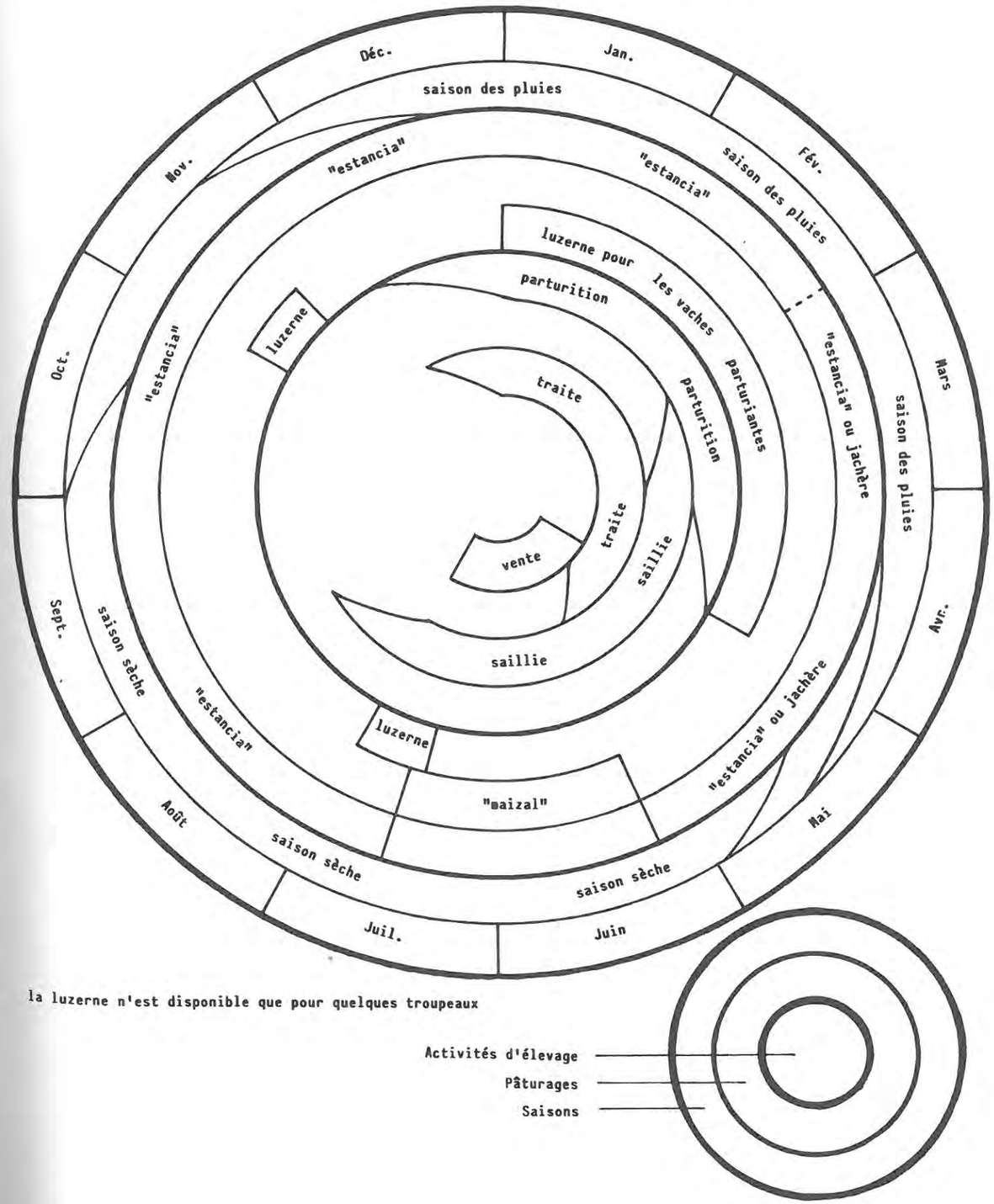
PRODUCTIONS LAITIERE ET FROMAGERE ANNUELLES DES 5 FAMILLES A LARAOS (1985-86)

Eleveur	Santiago	Walter	Antonio
Production quotidienne (l) moyenne de lait / vache	1.25	2.5	1.25
Nombre de vaches traites	4	3	7
Nombre de jours de traite pour chaque vache	75	10	15
Production totale de lait (l)	375	75	131
Production totale de lait (l) transformée en fromages	337.5	0.0	118.2
Production totale (kg) de fromages frais	67.5	0.0	23.5
Nombre de fromages produits	90	0	31

(enquêtes et estimations)

Figure 2-17

Calendrier d'élevage des bovins dans la lande de Laraos



C/ DISCUSSION SUR LES SYSTEMES D'ELEVAGE

2.4. Productivité du troupeau bovin

Le calcul de la productivité du troupeau bovin s'appuie sur l'unité zootechnique (UZ) qui est composée d'une femelle reproductrice et de sa suite. Après avoir précisé l'Unité Zootechnique Bovine (UZB) de Laraos, j'envisagerai sa production, sa consommation énergétique et son efficience.

Les hypothèses de base pour le calcul de l'UZB sont les suivantes : l'effectif est stable, la mortalité observée chez les vaches (9%) est celle de tous les animaux âgés de plus de 1 an, la mortalité des veaux âgés de moins de 1 an est de 16.5% ; la mortalité recouvre en fait les animaux qui disparaissent ou que l'éleveur retrouve morts et les animaux qu'il est obligé d'abattre à la suite d'un accident. Ces animaux produisent de la viande qui est en partie récupérable. Aucune femelle n'est vendue avant l'âge de la réforme, les mâles sont vendus à l'âge de 1 an ou de 3 ans.

L'Unité Zootechnique Bovine de Laraos, présentée sur la figure 2- 18, est composée de :

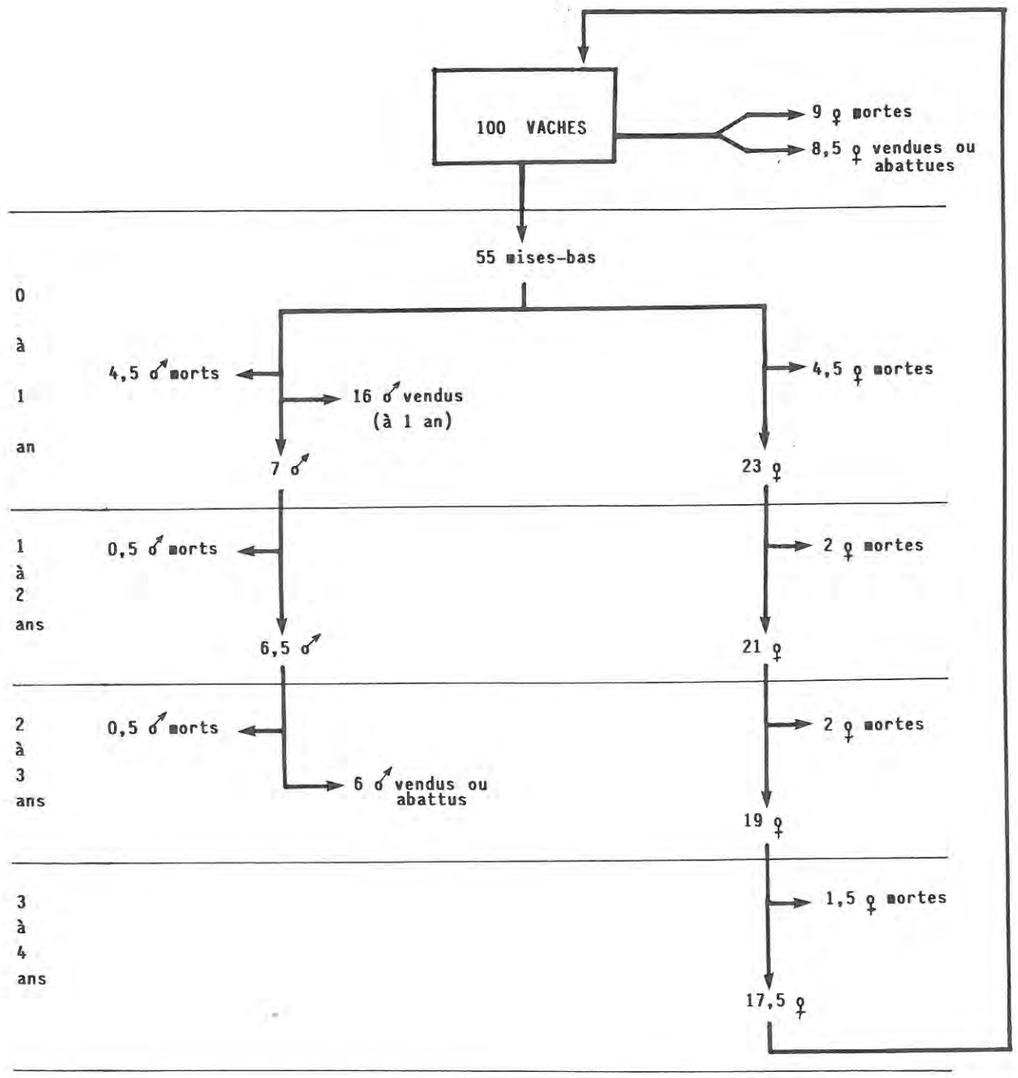
- 0.550 vache en lactation
- 0.450 vache vide
- 0.460 veau de 0 à 1 an
- 0.210 femelle de 1 à 2 ans
- 0.065 mâle de 1 à 2 ans
- 0.190 femelle de 2 à 3 ans
- 0.060 mâle de 2 à 3 ans
- 0.175 femelle de 3 à 4 ans

Les productions et les indicateurs de production sont indiqués dans les tableaux 2-19 et 2-20, les calculs sont présentés en annexe 6.

Ces indicateurs de production ne présentent d'intérêt que par comparaison avec ceux d'autres systèmes d'élevage de la région. Cette comparaison, présentée dans la troisième partie, permet de relativiser les résultats de l'élevage bovin dans la lande par rapport à ceux de l'élevage plurispécifique dans la puna.

Ces indicateurs permettent cependant de comparer rapidement la production réelle de l'élevage bovin dans la lande par rapport à sa production théorique (tableau 2-20). Dans l'ensemble, il apparait que seulement 2/3 environ de la production sont récupérés et valorisés, la viande l'étant mieux (> 3/4) que le lait (< 1/4).
Une amélioration de la production de cet élevage peut donc être obtenue en améliorant uniquement la récolte et la récupération des produits, sans toucher à la production au sens strict. Cela suppose cependant une surveillance accrue des animaux, afin de limiter la mortalité et de récupérer avant altération la viande des cadavres ; cela suppose aussi l'utilisation de plus de main d'oeuvre afin de traire plus régulièrement et plus longtemps chaque vache. Or dans les conditions actuelles, les éleveurs ne semblent pas pouvoir ou avoir intérêt à fournir cette main d'oeuvre qui apparemment rapporterait de cette manière moins que si elle était investie dans les activités non agricoles, voire dans l'agriculture ; des mesures complémentaires sont ici nécessaires.

Composition de l'Unité Zootechnique Bovine de Laraos



Hypothèses : 16,5 % de mortalité pour les veaux âgés de moins de 1 an
9 % de mortalité pour les autres bovins

Tableau 2-19

PRODUCTION DE VIANDE, DE LAIT ET DE PROTEINES DE L'UNITE ZOOTECHNIQUE BOVINE DE LARAOS

Production	Réelle	Théorique
Viande sur pied (kg)	62.0	78.9
Taux protéique de la masse corporelle	18%	18%
Protéines issues de la viande (kg)	11.2	14.2
Lait trait (kg)	27.5	124.0
Taux protéique du lait	3%	3%
Protéines issues du lait (kg)	0.8	3.7
Production totale de protéines (kg)	12.0	17.9
Poids vif d'une femelle reproductrice (kg)		200

Tableau 2-20

INDICATEURS DE PRODUCTION DE L'UNITE ZOOTECHNIQUE BOVINE DE LARAOS

Indicateurs de production	Réel	Théorique	Réel/ Théorique
Rendement énergétique (UFL / UFL)	9%	13%	0.69
Production de viande (kg vif)	62.0	78.9	0.79
Production de lait trait (kg)	27.5	124.0	0.22
Production de protéines (kg)	12.0	17.9	0.67
Indice de production de viande (kg/kg P0.75 femelle adulte)	1.17	1.48	0.79
Indice de production de protéines (kg/kg P0.75 femelle adulte)	0.22	0.33	0.67
Valorisation financière de l'énergie ingérée ($/hUFL)	2.47	4.37	0.57

Ces indicateurs sont calculés sur la base d'une UZ et d'une année.

La quantité de main d'oeuvre disponible pour l'élevage semble donc un important facteur limitant de la production utilisée. L'alimentation, quant à elle, apparait comme un facteur limitant de la production au sens strict.

Dans ce type d'élevage, la part de l'énergie ingérée par les bovins et utilisée pour leur entretien (87%) est donc très nettement prépondérants par rapport à celle consacrée à la production (9%) ; du fait du milieu et de la végétation, une part importante de l'énergie est en effet utilisée pour les déplacements.

Ce type d'élevage est donc assez proche de la cueillette ou de la chasse, seuls les surplus sont prélevés par l'éleveur, et une augmentation des intrants n'est pas automatiquement liée à une augmentation de la production.

2.5. Elevage - agriculture : une association fondamentale

A Laraos, des relations et des échanges existent entre les productions végétales et les productions animales ; ces deux activités utilisent ensemble les mêmes ressources, l'espace de la communauté, la main d'oeuvre et le financement de chaque exploitation agricole, et concourent aux mêmes buts : le maintien et la reproduction des systèmes de production.

2.5.1. L'élevage des bovins et la culture du maïs

Fumure du "maizal"

Pour fumer leurs terres du "maizal", les paysans épandent annuellement ou, plus rarement, bisannuellement, au cours du labour, des déjections séchées de moutons (8) parfois enrichies en nitrates. Les quantités utilisées sont de l'ordre de 25 à 40 kg par 100m2, soit 2.5 à 4 t/ha. Ces déjections séchées viennent de la puna, des corrals dans lesquels les moutons et les camélidés andins passent la nuit ; elles sont ramassées, mises en sac puis ramenées à dos d'âne ou de lama jusqu'aux parcelles.

Les bovins interviennent aussi dans la fertilisation du "maizal" ; durant le "rastrojo" ils défèquent sur les parcelles et leurs déjections sont ensuite réparties sur place et enfouies au cours du labour. Le "rastrojo" dure plus d'un mois ; pendant cette période les animaux se nourrissent de résidus de culture et paissent de préférence sur les terrasses les plus larges d'accès facile, puis, lorsque le pâturage se raréfie, ils visitent les terrasses de plus en plus étroites et d'accès moins aisé. Même si les animaux visitent tout le "maizal", ils passent l'essentiel de leur temps sur les terrasses larges, proches du torrent, où ils ruminent. De ce fait, les déjections ne sont pas réparties également sur tout l'espace disponible ; les terrasses escarpées en reçoivent peu contrairement à celles plus spacieuses placées en fond de vallée.

Le "rastrojo" permet donc un échange : les résidus de culture alimentent les animaux durant un mois et ceux-ci transforment la matière organique qu'ils rendent plus facilement décomposable et plus apte à fertiliser les terres. Les bovins ne consomment à cette occasion que des sous-produits de culture non directement utilisables par les paysans. Il n'y a pas apport de matière organique dans le "maizal", mais transformation sur place de celle qui y est présente.

Nettoyage du "maizal" et alimentation des bovins

Une autre fonction, non moins importante, incombe aux animaux durant le "rastrojo" : nettoyer les parcelles du "maizal" après la récolte. Les bovins doivent brouter toute la végétation et tous les débris végétaux présents sur les terrasses et leurs alentours. Mais les parcelles ne sont toutes nettoyées que si le "rastrojo" dure au moins un mois, la faim poussant les animaux à entrer même sur les terrasses escarpées. Les derniers bovins quittent ces terrains vers la fin du mois de juillet, ne laissant derrière eux que la terre nue et quelques arbustes.

Les impératifs liés aux productions animales et aux productions végétales s'opposent durant le "rastrojo". Pour obtenir le dépôt de déjections sur toutes les parcelles et pour les nettoyer toutes, il est impératif que les animaux commencent à manquer de nourriture pour que la faim les conduise à visiter toutes les terrasses et à brouter toute la végétation herbacée disponible. Un nettoyage correct et un dépôt minimum de déjections dans tout le "maizal" sont donc liés à une restriction alimentaire des animaux.

Le maïs, céréale très importante dans l'alimentation des agriculteurs et de leurs familles, ne peut pas supporter, au début de son développement, une population d'adventices trop dense sans risque d'une forte diminution du rendement. Un nettoyage et une préparation corrects du lit de semence sont donc nécessaires. A Laraos, le manque de main d'oeuvre disponible qui impose des simplifications des itinéraires techniques traditionnels de culture (Brougère, 1986; Brunschwig, 1986), conforte la pratique du nettoyage des parcelles par les animaux. Un amaigrissement limité des bovins ne présente pas de conséquences graves au niveau de l'exploitation agricole, à la différence d'une importante diminution de la récolte de maïs.

En fait, le bilan alimentaire des bovins peut être considéré comme équilibré durant le "rastrojo" ; l'abondance de fourrages au début, lorsque toutes les terrasses sont couvertes de cannes de maïs, permet aux animaux de constituer des réserves qu'ils utilisent au cours de la restriction alimentaire finale. Ainsi, en sortant du "maizal", les bovins sont à peu près dans le même état d'engraissement qu'en y entrant et le "rastrojo" permet aux animaux de passer un mois de saison sèche sans amaigrissement global, en conservant intactes, ou presque, leurs réserves adipeuses initiales qu'ils utilisent ensuite pour attendre la saison des pluies et un nouveau développement des pâturages.

Consommation de maïs grain par les bovins

Les bovins consomment aussi une partie du maïs en grain récolté par les paysans, entre 2 et 15% du total (tableau 2-21).

Le maïs est récolté en épis, les enveloppes sont laissées sur la parcelle et les épis mis en sac sont ramenés au village à dos d'âne ou à dos d'homme. Le maïs est étendu pour le séchage puis égrené une fois bien sec, à partir du mois d'août. Tous les grains abimés, ainsi que ceux trop petits pour être détachés individuellement, ceux des pointes des épis notamment, sont stockés ensemble, séparément du reste de la récolte ; ce maïs difficilement utilisable pour la consommation humaine est destiné aux bovins.
Il semble raisonnable d'estimer que 5% environ du maïs récolté correspond à la catégorie de ces grains abimés ou de très petites dimensions ; cette estimation réalisée en 1985, une bonne année d'après les paysans de Laraos, peut toutefois varier d'une année à l'autre selon l'intensité des déprédations aviaires, ces dernières favorisant ensuite les dégradations causées par les insectes.

La lecture du tableau 2-21 permet de comparer la part de maïs prélevée pour les bovins à la quantité de maïs estimée impropre à la consommation humaine (5%). Antonio et David équilibrent ces deux quantités, Walter et Santiago sont en déficit (respectivement -10% et -8%) et Juan est en excès (+ 3%). Deux éleveurs sont donc obligés de distribuer à leurs bovins du maïs de bonne qualité.
Cette contrainte ne pose pas de problème à Walter qui dispose de plus de surface qu'il n'en utilise ; trois de ses parcelles sont cultivées en association ("al partir") et sa famille

Tableau 2-21

PART DES BOVINS DANS LA CONSOMMATION DE MAIS POUR LES 5 FAMILLES A LARAOS

Eleveur	Maïs récolté en 1985 (kg)	Maïs consommé par les bovins en 1985-86 (kg)	Maïs consommé par les bovins en 1985-86 (%)
Walter	410	60	15
Santiago	500	64	13
Antonio	650	35	5
Juan	410	8	2
David et sa soeur	950	50	5

Les pourcentages sont exprimés par rapport à la récolte de 1985.

(deux personnes) a peu de besoins. Mais Santiago a quelques difficultés à prélever cette quantité de maïs sur la part destinée à l'alimentation de sa famille (cinq adultes et deux jeunes enfants) ; aussi entreprend-il de trouver des solutions originales : il incorpore le rachis de l'épi dans le concentré destiné aux bovins. Cette pratique permet d'économiser du maïs en grain car la substitution se fait plutôt en terme de volume qu'en terme de valeur alimentaire.

Quoiqu'il en soit, ce maïs grain ne représente que 0.6% de la consommation énergétique annuelle moyenne des bovins (cf 2.2.2.), et une diminution de cette participation n'aura pas de conséquence notoire au niveau nutritionnel pour ces animaux. Le rôle que joue le maïs dans le rassemblement des bovins dans la lande, lors des visites des éleveurs, ne semble pas non plus justifier une pénalisation de l'alimentation des paysans.
Il apparait donc que la distribution du seul maïs abimé (5% environ de la récolte) est suffisante pour les bovins, et qu'il n'est pas nécessaire de recourir à l'utilisation de maïs de bonne qualité. L'incorporation du rachis des épis dans le concentré peut en revanche être conservée et même développée.

Le maïs, et éventuellement le rachis de l'épi, destinés aux animaux sont broyés dans un moulin manuel, mû par une manivelle; la farine grossière est ensuite mélangée avec le sel et avec les autres ingrédients, quand il y en a, pour faire le concentré que l'on distribue aux bovins. Le maïs consommé par les animaux n'est donc, en majeure partie, voire en totalité, pas directement utilisable pour l'alimentation humaine.

Maïs - bovins : une certaine opposition

Entre l'élevage des bovins et la culture du maïs, les relations sont toujours orientées et modulées par les impératifs des productions végétales, ce qui pénalise éventuellement les productions animales. Celles-ci s'appuient alors sur des animaux rustiques, très résistants et peu susceptibles d'être gravement stressés, sinon par une sécheresse exceptionnelle. Cette situation peut être opposée à celle qu'ont observée Morlon et al (1986, et en cours de publication) sur les rives du lac Titicaca où l'élevage bovin bénéficie d'un grand nombre de soins.

2.5.2. L'élevage des bovins et les cultures sous pluie

Dans les jachères, le dépôt de déjections présente des problèmes comparables à ceux rencontrés dans le "maizal". Compte tenu de la vaste surface, il n'est pas possible d'obliger les animaux à brouter sur toutes les parcelles. C'est ainsi que seuls les terrains couverts d'une végétation herbacée peu clairsemée et qui sont assez spacieux ou d'accès facile voient cette végétation transformée en déjections. Toutefois, du fait de l'utilisation intermittente de ces terres et de la longue durée de leur repos, la fertilisation d'origine animale y est moins nécessaire que dans les parcelles du "maizal" mises en culture tous les ans.

Au mois d'août, les animaux qui n'ont pas rejoint les parties hautes des "estancias" après le "rastrojo" se rassemblent pour paître les pailles d'orge après la récolte ; cet apport alimentaire est appréciable en milieu de saison sèche. Je n'ai cependant pas pu observer cette pratique car la communauté de Laraos avait choisi de ne pas cultiver d'orge durant l'année 1985-86 ; l'investissement en main d'oeuvre pour cette culture semblait trop

important par rapport à la production espérée (Brunschwig, 1986). De ce fait, les pailles d'orge ne sont pas mentionnées dans les figures et tableaux ci-avant.

Les relations entre l'élevage et les cultures pluviales sont donc très limitées et ont, pour chaque production, une importance moindre que dans le cas des cultures irriguées.

2.5.3. Utilisation des ressources par l'élevage et les cultures

Quatre ressources sont à retenir en vertu de leur importance et de leur signification : la terre, la main d'oeuvre, le financement et l'eau.

La terre

Il est incontestable que l'élevage utilise une plus vaste surface que les cultures à Laraos ; sur les 65700 ha que comporte le territoire de la communauté, 4%, soit 2600 ha, correspondent aux terres agricoles et au village, les pâturages occupent les 96% restants, soit 63100 ha (Mayer et Fonseca, 1979). Cette immense surface de pâtis se distribue approximativement en une moitié de puna, occupée par les élevages d'ovins et de camélidés andins, et une moitié de lande; les bovins pâturent ainsi sur approximativement 25000 ha, soit une surface près de 10 fois supérieure à la surface agricole.

Les productions végétales utilisent en priorité les terres qui leur conviennent, et les productions animales se répartissent les autres terrains. Les terres sont en effet de qualités bien différentes.
Les cultures monopolisent toutes les zones irriguées et occupent en une longue rotation les flancs de vallée voisins du village, entre 3500 et 4000 m d'altitude. Au-dessous de cette bande de terrain, le total pluviométrique annuel, trop faible, ne permet pas la culture sans irrigation ; au-dessus, les températures moyennes mensuelles sont trop basses et la fréquence des gelées est trop élevée.
Les animaux héritent donc pour pâturages des terrains situés à l'extérieur de la zone cultivable ainsi que des jachères qui s'organisent en fonction de la rotation des cultures pluviales imposée par l'assolement collectif.

De plus, seul le territoire cultivable bénéficie d'un aménagement important, caractérisé par des terrasses imbriquées, incaïques dans le "maizal" de Laraos (Lavallée, 1987), pourvues de murs de soutènement en pierres sèches dans la zone irriguée et par des terrasses plus rustiques dans les secteurs de cultures pluviales. A cela s'ajoute, dans le fond de vallée, un vaste réseau de canaux d'irrigation empiérrés ou cimentés ; de petits sentiers tortueux, raides et étroits, désservent toutes les parcelles.
Les seuls aménagements mis en place pour l'élevage sont des corrals ceints d'un mur de pierres sèches et des chemins qui sillonnent tout le territoire de la communauté. Les luzernières constituent un cas particulier et très peu d'éleveurs en possèdent ; j'en parlerai ultérieurement (cf 2.5.4.).

La main d'oeuvre

La main d'oeuvre ne se répartit pas de manière aussi nette que les terres et il est très difficile d'évaluer ou d'obtenir, pour une exploitation agricole de Laraos, le nombre de

journées de travail consacrées respectivement à l'élevage et aux cultures. On peut approcher sans difficulté majeure la répartition de la main d'oeuvre des chefs de famille (cf 2.6, tableau 2-25 ; Brunschwig, 1986), mais toute la famille intervient dans le travail agricole.

La répartition au long de l'année des travaux culturaux et des travaux d'élevage n'est pas homogène. Les cultures réclament d'importants travaux entre les mois d'août et décembre (préparer la terre, semer le maïs et les fèves, planter les tubercules) et vers les mois de mai et juin (récolter le maïs, les fèves et les tubercules sous pluie). Le dur labour des terrains en fin de temps de jachère a lieu de manière discontinue entre les mois de janvier et d'avril, période des désherbages et des buttages. Durant la saison des pluies, l'élevage requiert de la main d'oeuvre pour surveiller les mises-bas et les jeunes, ainsi que pour traire. Les autres interventions sont ponctuelles : visites régulières et distribution de concentré, marquage, vaccinations éventuelles.

Il est donc possible de satisfaire aux exigences de travail des cultures et de l'élevage, du mois de mai au mois de décembre, mais au cours de la saison des pluies une superposition des travaux se produit fréquemment : il faut labourer les jachères, désherber et butter les cultures, traire les vaches et surveiller les jeunes veaux.

Walter, limité dans la quantité de main d'oeuvre disponible, donne la priorité aux cultures et n'effectue que le minimum de travail requis par l'élevage. Pendant la période des parturitions, ses vaches et leurs jeunes veaux sont sur des luzernières, donc relativement protégés ; il passe les voir et traire les vaches tous les jours et les renvoie dans son "estancia" dès que possible. Sur une année, il consacre environ deux fois plus de temps aux cultures qu'à son troupeau de bovins (24% contre 13%).

Santiago, lui, est assisté de sa famille. Durant la saison des pluies, quelqu'un séjourne auprès de ses bovins, dans son "estancia", pour la traite et la surveillance des veaux. Tous les travaux relatifs aux cultures sont effectués par le reste de la famille. Entre les mois de janvier et d'avril, Santiago participe aux labours, il passe aussi une grande partie de son temps près de son troupeau et laisse souvent à son fils les désherbages et les buttages. Il s'occupe plus de son élevage que de ses cultures (28% contre 17%).

Il n'y a pas de spécialisation réelle d'un membre de la famille dans le travail d'élevage, mais plutôt une prise en charge de l'essentiel de cette production par un membre de l'unité familiale, soit le chef de famille (Walter et Santiago), soit son épouse (Antonio), soit un tiers (Juan : ses parents ; David : sa soeur).

Il semble, là encore, que les productions végétales soient prioritaires par rapport aux productions animales. La main d'oeuvre satisfait en premier lieu la plupart des exigences des cultures, l'élevage bénéficie de ce qui reste, sauf au cours des périodes de deux semaines qui suivent chaque parturition. Il semblerait que la répartition de la main d'oeuvre entre les cultures et l'élevage soit réglée par la plus ou moins grande aptitude des interventions à être différées, et que ce qu'il est moins gênant d'anticiper ou de retarder le soit toujours en cas de demande simultanée de main d'oeuvre par ces deux productions.

Le financement

L'investissement financier dans les productions agricoles est très faible à Laraos. Les semences des cultures proviennent de la récolte précédente et seules quelques exploitations utilisent des produits phytosanitaires et/ou des engrais ; l'emploi de journaliers constitue la plus grosse dépense pour les cultures. Pour l'élevage, le sel, les minéraux et de plus en plus quelques produits pharmaceutiques sont achetés ; la main d'oeuvre est familiale, l'intervention de personnes extérieures est peu fréquente.

Il ne semble pas qu'il y ait de préférence dans la répartition du financement entre l'élevage et les cultures. Le coût relativement élevé de la main d'oeuvre des journaliers fait que les cultures reçoivent, sur une année, un investissement financier total supérieur à celui alloué à l'élevage. En achat de produits, cependant, la dépense effectuée pour les animaux est supérieure à celle faite pour les cultures ; il faut en effet fournir aux bovins le sel et les minéraux qu'ils ne trouvent pas en quantité suffisante dans le pâturage alors que les cultures se passent d'engrais. La rusticité des plantes comme celle des animaux fait que l'usage de produits phytosanitaires ou vétérinaires reste très limité à Laraos.

L'eau

Dans l'utilisation de l'eau, il n'y a action de l'homme, et donc décision, que pour les cultures irriguées ; aucun aménagement d'abreuvement n'est réalisé pour les bovins.

Globalement, les cultures sont donc favorisées par rapport à l'élevage dans la répartition et la consommation des moyens de production disponibles.

2.5.4. Les revenus issus des cultures et de l'élevage

Si les ressources sont attribuées préférentiellement aux cultures, l'élevage, parmi les activités agricoles, procure pourtant le revenu monétaire le plus élevé.

A Laraos, les cultures de maïs, de pommes de terre, de tubercules andins et d'orge sont destinées à l'alimentation des paysans (autoconsommation) ; une part, extrêmement réduite, est parfois vendue. Aucune rentrée financière, ou presque, ne provient donc des cultures. L'élevage, en revanche, procure très souvent des revenus monétaires : chaque troupeau, s'il est régulièrement visité et entretenu et s'il n'est pas victime d'une malchance particulière (chutes, vols), permet la vente annuelle de plusieurs têtes ; bien que la production fromagère soit destinée à l'autoconsommation, une faible part en est souvent vendue.

Dans des conditions naturelles bien différentes, les systèmes de production des cinq familles de Laraos présentent des similitudes importantes avec ceux des cinq familles des rives du lac Titicaca (Morlon et al, 1986, et en cours de publication). Dans ces deux situations, les cultures sont destinées à l'alimentation de la famille et l'élevage assure des rentrées financières.

L'élevage est donc une source de revenus monétaires bien supérieure aux cultures ; mais ces deux productions agricoles ont un autre rôle dans l'alimentation familiale : les produits végétaux issus des récoltes (pommes de terres, tubercules andins, maïs, fèves,

orge et produits du potager) fournissent 20 à 70% de la consommation énergétique totale des paysans alors que l'élevage (viande, lait frais et fromages) n'intervient que pour 0 à 9% de cette même consommation (tableaux 2-22, 2-23 et figure 2-24) (Sautier, 1987).

Les luzernières

Il convient de signaler le rôle particulier des luzernières. Peu nombreuses aux abords du village, elles se trouvent plutôt dans la partie basse du territoire de la communauté, près de Llapay et du Cañete et peu de "comuneros" en possèdent. La luzerne permet de compléter l'alimentation des bovins lorsque le pâturage naturel est rare ou durant la période de production laitière, mais l'agriculteur peut aussi louer sa parcelle à bon prix à un éleveur de bovins laitier très orienté vers la fabrication de fromages et qui tire de bons revenus de la vente de ses produits. Ce type d'élevage plus intensif est rare, moins d'une demi-douzaine de paysans le pratiquent sur le territoire de laraos.
En permettant une production de lait plus importante, les luzernières justifient des prix élevés de location. La luzerne est donc la seule production végétale de Laraos à assurer, par le biais d'une production animale, de bons revenus monétaires ; de plus, cette culture est peu coûteuse en main d'oeuvre. L'espace ainsi occupé est cependant utilisé pour d'autres cultures en cas de besoin ; parmi les cinq familles étudiées, deux possèdent des luzernières : Walter les utilise pour son troupeau et David les loue ; seules les familles disposant d'une surface cutivable suffisante ont donc des luzernières (cf 2.1.3., tableau 2-4).

Le nombre de ces parcelles de luzerne irriguées et clôturées augmente en aval du Cañete, ce qui signale une modification du rôle de l'élevage : celui-ci, de production de complément associée aux cultures, devient une production plus intensive orientée vers l'économie de marché avec la vente régulière de fromages et d'animaux sur pied.

Chaque famille cherche à satisfaire ses besoins avec les ressources auxquelles elle a accès, avec la main d'oeuvre et l'équipement dont elle dispose. Pourquoi favorise-t-elle les cultures? Parce que les bovins se passent mieux que les tubercules ou le maïs de l'aide des paysans? Parce que le travail de la terre et la production qui en découle ont une signification sociale ou culturelle?

L'AUTOPRODUCTION DANS L'ALIMENTATION DE 5 FAMILLES A LARAOS

(Source : Sautier, 1987)

tableau 2-22

PART (%) DES PRODUITS ANIMAUX DANS L'ENERGIE TOTALE INGEREE POUR LES 5 FAMILLES

Famille	Produits	novembre 1984	février 1985	juin 1985
Antonio	Viande (élevage)	4.5	5.7	0.3
	Produits laitiers (élevage)	2.6	4.6	8.7
	Total de l'élevage	7.1	10.3	9.0
	Viande (achat)	0.0	0.0	0.0
	Produits laitiers (achat)	2.0	3.4	6.5
	Total	9.1	13.7	15.5
David	Viande (élevage)	5.5	6.9	0.0
	Produits laitiers (élevage)	1.5	2.6	3.6
	Total de l'élevage	7.0	9.5	3.6
	Viande (achat)	0.0	0.0	9.6
	Produits laitiers (achat)	1.1	2.0	2.7
	Total	8.1	11.5	15.9
Walter	Viande (élevage)	0.0	0.0	9.1
	Produits laitiers (élevage)	3.2	2.6	3.9
	Total de l'élevage	3.2	2.6	13.0
	Viande (chasse)	20.9	29.8	0.0
	Produits laitiers (achat)	2.4	2.0	3.0
	Total	26.5	34.4	16.0
Santiago	Viande (élevage)	4.1	3.2	0.0
	Produits laitiers (élevage)	1.7	4.4	2.8
	Total de l'élevage	5.8	7.6	2.8
	Viande (achat)	0.0	0.0	10.0
	Produits laitiers (achat)	1.3	3.4	2.1
	Total	7.1	11.0	14.9
Juan	Viande (élevage)	0.0	1.8	0.0
	Produits laitiers (élevage)	1.0	0.5	1.0
	Total de l'élevage	1.0	2.3	1.0
	Viande (offert)	3.5	0.0	0.0
	Produits laitiers (achat)	0.8	0.4	0.7
	Total	5.3	2.7	1.7

Tableau 2-23

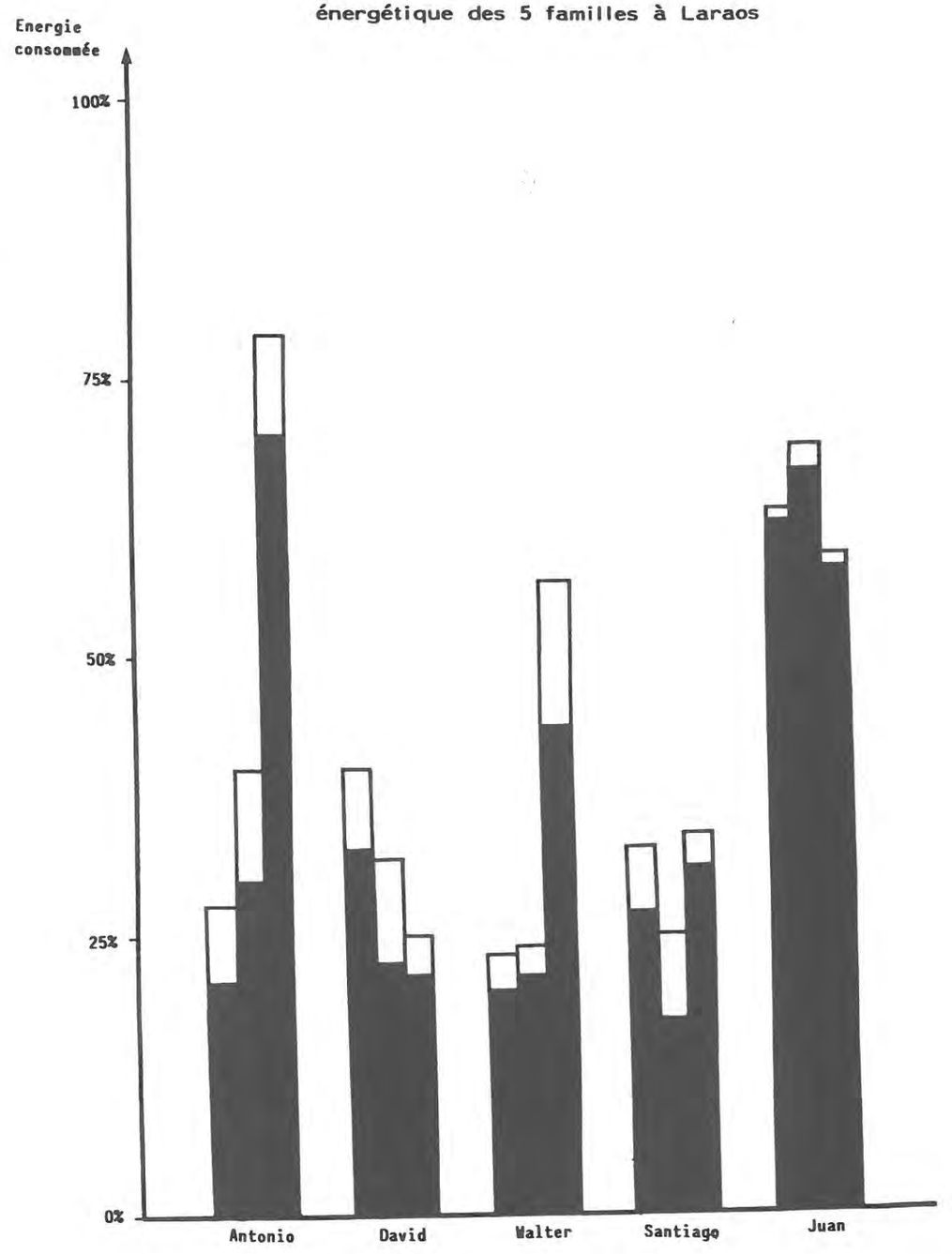
PART (%) DES PRODUITS DE LEURS CULTURES DANS L'ENERGIE TOTALE INGEREE POUR LES 5 FAMILLES

Famille	novembre 1984	février 1985	juin 1985
Antonio	20.9	29.7	70.0
David	33.0	22.5	21.4
Walter	19.9	21.6	44.0
Santiago	27.2	17.4	31.2
Juan	62.0	66.7	58.0

Ces données furent obtenues par une enquête répétée 3 fois auprès des cinq familles étudiées à Laraos. Elles montrent les grandes fluctuations qui existent dans la consommation de produits d'origine animale. Les méthodes d'approche tendent à majorer légèrement la valeur des produits laitiers d'origine locale. La consommation de viande est bien répartie dans le temps grace à l'utilisation de viande séchée ("charki"), ce qui explique les faibles valeurs relatives, sauf pour Walter, qui en novembre et en février, venait à chaque fois de tuer un chevreuil à la chasse ; ce cas illustre ce qui se passe généralement immédiatement après l'abattage d'un bovin. Il existe un petit marché local pour la viande, surtout en juin, alors que les produits laitiers achetés sont d'origine industrielle (lait condensé ou en poudre) (Sautier, 1987).

Figure 2-24

Part de l'autoconsommation dans l'alimentation énergétique des 5 familles à Laraos



(Source : Sautier, 1987)

Trois passages et trois mesures pour chaque famille (nov.84, fév.85, juin 85)

2.6. Le statut de l'élevage au sein du système de production

L'élevage dans l'exploitation agricole

A Laraos l'élevage extensif est plus souple et moins contraignant que les cultures. Les conditions climatiques locales, la rusticité des bovins et les vastes surfaces dont ils disposent font que les animaux peuvent subvenir seuls à leurs principaux besoins : s'alimenter toute l'année, assurer la reproduction et très souvent un accroissement du troupeau. Les interventions des éleveurs peuvent se réduire à la distribution de sel insuffisant dans le milieu naturel, à la surveillance des jeunes pendant leurs quinze premiers jours et au prélèvement d'un taureau ou d'une vache de réforme de temps en temps. Par opposition, les cultures sollicitent d'avantage de main d'oeuvre ; il faut labourer, semer ou planter, butter et désherber, récolter, et dans le cas du maïs et d'une partie des tubercules, il faut irriguer.
Les produits végétaux interviennent pour une plus grande part dans l'alimentation traditionnelle que les produits animaux et, si ces derniers sont considérés comme plus nobles, la base des repas quotidiens est cependant constituée de tubercules et de céréales.

Ces éléments concourent à maintenir l'élevage dans un rôle subalterne où s'exprime sa capacité d'adaptation. L'élevage sert en quelque sorte d'"amortisseur" pour les activités agricoles : en général il utilise la main d'oeuvre quand elle est disponible et en supporte l'absence sans trop de dommages. L'aptitude du troupeau à s'accroître, si aucun animal n'est vendu ou abattu, donne à l'éleveur, dans certaines limites, la possibilité d'ajuster ses prélèvements en bétail à ses besoins.
Ainsi, en 1986, Santiago n'a abattu aucun animal et a préféré vendre ses quatre veaux mâles. Juan dont le troupeau a subi une drastique réduction d'effectif à cause d'accidents (4 vaches perdues ou qu'il a fallu abattre en 2 ans) n'a vendu ou abattu aucun bovin en 1985 et 1986. Walter, qui n'a pas eu de problème important et dont les besoins n'ont guère évolué, a prélevé six bovins en 1985 et six en 1986 (respectivement 5 vendus et 1 abattu ; 3 vendus, 1 abattu et 2 qu'il a fallu abattre).

L'élevage extensif semble être utilisé comme une caisse d'épargne ; l'accroissement naturel du troupeau correspond au taux d'intérêt que procure ce capital animal qui reste aisément mobilisable. Cette fonction de l'élevage bovin est aussi signalée par Lausent-Herrera (1986) dans la vallée du Chancay.

Les diverses activités des paysans

Il est fondamental, pour ce type d'exploitation agricole, de tenir compte de toutes les activités des paysans (tableau 2- 25), que l'on peut regrouper en trois classes:

- les activités traditionnelles logiquement associées à l'exploitation agricole de type classique (cultures, élevage, travaux à la maison, approvisionnement en bois de chauffage, fêtes et repos, travaux communautaires ou "faenas" et assemblées) (9),
- les activités qualifiées de complémentaires, souvent traditionnelles elles aussi, et qui sont sources de revenus monétaires (travail de journalier, menuiserie, plâtrerie, tissage, musique, mine, charge de juge de paix),

tableau 2-25

UTILISATION DE LA MAIN D'OEUVRE DES CHEFS DE FAMILLE (%)

Activités	David	Walter	Santiago	Juan	Antonio
Cultures	25	24	17	11	12
Elevage	4	13	28	0	0
Travail à la maison, fêtes bois de chauffage, repos	22	21	13	17	6
"Faenas", assemblées	2	7	9	4	0
Total activités traditionnelles	53	65	67	32	18
Voyages, chasse	16	4	3	3	3
Menuisier	27				
Plâtrier	4		4		
Juge de paix		3			
Journalier		19	2	65	
Tisserand			18		
Musicien			6		
Mineur de fond					79
Divers		9			
Total activités complémentaires	31	31	30	65	79
Total général	100	100	100	100	100

Ces données sont basées sur les observations effectuées en 1985.

- les voyages et la chasse constituent une classe de loisirs "individuels" au sens large, souvent de faible importance quantitative dans les emplois du temps.

Parmi les cinq familles étudiées, il est possible de distinguer deux groupes : d'une part celles dont le chef de famille consacre des parts assez semblables de son temps à de nombreuses activités traditionnelles ou complémentaires (David, Walter et Santiago), d'autre part celles dont le chef de famille se livre essentiellement à une seule activité (Juan et Antonio) et atteste ainsi d'une spécialisation.

Les besoins en main d'oeuvre des cultures sont à peu près les mêmes pour tous, environ 400 jours/ha, et compte tenu de la surface qu'ils cultivent, ceux qui s'occupent principalement à une seule activité complémentaire ont recours, la majeure partie du temps, à d'autres personnes pour réaliser les travaux agricoles ; Juan les laisse à ses parents et à son frère, Antonio les confie à sa femme et à ses enfants.
Dans ce type de système de production, qui présente en terme de travail une spécialisation, le chef de famille consacre une grande partie de son temps à un unique travail rémunéré, il se désintéresse totalement ou presque de l'élevage et laisse une grande part des obligations communautaires et de l'agriculture à sa famille. Cette dernière activité est alors secondaire pour lui, il est avant tout journalier ou mineur.

Les chefs de famille qui s'occupent à de nombreuses activités consacrent la majorité de leur temps aux activités traditionnelles et prennent directement en charge la production agricole ; les membres de la famille fournissent l'aide nécessaire. Dans les vides que laisse le calendrier agricole, ces chefs de famille s'occupent à diverses activités complémentaires, mais avant tout, ils sont agriculteurs ; accessoirement, David est menuisier ou plâtrier, Santiago est tisserand, musicien ou plâtrier, Walter est journalier [10], juge de paix ou bricoleur. La polyvalence est de règle dans ces systèmes de production.

Si ces chefs de famille consacrent tous environ 30% de leur temps à des activités complémentaires (David 31%, Santiago 30%, Walter 31%), ils n'organisent pas tous leur travail agricole de la même manière.
David et Walter passent presque le même temps aux cultures et au travail à la maison, à l'approvisionnement en bois de chauffage, aux fêtes et au repos (respectivement 25% et 24% ; 22% et 21%), mais David, moins présent aux obligations communautaires (2% contre 7% pour Walter) et peu mobilisé par son élevage d'ovins dans la puna, profite du temps ainsi dégagé pour voyager (16% contre 3% à 4% pour les autres).
Santiago, très impliqué dans les affaires de la communauté (9%), s'occupe essentiellement de son élevage de bovins (28% contre 13% pour Walter) au détriment des autres postes (17% pour les cultures et 13% pour le travail à la maison, l'approvisionnement en bois de chauffage, les fêtes et le repos) que sa famille prend partiellement en charge ; mais Santiago est marié alors que Walter et David sont célibataires.

Spécialisation et polyvalence

Il semble que lorsque le rapport de la surface cultivée au nombre de personnes de la famille est trop faible, la limite se situant entre 550 et 360m2/personne (cf 2.1.3., tableau 2-4), le chef de famille confie l'activité agricole à sa famille pour aller travailler à l'extérieur, créant ainsi une source de revenus monétaires. Antonio a choisi d'être ouvrier à la mine, Juan d'être journalier.

Il apparait donc que lorsqu'il y a spécialisation du système de production, celle-ci se fait au profit des activités extra- agricoles. Il existe alors deux statuts pour l'agriculture. Soit le système est spécialisé et l'agriculture s'arrange autour de l'activité principale du chef de famille , son travail de mineur de fond (11) ou de journalier ; le caractère secondaire de l'agriculture amène à délaisser un peu les cultures et marginalise l'élevage. Soit le système reste polyvalent et l'agriculture ordonne autour de ses impératifs les diverses activités complémentaires et bénéficie du plus de soins possibles (Brunschwig, 1986).

Les activités complémentaires qui utilisent 30% à 80% du temps de travail des chefs de famille ont donc une importance fondamentale dans le système de production. Elles fournissent des revenus monétaires (tableau 2-26) plus ou moins réguliers, dans le temps et en volume, et d'importance croissante avec la qualification qu'elles exigent. Elles permettent de couvrir les dépenses courantes, alors que la vente de bétail, qui rapporte ponctuellement de plus fortes sommes, semble destinée à couvrir les dépenses exceptionnelles de par son caractère sporadique.

L'élevage : une activité essentielle

L'élevage apparaît donc fondamental dans ces systèmes de production. Cette activité, faible consommatrice de moyens de production et caractérisée par une grande adaptabilité, peut fournir des denrées alimentaires et des revenus monétaires ; il intervient de plus dans la production de maïs et de tubercules en nettoyant le "maizal" et en transformant sur place la matière organique des résidus. L'élevage se situe donc entre les cultures, tournées vers l'autoproduction, et les activités complémentaires, axées sur l'apport d'argent frais ; il concourt ainsi à la dispersion des risques signalée par Morlon et al (1982). De plus, l'élevage extensif de bovins est actuellement la seule activité capable d'utiliser à des fins de production la vaste surface de lande dont dispose la communauté et qui représente près de 50% de sa surface totale. Enfin, dans un pays où l'économie nationale connait une forte inflation, la pratique de cet élevage représente un mode de placement d'une rentabilité risquée, certes, mais dans lequel le capital reste aisément disponible.

2.7. Conclusion partielle

L'élevage de bovins dans la lande, très proche d'un élevage en semi-liberté, s'appuie sur des animaux très rustiques et de petite taille, et sur le pâturage durant presque toute l'année de la lande. Celle-ci, située aux alentours du village, sur de vastes surfaces au relief accidenté, fournit plus de 90% de l'énergie ingérée par les bovins ; le reste provient essentiellement des résidus de culture. Cet élevage utilise entre cinquante et cent journées de travail par an et produit en quantités modérées du lait, de la viande et des animaux sur pied qui sont essentiels pour les éleveurs et leur famille.

Une amélioration de cet élevage est actuellement limitée par la quantité de main d'oeuvre disponible pour cette activité, par le pâturage utilisé pour l'alimentation des bovins et par le niveau d'infestation de ceux-ci par des parasites ; la végétation appéten-

te de la lande est restreinte durant la saison sèche et les terrains irrigués sont utilisés pour les cultures. Le développement de cet élevage dépend donc principalement de l'accroissement du temps de travail qui lui est consacré, de l'accroissement de la production fourragère et de la prophylaxie des bovins.

Tableau 2-26

RETRIBUTION EN SOLES DES DIFFERENTES ACTIVITES EN DECEMBRE 1985

Activités	Unité de temps	Rétribution / unité de temps	Retribution / journée de travail
Journalier	jour	10 000	10 000
Tisserand	pour 1 poncho	200 000	15 000
Plâtrier	contrat	/	15 000
Menuisier	contrat	/	15 000
Mineur de fond	demi-mois	598 000	46 000
Musicien	jour	100 000	100 000
Juge de paix	variable	/	100 000

En décembre 1985, 1 dollar ($ US) équivalait en moyenne à 17 200 soles (/s).

Il apparait donc que lorsqu'il y a spécialisation du système de production, celle-ci se fait au profit des activités extra- agricoles. Il existe alors deux statuts pour l'agriculture. Soit le système est spécialisé et l'agriculture s'arrange autour de l'activité principale du chef de famille , son travail de mineur de fond (11) ou de journalier ; le caractère secondaire de l'agriculture amène à délaisser un peu les cultures et marginalise l'élevage. Soit le système reste polyvalent et l'agriculture ordonne autour de ses impératifs les diverses activités complémentaires et bénéficie du plus de soins possibles (Brunschwig, 1986).

Les activités complémentaires qui utilisent 30% à 80% du temps de travail des chefs de famille ont donc une importance fondamentale dans le système de production. Elles fournissent des revenus monétaires (tableau 2-26) plus ou moins réguliers, dans le temps et en volume, et d'importance croissante avec la qualification qu'elles exigent. Elles permettent de couvrir les dépenses courantes, alors que la vente de bétail, qui rapporte ponctuellement de plus fortes sommes, semble destinée à couvrir les dépenses exceptionnelles de par son caractère sporadique.

L'élevage : une activité essentielle

L'élevage apparaît donc fondamental dans ces systèmes de production. Cette activité, faible consommatrice de moyens de production et caractérisée par une grande adaptabilité, peut fournir des denrées alimentaires et des revenus monétaires ; il intervient de plus dans la production de maïs et de tubercules en nettoyant le "maizal" et en transformant sur place la matière organique des résidus. L'élevage se situe donc entre les cultures, tournées vers l'autoproduction, et les activités complémentaires, axées sur l'apport d'argent frais ; il concourt ainsi à la dispersion des risques signalée par Morlon et al (1982). De plus, l'élevage extensif de bovins est actuellement la seule activité capable d'utiliser à des fins de production la vaste surface de lande dont dispose la communauté et qui représente près de 50% de sa surface totale. Enfin, dans un pays où l'économie nationale connait une forte inflation, la pratique de cet élevage représente un mode de placement d'une rentabilité risquée, certes, mais dans lequel le capital reste aisément disponible.

2.7. Conclusion partielle

L'élevage de bovins dans la lande, très proche d'un élevage en semi-liberté, s'appuie sur des animaux très rustiques et de petite taille, et sur le pâturage durant presque toute l'année de la lande. Celle-ci, située aux alentours du village, sur de vastes surfaces au relief accidenté, fournit plus de 90% de l'énergie ingérée par les bovins ; le reste provient essentiellement des résidus de culture. Cet élevage utilise entre cinquante et cent journées de travail par an et produit en quantités modérées du lait, de la viande et des animaux sur pied qui sont essentiels pour les éleveurs et leur famille.

Une amélioration de cet élevage est actuellement limitée par la quantité de main d'oeuvre disponible pour cette activité, par le pâturage utilisé pour l'alimentation des bovins et par le niveau d'infestation de ceux-ci par des parasites ; la végétation appéten-

te de la lande est restreinte durant la saison sèche et les terrains irrigués sont utilisés pour les cultures. Le développement de cet élevage dépend donc principalement de l'accroissement du temps de travail qui lui est consacré, de l'accroissement de la production fourragère et de la prophylaxie des bovins.

Tableau 2-26

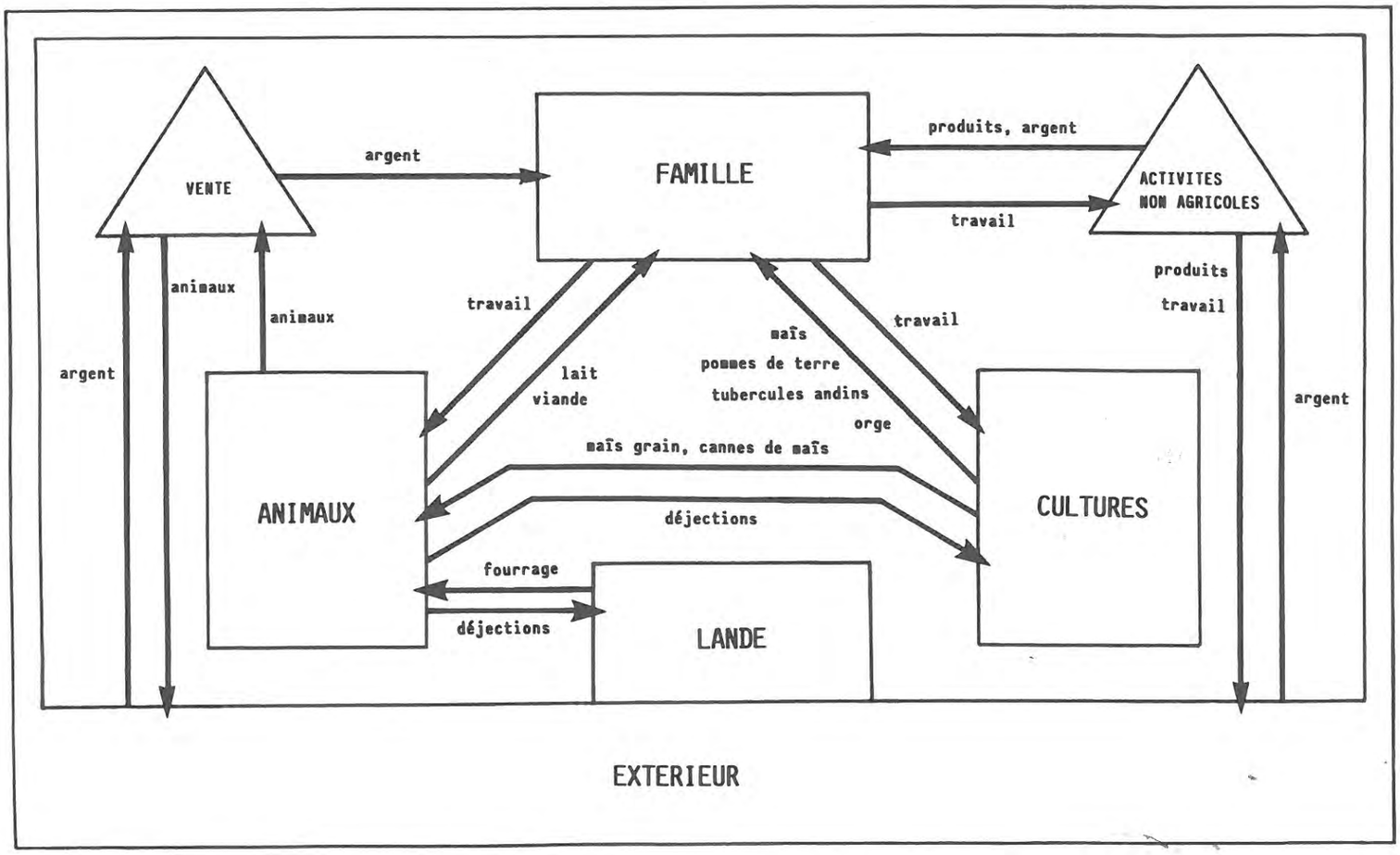
RETRIBUTION EN SOLES DES DIFFERENTES ACTIVITES EN DECEMBRE 1985

Activités	Unité de temps	Rétribution / unité de temps	Retribution / journée de travail
Journalier	jour	10 000	10 000
Tisserand	pour 1 poncho	200 000	15 000
Plâtrier	contrat	/	15 000
Menuisier	contrat	/	15 000
Mineur de fond	demi-mois	598 000	46 000
Musicien	jour	100 000	100 000
Juge de paix	variable	/	100 000

En décembre 1985, 1 dollar ($ US) équivalait en moyenne à 17 200 soles (/s).

Figure 2-27

Echange de produits et de travail dans les systèmes de production de Laraos



CHAPITRE 3 : LA PUNA DE HUANCAYA

A/ LE CADRE DES SYSTEMES D'ELEVAGE

La communauté paysanne de Huancaya est située en amont de celle de Laraos, et une vaste partie de son territoire est occupée par la puna, le reste correspond à la vallée du Cañete qui à cet endroit se trouve entièrement à plus de 3500m d'altitude ; les possibilités de culture du maïs sont donc très restreintes. Cette situation territoriale explique probablement, en partie, la nette orientation de cette communauté vers l'élevage extensif dans la puna.

3.1. Structures communautaires et structures d'exploitation

3.1.1. Propriété de la terre et contrôle de son utilisation

La tenure de la terre à Huancaya est tout à fait comparable à celle de Laraos : les terrains cultivés sont privés, divisibles et transmissibles par héritage, les pâturages restent propriété communautaire. Les terres irriguées correspondant à l'ancien "maizal", situées en aval du village et au bord du Cañete, sont maintenant mises en luzerne ; un seul propriétaire en possède la presque totalité. Les autres terres irriguées sont cultivées en tubercules, essentiellement en pommes de terre. Les terrains de culture sous pluies sont régis par l'assolement collectif avec une jachère d'environ 10 ans.

Les pâturages de la puna peuvent être divisés de deux manières :
- soit en deux grandes zones, une "basse", grossièrement en dessous de 4400m d'altitude, et une "haute", au dessus de cette limite,
- soit en de nombreux secteurs appelés "canchadas", de surfaces équivalentes (150 à 200 ha) et répartis en nombre égal entre la zone haute et la zone basse.

A cette seconde division, il convient d'ajouter un vaste domaine d'une surface équivalente à environ dix fois celle d'un secteur normal et qui est essentiellement situé dans la zone haute ; cette grande "canchada" de 2300 ha est réservée au troupeau communautaire (Département d'élevage de Huancaya).

Au début de chaque année civile, les "comuneros", réunis en assemblée, discutent des problèmes de la communauté, fixent sa politique générale, élisent les différents responsables et envisagent la redistribution des pâturages ; cette opération se limite actuellement à reconduire d'une année sur l'autre l'attribution des secteurs aux éleveurs établis, à envisager l'utilisation des "canchadas" libérées par un éleveur qui se défait de son troupeau ou en réduit considérablement l'effectif, à trouver de la place pour un jeune qui s'installe et monte un troupeau.

L'accès aux pâturages de la communauté est réservé aux "comuneros" de Huancaya et les "canchadas" sont attribuées par paire : une dans la zone haute et une dans la zone basse. Elles sont utilisées soit par un seul éleveur qui possède un gros troupeau (équivalent à

plus de 250 ovins), soit par plusieurs petits éleveurs qui ont groupé leurs troupeaux et se sont associés selon des modalités variables : les divers propriétaires des animaux se relaient au long de l'année pour surveiller le bétail mis en commun, ou un éleveur garde en permanence ses animaux ainsi que ceux des autres et est payé en espèces ou en nature pour ce travail de berger. Tous les intermédiaires entre ces deux formes sont possibles.

Selon les directives de la communauté, le troupeau pâturant une paire de "canchadas" ne doit pas comporter plus de 500 têtes de bétail (ovins) ; une vache correspondant à 10 ovins et un alpaca ou un lama à 3 ovins. Certains éleveurs possèdent plus de bétail que le maximum autorisé, mais aucune mesure ne semble prise à leur encontre ; il leur est toutefois interdit de disposer de plus de deux "canchadas" : la surface est donc limitante. Pour le pâturage, les éleveurs payent à la communauté une redevance qui, par secteur, se compose d'un forfait pour un troupeau de 300 moutons (90/l) et d'une taxe par vache (2/l), par camélidé andin (1/l) et par ovin supplémentaire (0.5/l) (1) ; dans le cas d'un troupeau appartenant à plusieurs personnes, la redevance calculée globalement est payée par chacun, au prorata du nombre de ses animaux.

3.1.2. Les exploitations agricoles : exemple des 6 élevages suivis

A Huancaya comme à Laraos, il est difficile d'appréhender ce qu'est une exploitation agricole. Certains grands axes sont cependant identifiables : les productions agricoles se répartissent inégalement entre quelques cultures vivrières (pomme de terre, oca, olluco, mashua, orge), situées aux environs du village et dont une partie peut être irriguée, et un élevage extensif, localisé dans la puna et tourné vers le marché de la laine et de la viande. Un éleveur peut ainsi avoir une maison au village, quelques terres alentours qu'il revient périodiquement cultiver, deux "canchadas" dans la puna avec une cabane sur chacune, et un troupeau principalement composé d'ovins et dont il s'occupe la plupart du temps. Enfin, il existe des relations entre les membres de la famille, même si certains ont émigré.

Les élevages suivis sont présentés successivement (tableau 3-1 ; figures 3-3 et 3-4). Le chef de famille ou l'interlocuteur principal est désigné par son prénom et la composition des troupeaux est celle observée en octobre 1985.

Agavio

Agavio possède beaucoup de bétail : un gros sous-troupeau de moutons "chuscos" de 350 têtes, 26 lamas, dont 6 mâles castrés utilisés pour le transport de charges, et 34 bovins, parmi lesquels 15 vaches adultes ; il a aussi 2 chevaux pour ses déplacements.

Avec son épouse, ils prennent en charge tous les travaux agricoles, se faisant parfois aider par leurs enfants durant les vacances scolaires. Ils ont cinq garçons et une fille, le plus jeune a 18 ans et seuls deux étudient encore ; tous vivent en ville, à Huancayo ou à Lima. Il n'y a pas de successeur pour reprendre l'élevage et Agavio, qui a plus de 50 ans, ne cherche plus à trop accroître l'effectif de son sous-troupeau ovin.

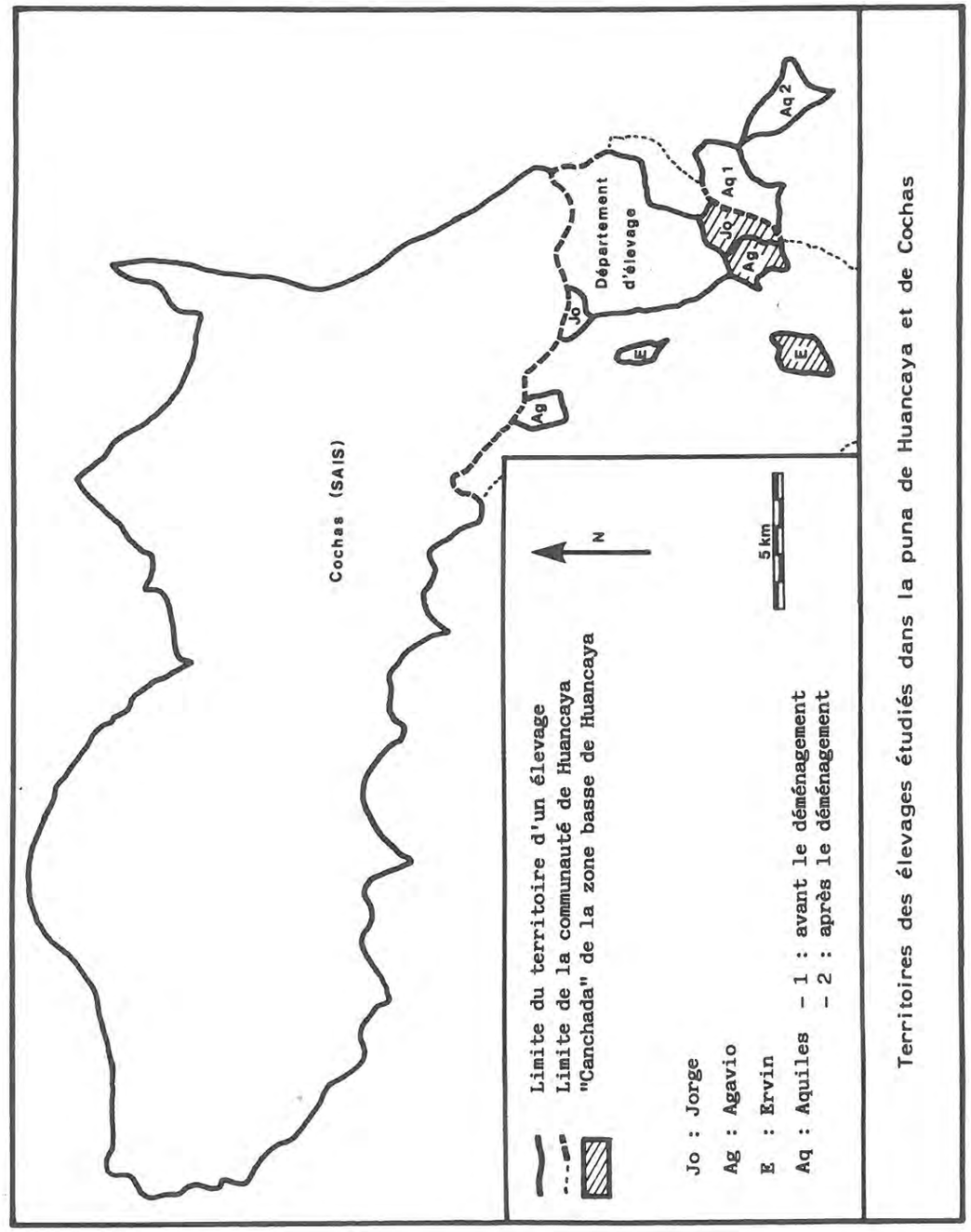
A Huancaya, il dispose d'une maison et de quelques parcelles cultivées en tubercules et en orge ; il vient de temps en temps s'en occuper, mais il réside la plupart du temps dans la puna avec ses animaux. Il exploite une paire de "canchadas" (170 et 245 ha) pour son seul troupeau et n'emploie pas de berger.

Tableau 3-1

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DES SYSTEMES D'ELEVAGE EXTENSIFS ETUDIES DANS LA PUNA (HUANCAYA ET TOMAS)

Type d'élevage	Elevage extensif traditionnel, petits producteurs Dans la puna Intégration au marché (laine, viande)					
N°	B1	B2	B3	B4	B5	B6
Eleveur (CF)	Aquiles 1 famille	Jorge 4 familles associées	Agavio 1 famille	Ervin 1 famille	Lucio 1 famille	Département d'élevage Communauté paysanne 1 berger rétribué
Communauté	Tomas	Huancaya	Huancaya	Huancaya	Huancaya	Huancaya
Travailleurs (nb)	2	2 (+5)	2	2	1 (+3)	1 (+10)
Elevage "Canchada"(nb)	1	2	2	2	0	1
surface(ha)	375	390	415	300		2310
	gros	gros	gros	moyen	petit	très gros
Troupeau						
Ovins (nb)	250	340	360	120 (+170)	13	850
Alpacas (nb)	110	69	/	/	/	35
Lamas (nb)	7	10	26	/	/	/
Bovins (nb)	22	25	30	5	/	/
Caprins (nb)	/	4	/	2	/	/
Chevaux (nb)	/	2	2	/	/	/
Effectif	stable	stable	stable	crois-sant	crois-sant	stable
Agriculture	un peu	un peu	un peu	un peu	un peu	/
Activités non agricoles du CF						
Accessoires	tisserand	chauffeur musicien			hôte	
Principales (ou le devenant)				maquignon journalier		berger
Divers						modernisation en cours

Légende : CF pour chef de famille ou interlocuteur principal
nb pour nombre



Territoires des élevages étudiés dans la puna de Huancaya et de Cochas

Figure 3-3

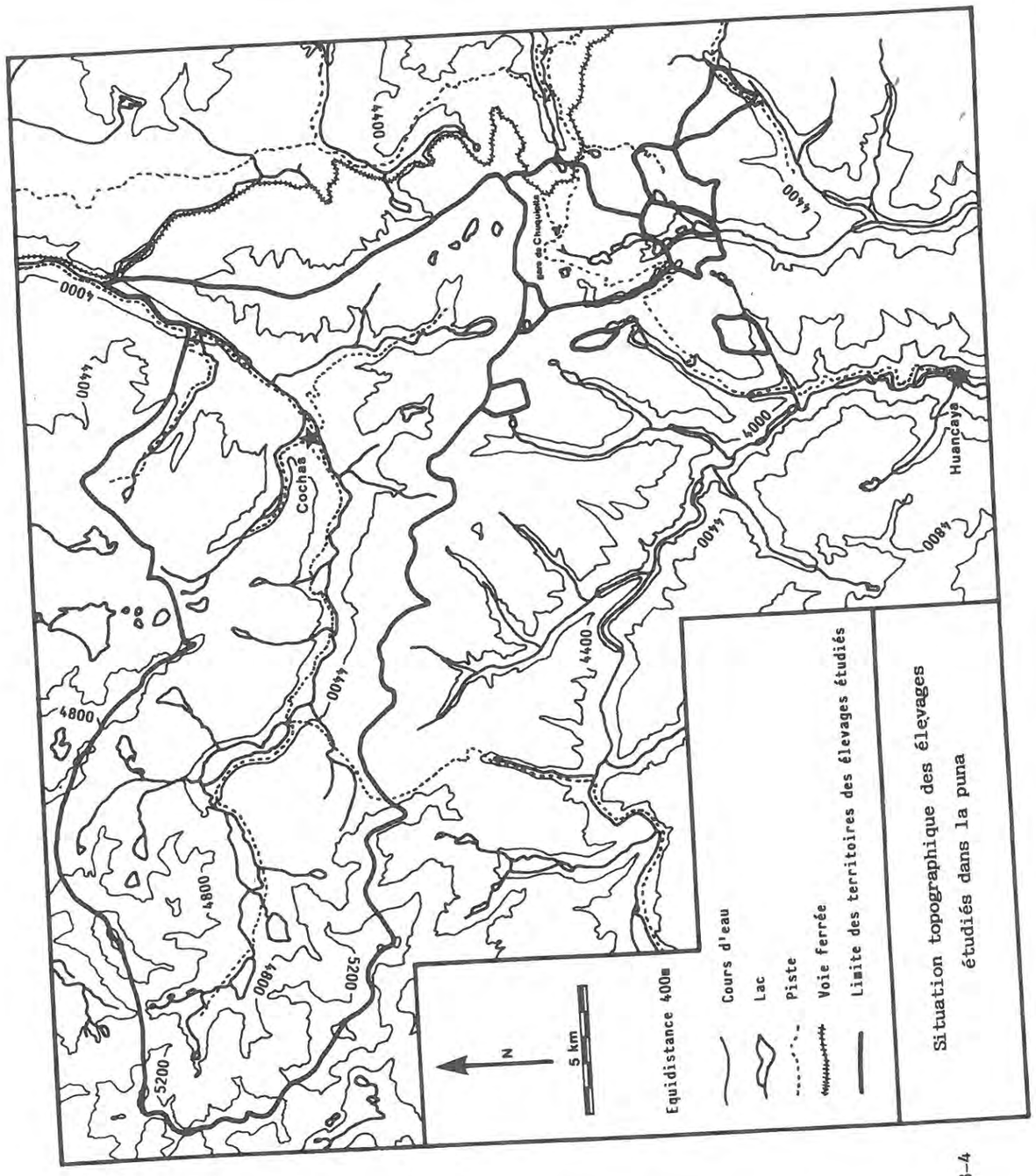


Figure 3-4

Jorge

Jorge (tableau 3-2) est associé avec son père, Ibsen, son frère, Victor, et son oncle, Anastasio, dans l'utilisation d'une paire de "canchadas" (125 et 265 ha) ; leur troupeau commun est composé de 320 ovins "chuscos", 69 alpacas, 12 lamas, 25 bovins, 4 chèvres et 2 chevaux ; le nombre de moutons est à peu près stable et celui d'alpacas augmente doucement.
Tous les lamas et la plus grande partie du bétail appartiennent à Ibsen. Jorge possède un petit sous-troupeau de chaque espèce et Victor ne possède que quelques animaux. Anastasio n'a que des alpacas parmi ce bétail, ses bovins sont ailleurs.

Dans cette association, le rôle de chacun est différent. Anastasio ne garde jamais les animaux et paye, en nature, pour le travail de berger. Ibsen, maintenant âgé (plus de 55 ans) et malade, ne supporte plus de vivre dans la puna avec le froid et l'altitude ; il réside à Huancayo, parfois à Huancaya, et ne s'occupe pratiquement plus de son bétail. Jorge (28 ans) garde le troupeau une grande partie de l'année, environ 8 mois, et confie cette charge durant la saison des pluies à Victor (25 ans), pendant 2 mois, puis, pour les 2 mois restants, à ses trois soeurs et à son frère encore étudiants.

Jorge, son épouse et leurs deux petites filles résident la plupart du temps dans la puna, avec leurs animaux, et réalisent l'essentiel des travaux d'élevage. Victor et son épouse habitent à Huancaya dans la maison de famille et prennent en charge la culture de tubercules et d'orge sur les parcelles d'Ibsen, qui ne les a pas encore réparti entre ses six enfants. Anastasio vit à Huancaya où il s'occupe de ses cultures et de la boutique communautaire d'approvisionnement.

Dans la suite du texte, le troupeau de ces quatre associés sera arbitrairement désigné comme le troupeau de Jorge.

Ervin

Ervin possède un troupeau d'importance moyenne, 120 ovins "chuscos", 5 bovins et 2 chèvres ; ses effectifs de moutons et de vaches sont en pleine augmentation. Il est associé, pour l'utilisation d'une paire de "canchadas" (90 et 210 ha), avec une veuve qui ne surveille pas ses animaux et se consacre à ses cultures. Jusque vers le milieu de l'année 1986, il gardait ainsi 170 ovins en plus des siens et ce travail de berger lui était essentiellement payé en agneaux.

Ervin (25 ans) vivait avec sa femme et ses deux enfants dans la puna ; ils ne redescendaient habiter à Huancaya que durant 1 à 2 mois de la saison des pluies et, pendant cette absence, ils employaient un berger pour surveiller leur troupeau.

Cependant, au cours de la saison sèche de 1986, Ervin s'est lancé dans le commerce de bétail : il achète dans la puna des moutons aux éleveurs alentours et va les vendre chaque fin de semaine à la foire de Huancayo ; il amène, à pied, les animaux vivants jusqu'à la station ferroviaire de Chuquipita, il les égorge puis transporte les carcasses, les abats et les peaux par le train. Au début, son épouse a assuré seule la garde du troupeau durant ces absences hebdomadaires de 3-4 jours, puis la famille a engagé un berger à l'année.

Tableau 3-2

SYSTEME D'ELEVAGE DE JORGE (B2) : DETAIL DE L'ASSOCIATION

Pâturage	2 "canchadas" (125 et 265 ha)				
Main d'oeuvre	Jorge 28 ans	Ibsen le père	Victor le frère	Anasthasio l'oncle	2 soeurs + 1 frère
Composition du troupeau commun	320 ovins, 69 alpacas, 12 lamas, 25 bovins, 4 chèvres, 2 chevaux				
Propriétaires des animaux					
Ovins	***	*****	**		
Alpacas	**	***	*	***	
Lamas		**			
Bovins	**	***	*		
Caprins	*	*			
Chevaux	*	*			
Surveillance du troupeau (/ an)	8 mois	0 trop vieux	2 mois	0 paye en nature	2 mois
Résidence	puna	Huancayo	Huancaya	Huancaya	Huancayo Lima
Occupations diverses	chauffeur		culture sur les terres de la famille	culture sur ses terres et boutique de la communauté	étudiants
Répartition des produits	- Les produits de l'élevage et des cultures sont répartis entre Ibsen et ses enfants - Anasthasio ne récupère que les produits de ses alpacas				

Lucio

Lucio est un tout petit éleveur dont le troupeau comporte 11 moutons généralement inclus dans un grand troupeau de plus de 300 têtes qui, gardé par un berger, pâture une paire de "canchadas". Pour si peu d'animaux, il ne paie pas le travail du pâtre, mais il lui offre de la nourriture lorsque celui-ci vient au village.
Lucio (environ 40 ans), son épouse et ses huit filles vivent à Huancaya où ils cultivent quelques parcelles et où ils tiennent épisodiquement une pension ; ils s'occupent peu de leurs animaux dont l'effectif augmente lentement. Lucio s'emploie de temps en temps comme journalier.

Le département d'élevage

La communauté paysanne de Huancaya possède un important troupeau : 850 ovins, de race croisées "chusco" Junin, et 35 alpacas. Ces animaux, qui occupent et paissent la vaste "canchada" (2300 ha) qui leur est réservée, sont gardés par un berger employé et payé par la communauté ; les contrats sont généralement établis pour un an.

Les travaux d'élevage courants sont assurés par le pâtre qui, lors des opérations demandant plus de main d'oeuvre, est assisté par des "comuneros" dédommagés pour leur participation. La communauté de Huancaya est membre de la SAIS Tupac Amaru, qui lui fournit une assistance technique et matérielle : les deux grands axes d'intervention de la SAIS sur le troupeau communautaire sont la santé et l'amélioration génétique. Un vétérinaire passe périodiquement réaliser, avec l'aide de "comuneros" présents pour la circonstance, les traitements préventifs : vaccinations et lutte antiparasites. Des mâles reproducteurs de race Junin sont vendus chaque année à la communauté.

Ce troupeau communautaire est géré par le Département d'élevage de Huancaya dont le comité, élu chaque année en assemblée, comporte un président, un secrétaire, un trésorier et deux membres ; la direction technique du troupeau revient à la SAIS.
Cet élevage communautaire vise essentiellement à procurer des rentrées financières pour ainsi prendre en charge une partie des dépenses de la communauté. Il crée aussi un emploi sur place (berger) et peut servir d'exemple et d'intermédiaire pour les éleveurs désireux de moderniser leurs pratiques ; des mâles croisés "chuscos" Junin sont parfois vendus aux communeros.

Aquiles

Aquiles appartient à la communauté paysanne de Tomas où une seule "canchada", et non une paire, est attribuée par troupeau. Il en exploite une (490 ha), située tout à coté du territoire de Huancaya, pour son troupeau composé de 250 ovins "chuscos", 96 alpacas, 7 lamas castrés et 22 bovins. Il a acheté 2 chevaux en juillet 1986.
Aquiles (40 ans environ) et son épouse vivent toute l'année dans la puna avec leurs animaux et prennent en charge tous les travaux d'élevage ; leurs frères et leurs neveux les aident sporadiquement.

En mai 1986, Aquiles a changé de "canchada", la communauté lui en a attribué une nouvelle (375 ha), meilleure selon lui, et il a rendu celle dont il avait auparavant l'usufruit ; il a donc déménagé avec bétail et bagages. Le pâturage dont il dispose maintenant lui semble plus adapté aux camélidés andins qu'aux ovins, et il réduit donc son effectif de moutons et augmente celui d'alpacas.

Il a une fille et un fils qui suivent leurs études au village de Tomas et qui ne reprendront probablement pas le métier d'éleveur. Jusqu'en 1984, le troupeau était confié à un berger payé, mais la production était faible, c'est pourquoi Aquiles s'en occupe personnellement depuis. Quelques alpacas appartiennent à ses frères.

Ces six élevages représentent la variété des situations observables dans le type de système d'élevage de Huancaya. Les moyens de production ne sont pas identiques pour tous et ne sont pas disponibles en quantités égales pour tous ; les pratiques, les stratégies et les orientations adoptées par chaque élevage sont alors en partie différentes.
Choisissant le système d'élevage comme clef d'entrée des systèmes de production, j'envisagerai successivement son fonctionnement, ses productions, ses relations avec les autres activités puis son rôle dans le système de production.

Les déplacements saisonniers

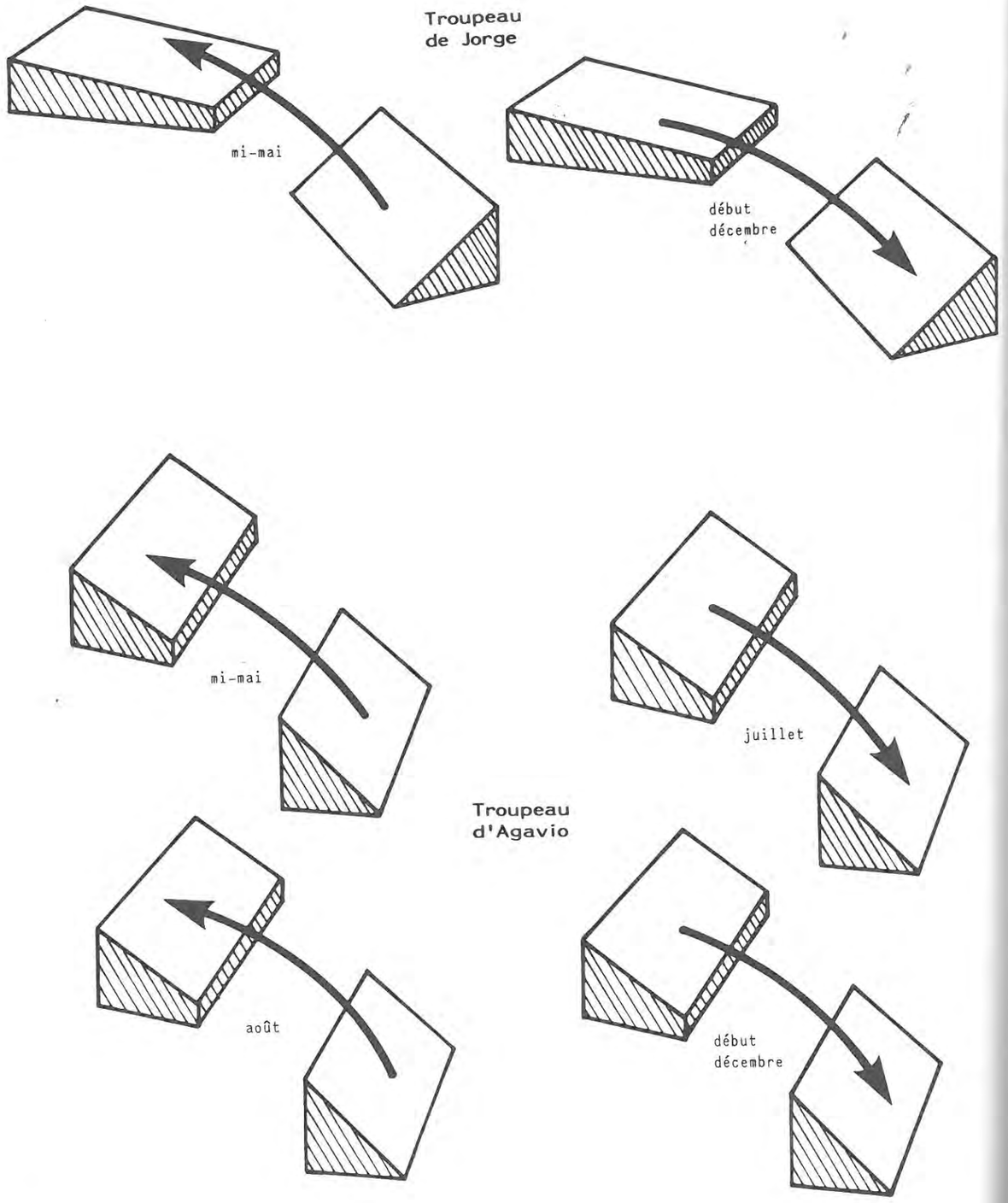
Du fait du gradient pluviométrique altitudinal, les pâturages de la zone haute souffrent moins de la sécheresse hivernale que ceux de la zone basse, et les troupeaux sont plutôt en bas pendant la saison des pluies et plutôt en haut durant la saison sèche (figures 3-5 et 3-7). Au mois de mai, juste après le bain de traitement contre les parasites, les animaux montent dans leur "canchada" de la zone haute, et ils rejoignent leur "canchada" de la zone basse au mois de novembre ou décembre, alors que s'installent les pluies. Pendant les mois de juillet et août, selon les disponibilités en fourrage et en eau, chaque troupeau reste paître en altitude ou redescend pâturer, durant un mois, dans la partie basse.
Ainsi, tous les troupeaux sont dans leurs "canchadas" de la zone basse entre les mois de décembre et mai et ils sont tous dans leurs "canchadas" de la zone haute entre les mois de mai et juillet ainsi qu'entre les mois d'août et novembre. Pendant les mois de juillet et août, une partie des troupeaux est dans la zone haute et une partie est dans la zone basse.

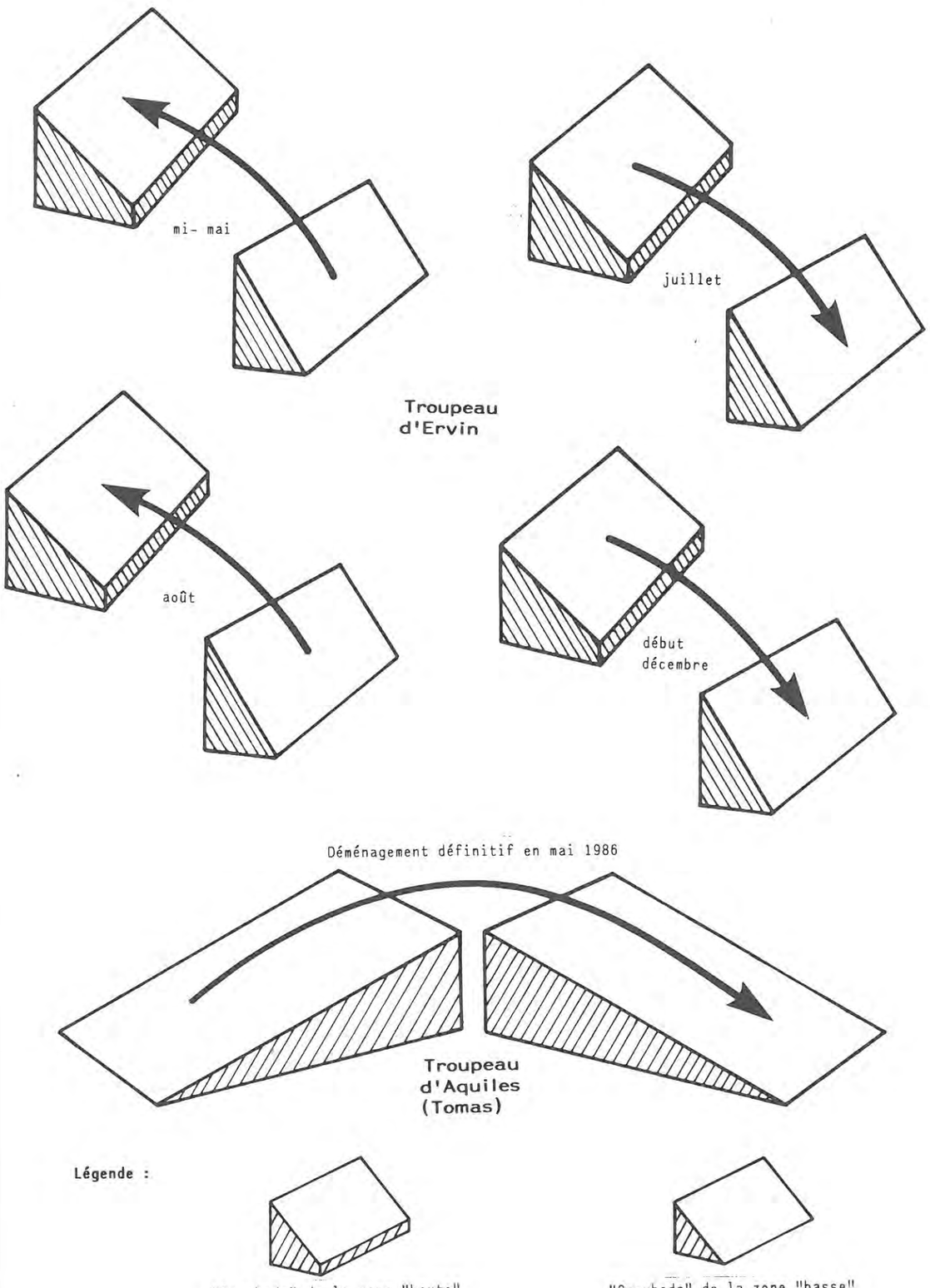
Jorge monte son troupeau sur sa "canchada" de la zone haute (plus de 4600m d'altitude) en mai et ne l'en redescend qu'en décembre ; celle-ci jouxte le domaine de la SAIS Tupac Amaru et comporte un lac. Il n'y a pas de problèmes d'abreuvement du bétail pendant la sécheresse car le lac est assez grand, et de temps en temps, Jorge conduit ses animaux sur les pâturages de son grand voisin qui ne les utilise pas en permanence ; ces débordements semblent bien tolérés. Ainsi, la disponibilité réelle en fourrage du pâturage d'altitude de Jorge est donc supérieure à celle de la seule "canchada" et permet de maintenir le troupeau dans la zone haute durant toute la saison sèche.
La végétation de la "canchada" de Jorge est en majorité composée de l'association végétale Festuchetum-Calamagrosetum qui n'est pas ou très peu présente sur les "canchadas" des autres éleveurs de Huancaya (figure 3-10), et qui apparait de meilleure qualité pour l'alimentation des ovins. Cette différence de composition floristique ne me semble cependant pas être la principale responsable de l'affouragement suffisant du troupeau de Jorge dans la zone haute durant la saison sèche, et donc de l'absence de mouvement saisonnier de sa part durant les mois de juillet et août ; les débordements sur les terres de la SAIS Tupac Amaru me semblent être là un facteur plus important .

Agavio posséde aussi une "canchada" d'altitude qui jouxte les terres de la SAIS Tupac Amaru, sur lesquelles il conduit de temps à autre ses animaux, mais qui est dépourvue de lac. En juillet-août, la disponibilité en fourrage n'est pas limitante du fait des débordements tolérés, mais afin de ménager l'eau, il redescend durant un mois son troupeau paître sur sa "canchada" de la zone basse, qui elle comporte un lac. Ce repos permet aussi une faible régénération du fourrage dans la partie haute.

Le pâturage de Ervin, dans la zone haute, n'avoisine pas la SAIS Tupa Amaru mais un vaste lac. Pendant la saison sèche, Ervin n'a pas de problèmes pour abreuver son bétail, mais, comme il ne peut pas déborder sur ses voisins, en juillet-août, la faible disponibilité en fourrage le conduit à ramener durant un mois son troupeau sur sa "canchada" de la zone basse.

Le troupeau du Département d'élevage de Huancaya et le troupeau de Aquiles ne disposent chacun que d'une seule "canchada" ; leurs mouvements saisonniers sont donc différents de ceux décrits ci-dessus.


Troupeau
de Jorge
mi-mai
début
décembre
mi-mai
juillet
Troupeau
d'Agavio
août
début
décembre


mi- mai
juillet
Troupeau
d'Ervin
août
début
décembre
Déménagement définitif en mai 1986
Troupeau
d'Aquiles
(Tomas)
Légende :
"Canchada" de la zone "haute"
"Canchada" de la zone "basse"

Aquiles n'effectue aucun déplacement saisonnier avec son troupeau ; ils résident toute l'année au même endroit, respectivement dans la même cabane et le même corral avoisinant.
Le troupeau du Département d'élevage se déplace régulièrement sur sa vaste "canchada" qui, d'un seul tenant, s'étend de la zone haute à la zone basse ; le berger et les animaux sont vers le haut à la saison sèche et vers la bas à la saison des pluies. La continuité ainsi que la grande dimension du pâturage utilisé ne permettent pas de préciser les mouvements saisonniers de ces animaux de manière aussi claire qu'avec les autres troupeaux.
Dans la zone haute, il existe deux cabanes d'"adobe" (briques cuites au soleil), et le berger construit durant l'année plusieurs cabanes de pierres sèches en d'autres endroits. Environ chaque mois, le lieu d'habitation du pâtre, et par conséquent le lieu de repos du troupeau, est déplacé ; le circuit est variable selon le berger, l'état des animaux, la disponibilité en fourrage et en eau, mais globalement les cabanes sont reconstruites au même endroit (figure 3-6).

Les déplacements quotidiens

Si les déplacements saisonniers servent surtout à conduire les troupeaux d'un endroit vers un autre, la fonction essentielle des déplacements quotidiens est de fournir aux animaux l'alimentation nécessaire à leurs besoins d'entretien et de production. Les alpacas, les lamas, les moutons et les bovins paissent en marchant et progressent dans ces conditions à plus petite vitesse que lorsqu'ils ne font que marcher. La quantité de fourrage ingérée par jour et par animal dépend de la disponibilité du pâturage en espèces appétentes ou consommables, du rythme d'ingestion, de la durée du déplacement et de la distance parcourue dans la journée. Je n'ai pas étudié ni mesuré ces variables.

Le centre de gravité d'un pâturage est constitué par la cabane du berger ("choza") et le corral qui lui est associé (2). Le troupeau revient y dormir chaque nuit et s'en éloigne chaque matin, ce qui limite la distance que peuvent parcourir chaque jour les animaux.
Il existe donc pour chaque cabane un territoire qui peut être pâturé dans les conditions susmentionnées, dont la forme est schématiquement celle d'un disque centré sur la cabane et dont le rayon correspond à la distance que peut parcourir, dans la journée, à l'aller et au retour, un troupeau progressant en broutant. L'adéquation entre le territoire qui peut être pâturé, ou territoire pâturable, et la "canchada", ou territoire qu'il est autorisé de pâturer, n'est jamais bonne.
Dans le cas du troupeau de la communauté de Huancaya, il existe plusieurs territoires pâturables au sein de la vaste "canchada" dont il dispose. Pour tous les autres troupeaux, la situation est inverse : chaque "canchada" s'inscrit dans le terriroire pâturable associé à chaque cabane de berger. Celles-ci sont généralement décentrées, car situées sur les sites abrités, plutôt en bas de la "canchada", ou à proximité du principal point d'eau.

Comportement alimentaire des diverses espèces

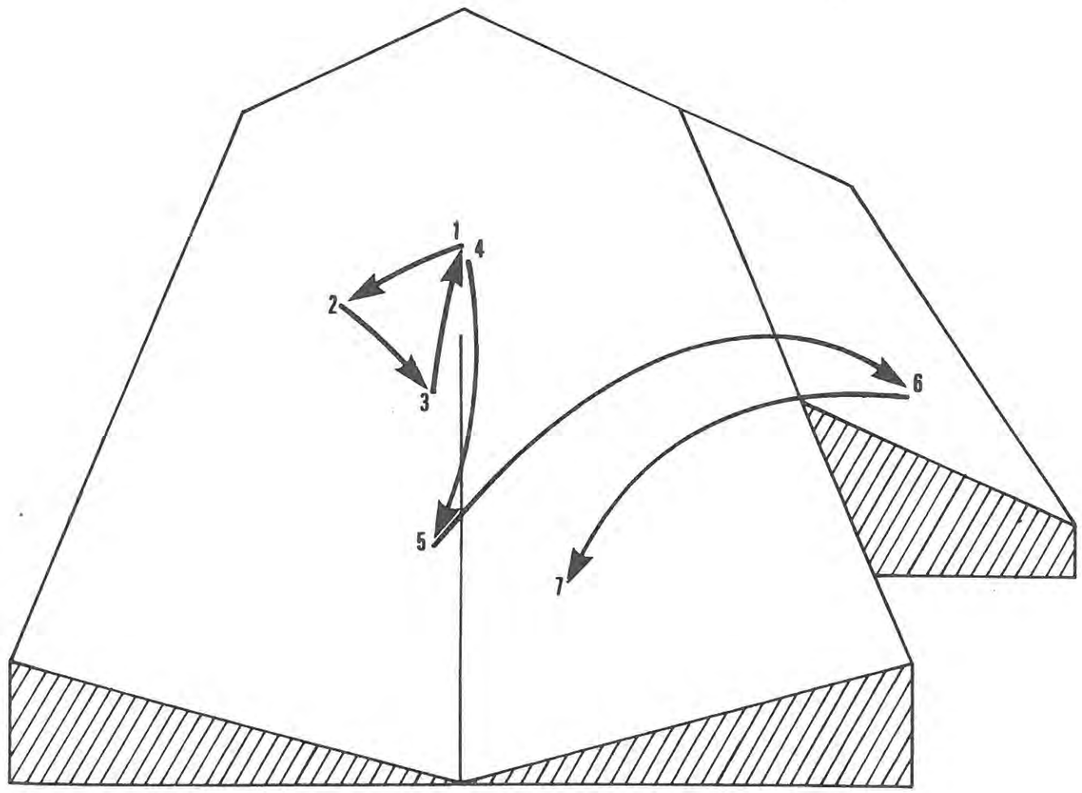
Toutes les espèces composant un troupeau ne pâturent pas ensemble et ne consomment pas les mêmes végétaux.

Les lamas mâles castrés préfèrent les fourrages durs et rèches (Malpartida, 1985b) qui se trouvent vers les crêtes à haute altitude (4700 -4800m), ils se contentent d'un abreuvement limité et ne reviennent boire que tous les 3 à 4 jours ; "ce sont de vrais cha-

Figure 3-6

Déplacements saisonniers du Département d'élevage de Huancaya

Exemple d'une séquence de déplacements relevée
entre septembre 1985 et avril 1986



Légende : - 1 : septembre
- 2 : octobre
- 3 : novembre
- 4 : décembre
- 5 : janvier
- 6 : février à avril (saison des pluies)
- 7 : avril

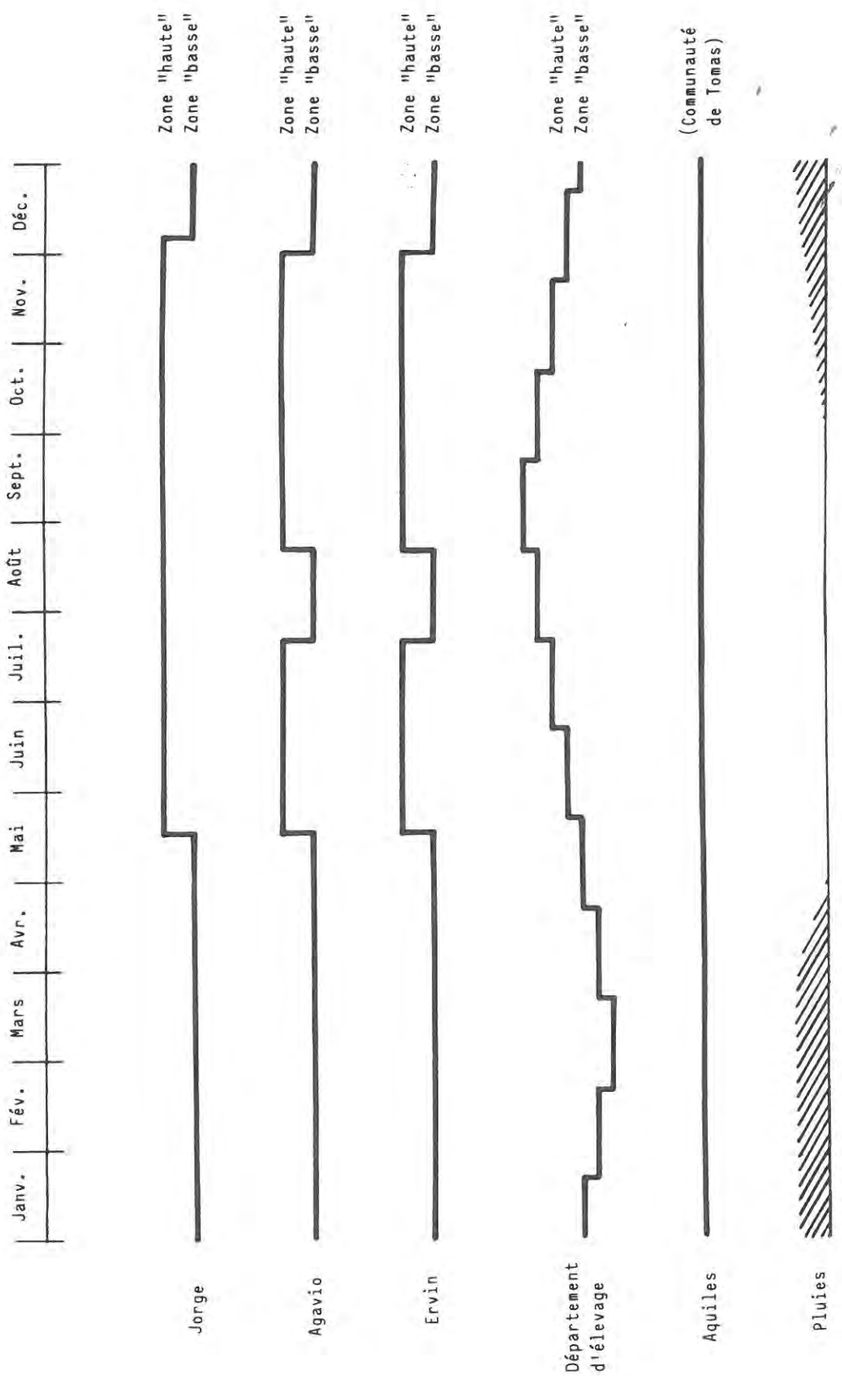


Figure 3-7 Dépacements saisonniers des troupeaux dans la puna de Huancaya

meaux" (Jorge). Leur seul prédateur est le puma, et les voleurs de bétail ne s'intéressent pas à eux ; ils passent donc fréquemment la nuit seuls, loin du corral.
En revanche, les lamas femelles, les jeunes et le mâle reproducteur restent dans des endroits plus abrités où les végétaux sont plus tendres ; ils reviennent le soir dans le corral, et se mèlent parfois dans la journée aux alpacas.

Les bovins paissent toujours indépendamment des autres espèces animales, souvent vers les crêtes mais en des endroits moins escarpés que ceux que fréquentent les lamas castrés ; ils consomment la végétation haute, fréquemment dure (Malpartida, 1985b). Les jeunes sont ramenés chaque soir vers la cabane et sont enfermés pendant que les adultes divaguent alentour.

Les alpacas paissent de préférence les plantes courtes et tendres (Malpartida, 1985b), ils apprécient les tourbières, les rives des cours d'eau et toutes les zones humides en général ; ils pâturent donc rarement vers les crêtes et restent plutôt dans la partie inférieure des "canchadas".

Les moutons consomment à peu près les mêmes végétaux que les alpacas (Malpartida, 1985b), avec un recouvrement des fourrages pâturés par les deux espèces proche de 100% en saison sèche, et un attrait particulier pour Festuca dolichophylla (Paricahua et al, 1985) ; toutefois, les ovins "chuscos" s'accomodent facilement de pâturages plus secs et plus durs.

Les alpacas et les moutons paissent ensemble durant environ 60% du temps ; pendant les 40% restants, les premiers se cantonnent dans les thalwegs et les endroits humides alors que les seconds broutent sur les pentes et parfois vers les crêtes. Tous reviennent chaque soir passer la nuit dans un corral.

Les chevaux pâturent toujours aux alentours de la cabane ; ils sont parfois entravés afin de limiter leurs déplacements.

Les pâturages des "canchadas" sont donc apparemment utilisés de manière complémentaire par les diverses espèces animales : les bovins et les lamas paissent les plantes hautes, les alpacas et les ovins paissent les plantes basses. Cependant, les premiers utilisent plutôt les parties supérieures des "canchadas", selon l'altitude, et les seconds les parties inférieures. Il n'y a donc, en fait, pas toujours "pâturage complémentaire" selon la définition de Malpartida (1985a), c'est à dire "utilisation de diverses strates de végétation par différentes espèces animales sur une même unité de surface". La répartition spaciale des sous- troupeaux, la trop grande importance ou l'absence de certaines espèces animales dans la composition des troupeaux et la charge parfois excessive de bétail par "canchada" peuvent souvent entrainer un surpâturage.

Le brûlis des pâturages

Les hautes herbes rèches et sèches (Stipa ichu) envahissent souvent les pâturages ; la prédominance donnée, dans la composition des troupeaux, aux ovins et en moindre part aux alpacas par rapport aux bovins et surtout aux lamas est l'une des causes de cette prolifération de végétaux hauts qui pénalisent la régénérescence des espèces courtes (*Crespillo, Calamagrostis vicunarum*, etc) plus pâturées par les petits ruminants. Cette situation est souvent maximale à la fin de la saison sèche, quand le manque d'eau limite

la croissance des plantes ; à cette époque, de vastes surfaces sont occupées par les grandes touffes, jaune paille, d'"ichu" que les animaux ne broutent pas.

Les éleveurs brûlent ce pâturage, qu'ils qualifient de pourri, au cours des mois d'octobre et novembre ; le feu, allumé en bas des pentes, remonte sans intervention humaine et s'arrête tout seul vers les crêtes. Aux premières pluies, les surfaces brûlées reverdissent et les végétaux qui réapparaissent sont appétents pour les animaux.

Le brûlis des pâturages, destiné à éliminer les vieux végétaux qui n'ont pas été broutés par les ovins et les alpacas, n'est pas une pratique intéressante s'il est réalisé chaque année : le taux de recouvrement des espèces végétales résistantes au feu, et qui malheureusement ne sont pas consommées, augmente, et le sol, qui reste un temps sans protection, est exposé à l'érosion, principalement éolienne (Malpartida, 1985a) ; les repousses qui apparaîssent après le brûlis sont très appétentes, mais la densité de population est moindre qu'avant (Tapia, 1971) ; en fait, d'après les résultats de Hull et Rogler (1960), le brûlis des pâturages ne se justifie que lorsque *Stipa ichu* est l'espèce dominante.
Enfin, je n'ai pas eu connaissance de problèmes d'incendie dans la puna de Huancaya ou de Tomas, mais il est évident que cette technique de brûlis n'est pas sans danger ; pratiquée, par exemple, alors qu'un fort vent se lève, elle pourrait dévaster d'immenses zones, d'autant plus qu'il n'existe aucune infrastructure sur place prévue ou équipée pour combattre ce genre d'incendie.

La surveillance des animaux

Durant le pâturage, l'éclatement du troupeau selon les diverses espèces qui le composent ne permet pas d'accorder une égale attention à tous les animaux.
Les lamas et les bovins bénéficient généralement d'une surveillance lâche et réduite, le berger va les voir et les compter de temps en temps ; les jeunes reçoivent néanmoins plus d'attention. Les veaux sont parqués chaque soir et les vaches qui ont mis bas sont traites quotidiennement.
En revanche, les moutons et les alpacas sont gardés en permanence, ils passent chaque nuit dans un corral et le berger, depuis sa proche cabane, est attentif à tout bruit anormal ; chaque jour, il les guide dans leurs déplacements et les conduit là où ils peuvent trouver à se nourrir.

Le pâturage est généralement conduit en rayons ou secteurs, et le pâtre mène chaque matin ses animaux dans une direction différente ; le nombre de possibilités est fonction du relief. Ainsi, Agavio, Jorge et Aquiles disposent chacun de quatre ou cinq secteurs dans leurs "canchadas" alors que Ervin ne dispose que de 2 secteurs dans sa "canchada" de la zone basse ; celle-ci est en effet constituée par un flanc assez pentu de vallée, depuis l'interfluve jusqu'au thalweg où est située la "choza" et Ervin ne peut donc aller qu'en direction des crêtes, en partant par l'amont de sa cabane ou par l'aval (figure 3-8).

La gestion du pâturage

Dans les élevages extensifs traditionnels de la puna, l'utilisation des pâturages est donc gérée par le berger qui dispose pour cela des déplacements saisonniers et quotidiens du troupeau ainsi que des diverses espèces qui le composent. Les troupeaux mixtes, moyens ou gros (200 à 350 moutons et 0 à 120 camélidés andins), limitent au maximum les déplacements saisonniers alors que les très gros troupeaux, où une espèce est nettement

Figure 3-8

Déplacements quotidiens dans la puna de Huancaya

Exemple de deux "canchadas" de la zone basse

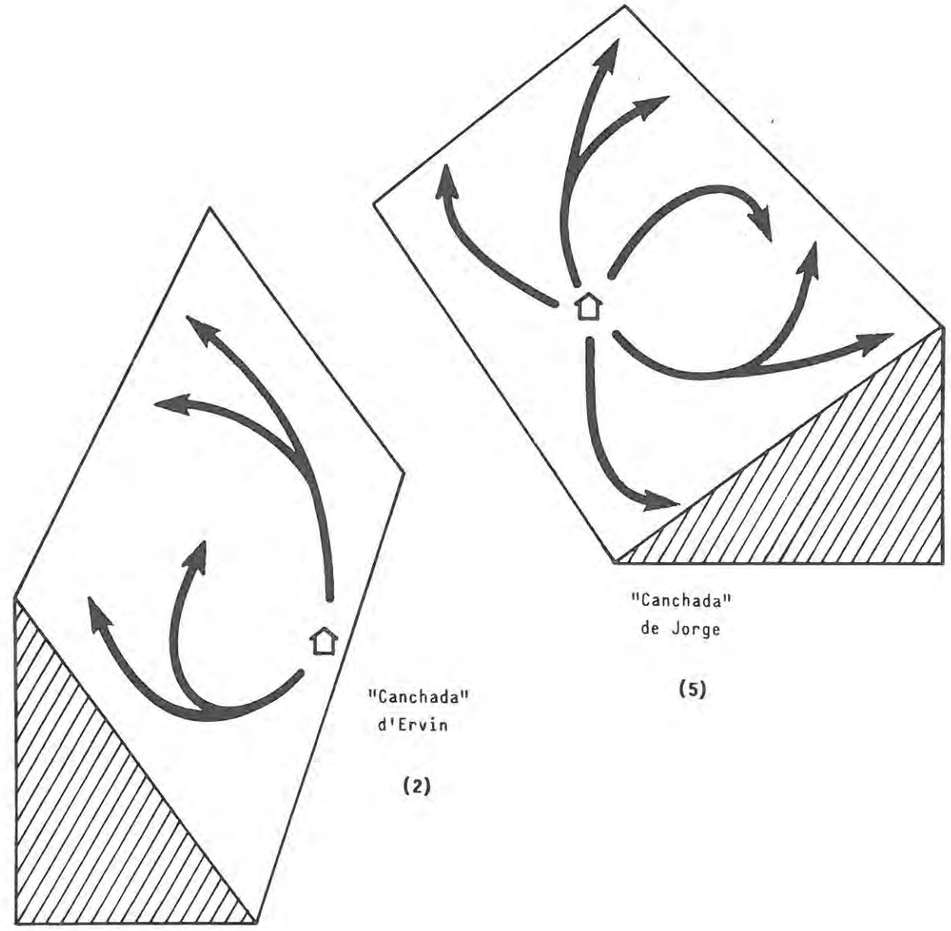
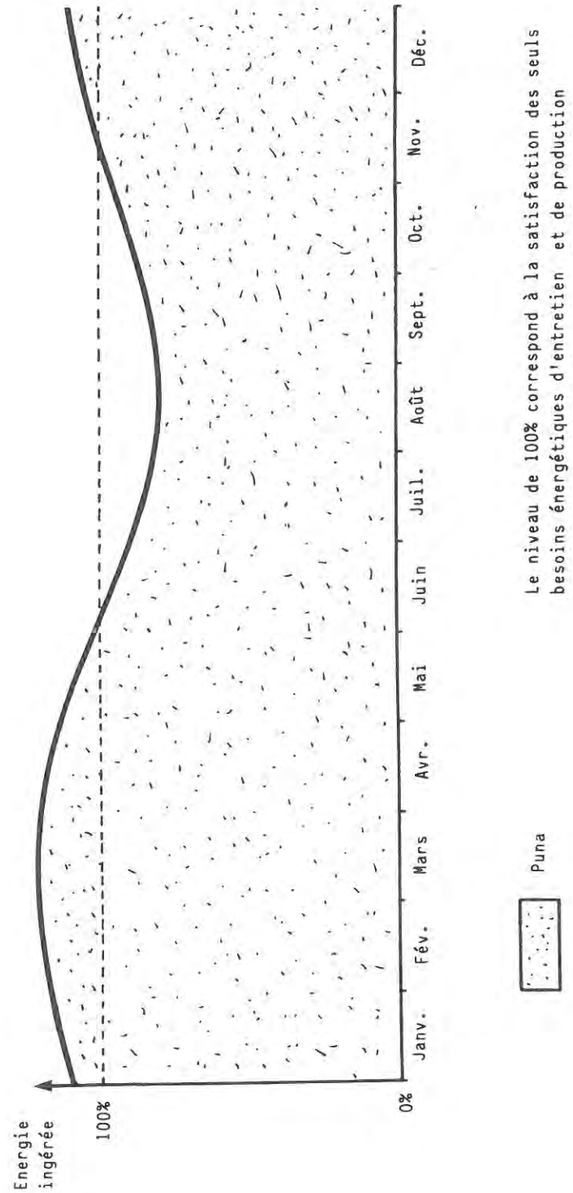


Figure 3-8 bis

Calendrier d'alimentation des ovins, alpacas, lamas et bovins dans la puna de Huancaya



majoritaire (plus de 800 moutons), les multiplient. Trois raisons permettent de comprendre ces attitudes.

Les moyens et gros troupeaux disposent de "canchadas" qui sont chacunes inscrites dans un territoire pâturable et pour lesquelles il est donc possible, par des déplacements quotidiens, d'atteindre toute leur surface à partir de leur cabane respective. Par opposition, les très gros troupeaux (3) jouissent de vastes "canchadas" qui comportent plusieurs territoires pâturables dont toute la surface ne peut pas être atteinte depuis un seul site et où des déplacements saisonniers se justifient alors.
La dimension d'un territoire pâturable est fonction de la vitesse de progression des animaux lors de leurs déplacements quotidiens et non de la taille des troupeaux.
Enfin, des troupeaux mixtes prélèvent pour leur alimentation une grande variété de végétaux et répartissent ainsi mieux la pression de pâturage que ne peut le faire un troupeau monospécifique.

Compte tenu du rythme de régénérescence du pâturage dans la puna, la surface d'un territoire pâturable est suffisante pour nourrir de moyens ou de gros troupeaux durant de longues périodes (sans interruption pour Aquiles, 6 à 8 mois pour Jorge, 3 à 4 mois pour Agavio et Ervin), mais elle est trop réduite pour fournir, durant plus de quelques semaines, l'alimentation nécessaire à de très gros troupeaux (1 à 1,5 mois pour le Département d'élevage de Huancaya). Les très gros troupeaux sont ainsi obligés d'effectuer plusieurs déplacements saisonniers contrairement aux moyens ou gros troupeaux.

3.2.2. Alimentation des animaux

Dans la puna, toute l'alimentation des animaux provient du pâturage ; aucun fourrage coupé ni aucun concentré ne sont offerts à l'exception, pour les ovins et les bovins, d'un peu de sel parfois complété par d'autres minéraux.

De même que pour les bovins à plus basse altitude, la disponibilité en fourrage est fonction des pluies ; les animaux doivent donc profiter de la relative abondance des pâturages durant la saison des pluies pour accumuler des réserves adipeuses afin de passer le mieux possible la saison sèche. L'élaboration de réserves durant la bonne saison puis leur utilisation durant la mauvaise saison est un élément clef de cet élevage extensif qui utilise un milieu naturel très peu aménagé ; dans cet écosystème, l'homme a en effet évité au maximum d'altérer la communauté biotique préexistante que les lamas et alpacas domestiques partagent encore aujourd'hui avec les vigognes sauvages (Custred, 1977).

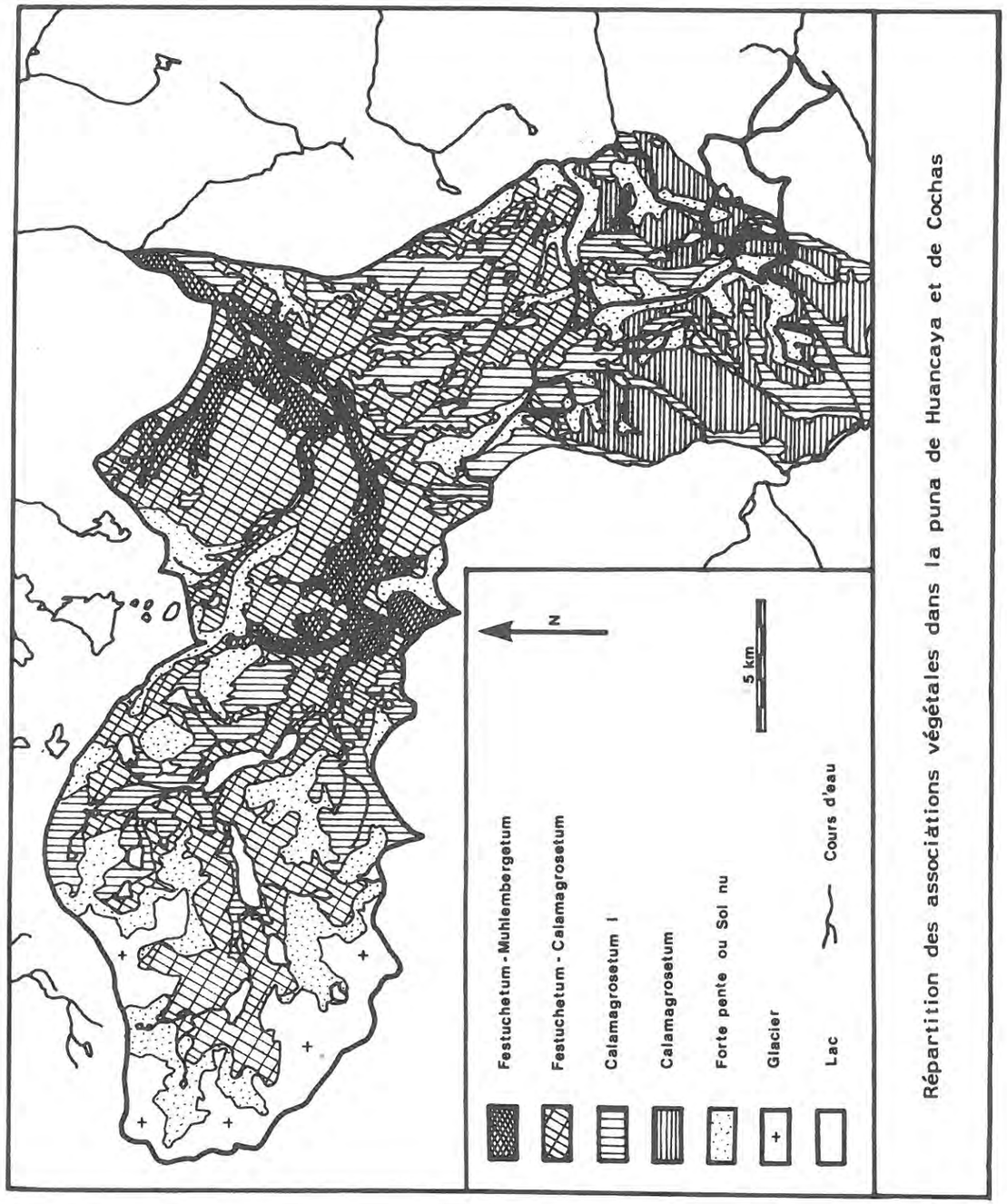
La végétation

Les associations végétales de la puna de Huancaya sont Calamagrosetum et Calamagrosetum I pour la majeure partie et Festuchetum-Calamagrosetum pour une petite part (tableau 3-9 et figures 3-10 et 3-11). Les espèces dominantes sont respectivement *Calamagrostis intermédia* pour la première association, *Calamagrostis vicunarum* et *Festuca dolycophylla* pour la seconde association, *Festuca rigidifolia*, *Festuca compresifolia*, *Calamagrostis intermédia* et *Calamagrostis vicunarum* pour la troisième association. A coté de ces pâturages se trouvent des terres soit périodiquement

Tableau 3-9 Végétation de la puna de Huancayá

Associations végétales	Espèces dominantes	Autres espèces
Calamagrosetum	Calamagrostis intermedia	Calamagrostis vicunarum, Calamagrostis heterophylla, Disanthelium, Stipa brachyphylla, Alchemilla pinata,
Calamagrosetum I	Calamagrostis vicunarum et Festuca compresifolia	Lucilia sp., Hipochoeris sp., Alchemilla sp., et les genres : Poa, Bromus et Disanthelium
Festuchetum-Calamagrosetum	Festuca rigidifolia, Festuca compresifolia, Calamagrostis intermédia et Calamagrostis vicunarum	Calamagrostis densiflora, Disenthelium minimum, Bromus lannatus, Carex ecuatoriana, Lucilia tunaerensis, Alchemilla pinnata, Luzula rascemosa, Muhlembergia angustata, Stipa plumosa, Poa lilloi

(sources : ONERN, 1976)

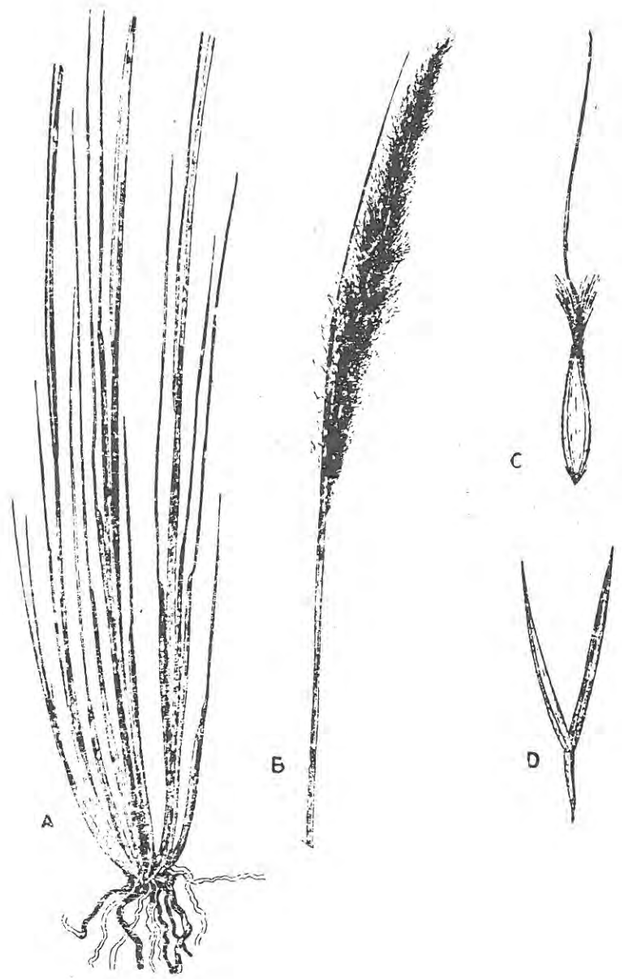


Répartition des associations végétales dans la puna de Huancaya et de Cochas

Figure 3-10

Figure 3-11

Plantes de la Puna



Stipa ichu A : plante ; B : épi ; C : fleur ; D : Glumes

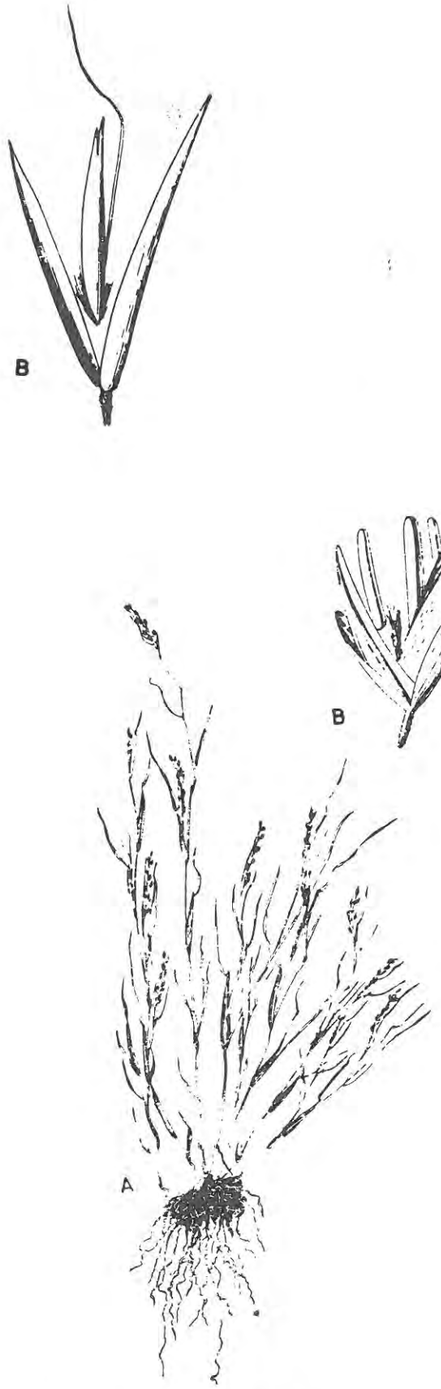
(Tapia, 1971)

Figure 3-11

Plantes de la Puna (suite)

Calagrostis vicunarum
A : Plante ; B : Glumes et fleur

(source : Tapia, 1971)



Muhlembergia ligularis
A : plante ; B : épillet

Figure 3-11

Plantes de la Puna (suite)

Calagrostis vicunarum
A : Plante ; B : Glumes et fleur

(source : Tapia, 1971)

Muhlembergia ligularis
A : plante ; B : épillet

ou régulièrement mises en culture, aux alentours du village, soit dénudées et érodées, sur les crêtes et les très fortes pentes (ONERN, 1976).

L'alimentation énergétique

Sur une année, les animaux maintiennent globalement leur état corporel. De même qu'au 2.2.2., en m'appuyant sur cette hypothèse et sur les données de l'INRA (1978), j'obtiens les besoins d'entretien moyen d'un ovin, d'un alpaca, d'un lama et d'un bovin qui n'ont ni gestation, ni lactation, ni croissance. Les calculs sont présentés en annexe 1.

Le besoin d'entretien quotidien d'un ovin "criollo" de 30kg de poids vif est de 0.7 UFL, celui d'un ovin "criollo"-Junin de 40kg de poids vif est de 0.9 UFL, et celui d'un bovin de 200kg de poids vif est de 3.4 UFL.

Les données qui correspondent à celles de l'INRA (1978) ne sont pas disponibles pour les camélidés andins, cependant on peut tenter d'adapter celles des ovins. La consommation alimentaire, rapportée à une même unité, est plus faible chez les camélidés andins que chez les ovins. San Martin et al (1985a) signalent que les alpacas consomment 18 à 26% en moins de matière sèche (MS) par 100 kg de poids vif (P) ou par kg de poids métabolique (P0.75) que les moutons. Fernadez Baca et Novoa (1963-66) estiment cette différence à 29.5% ou 12.0% par 100 kg de poids vif, selon le type de fourrage, respectivement du foin d'avoine ou du roseau (*Scirpus totora*) ; les animaux ne présentaient pas de différences significatives de poids entre le début et la fin de l'expérience. Casamitjana (1976) mentionne que le maintien d'une unité de poids vif de lama demande 58% à 50% des aliments nécessaires à maintenir cette même unité d'ovin ; il conclue en affirmant que le besoin d'entretien, par unité de poids vif, des camélidés andins est de 50 à 60% de celui des ovins.
D'autre part, il existe des différences de digestibilité entre les alpacas ou les lamas et les ovins (tableaux 3-12, 3-13 et 3- 14), qui, en faveur des camélidés andins, varient de manière inverse à la teneur en protéines des aliments (San Martin et al, 1985b) et augmentent avec leur teneur en cellulose brute (Casamitjana, 1976). Cette différence de digestibilité serait due aux plus grandes fréquences de contraction des préestomacs et des cycles de rumination, ce qui améliore le brassage, la macération et peut-être l'absorption (Hintz et al, 1973).

En définitive, par référence à l'étude la plus récente (San Martin et al, 1985a), qui de plus synthétise 16 études portant sur alpacas et ovins, 4 portant sur alpacas seuls et 6 portant sur ovins seuls, il semble correct de prendre pour les alpacas une valeur de référence d'énergie métabolique (EM) d'entretien moyen de 20% inférieure à celle des ovins. Les études portant sur la consommation alimentaire des lamas par rapport aux moutons sont critiquables dans la mesure où les variations du poids des animaux, au cours des expériences, ne semblent pas considérées ; il est alors préférable de prendre la même valeur de référence d'EM d'entretien moyen pour les lamas et les alpacas.

Le besoin d'entretien quotidien d'un alpaca de 60kg de poids vif est de 0.9 UFL, et celui d'un lama de 90kg de poids vif est de 1.3 UFL.

Dans la puna, 100% de l'energie qu'ingèrent ces quatre espèces animales provient du pâturage.

Tableau 3-12

Digestibilité in vivo (%). Compilation de 18 études comparatives

Type de mesure	Alpacas	Ovins	Différence
DMS moyenne	61.9	59.2	+2.7
DMS aliment PC < 10 %	63.7	56.0	+7.7
DMS aliment PC > 10 %	60.8	62.1	-1.3
DPC moyenne	53.6	52.7	+0.9
DPC aliment PC < 10 %	42.1	36.1	+6.0
DPC aliment PC > 10 %	60.0	61.9	-1.9
DFC moyenne	61.2	58.8	+2.4
DFC aliment PC < 10 %	67.7	61.9	+5.8
DFC aliment PC > 10 %	57.5	58.5	-1.0

(Source : San Martin et al, 1985b)

DMS : digestibilité de la matière sèche
DPC : digestibilité de la protéine crue
DFC : digestibilité de la fibre crue
PC : taux de protéine crue

Tableau 3-13

CONSOMMATION DE MATIERE SECHE (KG) PAR 100 KG DE POIDS VIF

Type de mesures	Alpacas	Ovins	Différence/ovins (%)
Etudes alpacas-ovins	1.83	2.29	-20.1
Etudes alpacas	1.81	/	/
Etudes ovins	/	2.33	/
Aliment PC < 10 %	1.36	1.79	-24.0
Aliment PC > 10 %	2.19	2.68	-18.3

(Source : San Martin et al, 1985a)

Tableau 3-14

CONSOMMATION DE MATIERE SECHE (g) PAR KG DE POIDS METABOLIQUE

Type de mesures	Alpacas	Ovins	Différence/ovins (%)
Etude alpacas-ovins	57.2	72.4	-21.0
Etude alpacas	57.4	/	/
Etude ovins	/	73.7	/
Aliment PC < 10 %	43.0	56.7	-24.2
Aliment PC > 10 %	69.2	84.7	-18.3

(Source : San Martin et al, 1985a)

ALIMENTATION, COMPARAISON ENTRE ALPACAS ET OVINS

Tableau 3-12

Digestibilité in vivo (%). Compilation de 18 études comparatives

Type de mesure	Alpacas	Ovins	Différence
DMS moyenne	61.9	59.2	+2.7
DMS aliment PC < 10 %	63.7	56.0	+7.7
DMS aliment PC > 10 %	60.8	62.1	-1.3
DPC moyenne	53.6	52.7	+0.9
DPC aliment PC < 10 %	42.1	36.1	+6.0
DPC aliment PC > 10 %	60.0	61.9	-1.9
DFC moyenne	61.2	58.8	+2.4
DFC aliment PC < 10 %	67.7	61.9	+5.8
DFC aliment PC > 10 %	57.5	58.5	-1.0

(Source : San Martin et al, 1985b)

DMS : digestibilité de la matière sèche
DPC : digestibilité de la protéine crue
DFC : digestibilité de la fibre crue
PC : taux de protéine crue

Tableau 3-13

CONSOMMATION DE MATIERE SECHE (KG) PAR 100 KG DE POIDS VIF

Type de mesures	Alpacas	Ovins	Différence/ovins (%)
Etudes alpacas-ovins	1.83	2.29	-20.1
Etudes alpacas	1.81	/	/
Etudes ovins	/	2.33	/
Aliment PC < 10 %	1.36	1.79	-24.0
Aliment PC > 10 %	2.19	2.68	-18.3

(Source : San Martin et al, 1985a)

Tableau 3-14

CONSOMMATION DE MATIERE SECHE (g) PAR KG DE POIDS METABOLIQUE

Type de mesures	Alpacas	Ovins	Différence/ovins (%)
Etude alpacas-ovins	57.2	72.4	-21.0
Etude alpacas	57.4	/	/
Etude ovins	/	73.7	/
Aliment PC < 10 %	43.0	56.7	-24.2
Aliment PC > 10 %	69.2	84.7	-18.3

(Source : San Martin et al, 1985a)

Toutes ces valeurs ne sont fournies qu'à titre d'informations complémentaires, elles ne peuvent en aucun cas prétendre être des valeurs de base ou de référence, elles ne doivent donc pas être utilisées telles quelles dans des calculs précis d'alimentation.

L'alimentation minérale

Comme il a été précisé auparavant, les camélidés andins prélèvent toute leur alimentation minérale dans le pâturage de la puna alors que les ovins et les bovins reçoivent du sel. La distribution se fait chaque semaine (Agavio, Aquiles, Ervin, Département d'élevage de Huancaya) ou chaque quinzaine (Jorge et ses associés) ; le sel est déposé le matin, sur des pierres plates affleurantes ou dans des vieux pneux qui, coupés en deux perpendiculairement à leur axe, sont transformés en auges. Les quantités offertes sont variables (tableau 3-15), entre 0.6 et 2.O kg par an et par mouton, entre 2.4 et 9.6 kg par an et par vache.

Aquiles, en complément du sel, donne des minéraux à ses moutons et à ses vaches. Il achète à Huancayo du sulfate de cobalt (Co), du nitrate de fer (Fe) et de l'iodure de potassium (I), chacun par sac de 0.5 kg ; il achète aussi du sulfate de cuivre (Cu) par sac de 50 kg dans les mines avoisinantes. Il effectue lui- même le mélange des minéraux avec le sel, soit pour 50 kg de chlorure de sodium (NaCl) :
- 2 cuillérées à soupe de sel de cobalt (environ 40 g)
- 2 cuillérées à soupe de sel de fer (environ 40 g)
- 2 cuillérées à soupe de sel d'iode (environ 40 g)
- 1 kg de sel de cuivre

Ce mélange est ditribué comme le sel ordinaire dans les autres élevages. Il semble que la forte utilisation de sulfate de cuivre (2% du poids du sel) soit due au faible prix de ce produit, relativement aux autres minéraux, plutôt qu'à des considérations zootechniques ; Bryant (1985) recommande en effet un taux de cuivre de 0.5%.

L'abreuvement

Tous les animaux s'abreuvent dans les lacs, les sources ou les ruisseaux présents dans leurs "canchadas" et il n'existe aucun aménagement destiné à faciliter l'abreuvement. Au pâturage, les alpacas consomment moins d'eau que les autres espèces (Rosales et al, 1985), exception faite des lamas ; les camélidés andins sont donc plus sobres que les ovins et les bovins.

L'élevage traditionnel dans la puna, où le pâturage fournit toute l'alimentation énergétique des animaux, présente donc un caractère extensif très marqué. Il dépend fortement du milieu naturel dans lequel il se trouve et qu'il ne contrôle quasiment pas. Il s'appuie sur la surveillance permanente des troupeaux, pratique liée à une forte consommation de main d'oeuvre : le ratio est en effet de 200 têtes de bétail par unité de travail homme (UTH).

Tableau 3-15

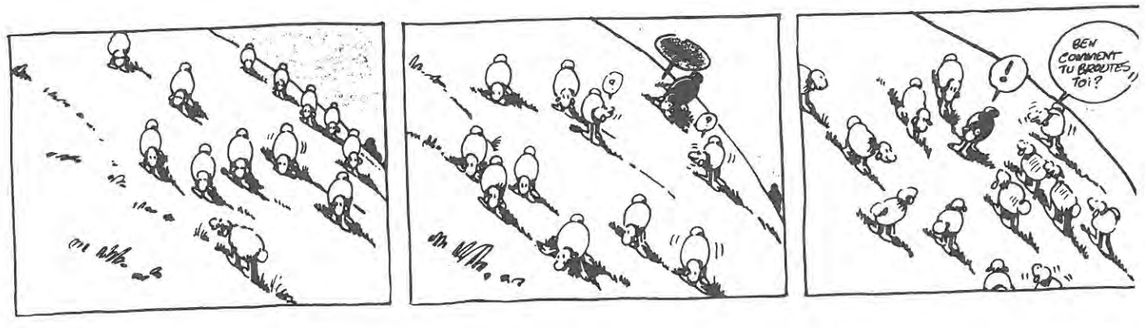
SEL DISTRIBUE AUX ANIMAUX DANS LA PUNA

Eleveur	Intervalle (jours)	Quantité de sel offerte/animal/an (kg) ovins	bovins
Aquiles	8	0.9	/
	8	/	3.5
Agavio	8	1.25 à 1.5	/
	8	/	5.0
Jorge	15	0.4 à 1.0	/
	15	/	2.4
Ervin	8	2.0	/
	15	/	9.6
Lucio	?	0.6	/
Dept Elv	8	1.3 à 1.4	/

(sources : enquêtes et estimations)

Intervalle : de temps entre 2 distributions.

Pâturage sur pentes fortes



3.2.3. Reproduction des ovins

Les élevages traditionnels, dans la puna, comportent très fréquemment plusieurs espèces animales dont les cycles et les saisons de reproduction sont différents. Pour plus de clarté, le cas des ovins, celui des alpacas et des lamas puis celui des bovins seront présentés successivement avant de rassembler ces observations autour d'un calendrier.
Le thème de la reproduction n'est pas envisagé avec les chevaux dans la mesure où ils ne sont destinés qu'au travail (transport de personnes et de charges) ; d'autre part, dans les élevages étudiés, n'étaient présents que des hongres et une seule jument.

Les moutons "criollos", présents dans tous les élevages traditionnels étudiés dans la puna, ont un gestation de 140 à 150 jours, soit près de 5 mois, et une activité sexuelle saisonnière ; les saillies, les gestations et les mises-bas ne surviennent pas tout au long de l'année, mais à des époques définies. Un seul agneau est obtenu par gestation, les jumeaux sont très rares.

Les saillies

Dans les troupeaux de Agavio, Jorge, Ervin, Lucio et Aquiles, les mâles ne sont pas séparés des femelles, les béliers et les brebis pâturent ensemble toute l'année ; il n'y a pas de contrôle des saillies qui ont lieu naturellement, sans aucune intervention des éleveurs. Deux périodes d'oestrus sont mises en évidence : aux mois d'octobre, novembre et décembre, et aux mois d'avril, mai et parfois juin. Chaque sous-troupeau de moutons comporte un nombre de mâles reproducteur de 9 à 17% de celui de femelles reproductrices, soit 6 à 11 brebis par bélier (tableau 3-16).
Agavio signalait en janvier 1986 que son troupeau avait un mâle pour 18 femelles ; mais il semble que cette valeur soit erronée ou temporaire (accidents, forte mortalité de ses béliers?) car en novembre 1986 ce rapport était revenu à 1 pour 7.3, donc proche d'une valeur moyenne. Aquiles dont le troupeau comportait en octobre 1985 un mâle pour 11 femelles à ramené en novembre 1986 ce rapport à la valeur qu'il considère comme idéale, soit 1 pour 10. Jorge est passé de 1 bélier pour 7.2 brebis (décembre 1985) à 1 pour 5.7 (novembre 1986) ; son troupeau présente quelques problèmes de fertilité et il a pensé à augmenter la proportion de mâles pour améliorer le taux de mises-bas.

Cependant, dans le même temps, Jorge entretient 3 boucs (1 adulte et 2 jeunes de 2 ans) pour obtenir, en les laissant couvrir ses brebis, des croisés agneaux-chevreaux dont les qualités de production de viande sont supérieures à celles des agneaux et dont le poids de carcasse est plus élevé ; la qualité de leur laine étant médiocre, ces animaux sont tous destinés à être vendus jeunes, entre 1 et 2 ans. Or les trois boucs, plus lourds, 40 à 50 kg de poids vif, et plus puissants que les béliers, 30 à 35 kg de poids vif, empêchent ces derniers de saillir les brebis ; il semble que l'opposition qui règne entre ces deux groupes de mâles ne soit pas favorable à un bon taux de saillies, les béliers et les boucs passant plus de temps à se surveiller et à se gêner qu'à couvrir les brebis. Agavio possède lui aussi un bouc pour couvrir quelques-unes de ses brebis, mais cela ne semble pas poser de problèmes avec ses béliers.

Cette tentative de croisement ne me semble pas porteuse de perspectives intéressantes. Les caprins et les ovins sont élevés ensemble depuis suffisamment longtemps par d'autre sociétés pour que l'intérêt de leur croisement se fut révélé le cas échéant. De plus, je n'ai pas pu vérifier les qualités ni l'authenticité des hybrides. Cependant, cette attitude nova-

Tableau 3-16

COMPOSITION DU SOUS-TROUPEAU DE REPRODUCTEURS OVINS

Eleveur	Date mois/année	Mâles (nb)	Femelles (nb)	Mâles / Femelles (%)	Femelles / Mâles (nb)
Agavio	01/1986	10	180	5.5	18.0
	11/1986	30 (+1)	220	13.6	7.3
Jorge	12/1985	25	180	13.8	7.2
	09/1986	35 (+3)	200	17.5	5.7
Aquiles	10/1985	12	132	9.0	11.0
	09/1986	9 (e)	90 (e)	10.0	10.0
Dept.elv	05/1986	28	445 (e)	6.2	15.9
	09/1986	25	445 (e)	5.6	17.8

- (nb) : nombre.
- (e) : ces valeurs proviennent de plusieurs estimations concordantes.
- Les chiffres entre parenthèses mentionnent les boucs qui, en plus des béliers, sont utilisés dans certains troupeaux pour saillir les brebis.

trice des éleveurs dans la puna de Huancaya m'apparait significative de leur désir d'accroître leur production, d'améliorer leurs pratiques et de faire évoluer leur élevage.

La gestation

La gestation se déroule sans contrôle ni intervention des éleveurs qui, toutefois, cherchent toujours à offrir à leurs brebis un pâturage leur permettant de trouver de quoi couvrir leurs besoins de gestation. Durant la saison des pluies, donc pour les gestations consécutives aux saillies des mois d'octobre, novembre et décembre, il n'y a pas de problèmes de disponibilité en fourrage, chaque brebis trouve en broutant l'énergie qu'il lui faut. Il n'en va pas de même pour les gestations qui se déroulent entre les mois d'avril-mai et les mois de septembre-octobre. La saison sèche limite l'affouragement et les brebis portantes sont généralement forcées d'utiliser leurs réserves corporelles pour compléter l'énergie qu'elles absorbent en broutant et pour ainsi couvrir leurs besoins et ceux de leurs foetus ; ce déséquilibre se manifeste surtout au cours des deux derniers mois de gestation.
Ces remarques, issues d'observations qualitatives demandent cependant à être confirmées, voire infirmées, par des mesures, sur une année au moins, de l'évolution du poids des brebis gestantes ou vides et des variations de leur consommation alimentaire.

Les parturitions

Les deux périodes de parturition sont les mois de mars, avril et mai, et les mois de septembre, octobre et novembre qui correspondent respectivement aux périodes de saillies des mois d'octobre à décembre et d'avril à juin. De même que les étapes antérieures, les agnelages se font naturellement, sans intervention du berger, mais sous son étroite surveillance. La parturition peut survenir à n'importe quelle heure.
Dans la journée la brebis qui agnèle s'isole plus ou moins de ses congénères, se couche puis donne naissance à un seul agneau. Elle le sèche et le nettoie, l'aide à se relever et à prendre sa première tétée ; la mère et son petit s'efforcent ensuite de rejoindre le sous-troupeau ovin.
Durant la nuit, les ovins sont tous enfermés dans un corral et les brebis qui agnèlent ne peuvent donc pas s'isoler. De ce fait, l'agneau nouveau-né, encore maladroit, risque de se faire blesser par les autres moutons ; de plus, le froid nocturne peut lui être fatal, et l'odeur du sang et du placenta accroît le risque d'une agression par un renard ou un puma. Pour résoudre ces problèmes, le berger porte un grand soin à l'entretien de la clôture ou du mur du corral, il effectue aussi une ou deux visites nocturnes afin de repérer les mises-bas éventuelles ; s'il s'en présente une, il isole la brebis, marque de manière identique la mère et le petit, aide à sécher et à réchauffer l'agneau, qu'il emporte parfois dans ce but à l'abri dans sa cabane, et, pour terminer, il guide la première tétée.
Aucune intervention sanitaire n'est réalisée sur les agneaux nouveau-nés.

Durant la journée, le berger veille à ce que le sous-troupeau se déplace moins et moins vite, afin que chaque brebis qui agnèle ne se retrouve pas trop isolée ni trop loin de la cabane ; il doit être particulièrement attentif aux animaux qui s'écartent pour n'en oublier aucun.
En période de parturition, Jorge scinde son sous-troupeau ovin en deux groupes : d'une part les brebis gestantes, celles allaitantes et leurs jeunes agneaux, d'autre part les béliers, les brebis vides et les agneaux sevrés. Le premier groupe, pris en charge par l'épouse de Jorge, s'éloigne peu de la cabane et marche peu, il reste plutôt dans les

thalwegs, zones peu accidentées où la surveillance est aisée ; le second groupe, gardé par Jorge, pâture sur les versants, d'une manière identique à celle observée en dehors des périodes de parturition.
A l'époque des agnelages, Aquiles maintient tous ses ovins dans les zones calmes et abritées, donc là aussi dans les thalwegs ; le sous-troupeau s'éparpille un peu plus que de coutume, les mâles, les brebis vides et les agneaux sevrés s'éloignant sur les versants voisins.
Les traits communs entre ces deux modes de conduite du sous- troupeau ovin en période de parturition sont très nets : les brebis avec leurs agneaux restent dans les thalwegs, les autres ovins vont sur les versants.

Chaque soir, lorsque les ovins rentrent dans le corral, le berger doit regarder quelles brebis ont agnelé dans la journée (4), quels sont leurs agneaux respectifs et bien sûr il doit compter ses animaux pour détecter les possibles absents. Un grand calme est nécessaire à cette opération afin que les moutons passent doucement par l'étroiture où ils sont comptés et examinés, et afin que les jeunes agneaux âgés de moins de trois jours et encore patauds ne soient pas séparés de leur mère. Les femelles qui mettent bas pour la première fois abandonnent parfois leur agneau pour rejoindre le sous-troupeau et leur petit peut rester inaperçu parmi les touffes d'"ichu". Si une brebis qui vient de mettre bas rentre seule, le berger part à la recherche de son agneau pour le rendre à sa mère si elle l'a abandonné où pour recupérer la dépouille et analyser la cause de la mort (maladie, malformation, froid, prédateur).

Les moutons "chuscos" sont rustiques. Ainsi, généralement, leurs parturitions se déroulent sans problèmes ; les brebis sont maternelles, n'abandonnent pas leur petit et s'en occupent attentivement ; les agneaux sont résistants et supportent bien le stress de la naissance dans les conditions pourtant rigoureuses de la puna.

Les pratiques de reproduction du Département d'élevage

Dans le troupeau du département d'élevage de la communauté paysanne de Huancaya, les pratiques de reproductions sont en partie différentes de celles présentées ci-dessus ; le matériel génétique n'est pas le même, les moutons sont des croisés "chusco"-Junin, et la présence de la SAIS Tupac Amaru, qui assure officiellement la direction technique de cet élevage entraine une modernisation des pratiques.

Les mâles et les femelles sont conduits différemment au long de l'année et ne sont mis ensemble que durant la période des saillies, une seule par an en début de saison sèche. Par conséquent, une seule période d'agnelage est prévue, au début de la saison des pluies, durant les mois d'octobre et de novembre. Du fait de l'amélioration génétique en cours dans ce troupeau, les béliers sont tous des Junin purs qui viennent de la SAIS Tupac Amaru ; ils arrivent au mois d'avril ou au début du mois de mai et sont immédiatement intégrés dans le sous-troupeau de brebis et de jeunes. Le sous-troupeau ovin du Département d'élevage de Huancaya respecte en général les normes de la SAIS, quand au taux de mâles reproducteurs nécessaires, soit 5 à 7% du nombre de femelles adultes, d'où 14 à 20 brebis par bélier. En 1986, pour les saillies des mois d'avril, mai et juin, il y avait 28 béliers Junin pour 445 brebis croisées "chuscos"- Junin (5) (tableau 3-16).

Les saillies s'effectuent naturellement, sans intervention humaine ; les béliers restent environ deux mois dans le sous- troupeau puis ils sont séparés des autres ovins, au mois de juillet, et vendus sur pied par l'intermédiaire de la SAIS. Cette description des

pratiques de reproduction, qui fut recueillie en octobre 1985 auprès du président du Département d'élevage de Huancaya, ne constitue que la norme que voudrait probablement atteindre cet élevage, car en 1986, il y eut deux périodes de mises-bas dans ce sous-troupeau, pendant les mois d'avril, mai et juin, et pendant les mois d'octobre, novembre et décembre ; il y eut aussi des agnelages dispersés au cours des mois de juillet et d'août. Or seule la seconde période de mises- bas est prévue dans les directives fournies par la SAIS, et les parturitions dispersées sur l'année attestent de la présence de béliers, probablement pas de race Junin, au sein du troupeau entre les mois de décembre 1985 et de mars 1986. Le 22 avril 1986, le Département d'élevage a acheté 28 béliers Junin à la SAIS, dont 5 sont morts durant la saison sèche et dont 23 restaient encore dans le troupeau au mois de septembre ; ils furent vendus au mois de novembre. Il n'y avait pas d'autres mâles durant cette période. Il semble donc que la vente des mâles n'ait pas lieu en juillet, mais qu'elle soit en réalité différée à la saison des pluies, à la fin (avril 1986) ou au début (novembre 1986).

Une intervention sanitaire est pratiquée sur chaque agneau dans les quelques heures qui suivent sa naissance ; son ombilic est désinfecté à l'aide de teinture d'iode et des antibiotiques lui sont administrés par voie orale, puis il est marqué d'un trait de feutre afin de distinguer les agneaux traités de ceux qui ne le sont pas encore.
Chaque soir, le berger en rassemblant ses animaux ramène les jeunes agneaux nés dans la journée et qui marchent maladroitement. Il rentre tous les ovins dans le corral, en les observant au passage de la porte, puis il inspecte la clôture composée soit de deux grillages décalés, ce qui diminue de moitié la taille des mailles, soit d'un seul grillage et de tôles appuyées à sa base ; ce dispositif permet d'éviter qu'un renard puisse tirer au dehors de l'enclos un agneau qui dort le long de la cloture.
Les brebis croisées "chuscos"-Junin sont moins maternelles que les brebis "chuscos" et leurs agneaux sont moins dégourdis les premiers jours ; le berger doit ainsi prêter beaucoup d'attention au maintien des couples brebis-agneau et éviter toute panique ou agitation qui pourrait les séparer. Pour limiter les déplacements des jeunes agneaux nouveau-nés durant les deux premiers jours, le berger les attache par une patte près de la cabane, à l'aide de cordes en laine d'alpaca ; les brebis correspondantes restent alors alentour pour s'occuper de leur petit respectif et ne suivent pas le troupeau.

Les taux de reproduction

Le taux de fertilité et le taux d'agneaux un mois (6)vivants à sont variables d'un élevage à l'autre (tableaux 3-17 et 3-18). Par période de parturition, ils se situent respectivement entre 29 et 67% et entre 25, voire 0, et 55% ; soit des écarts de plus de 1 à 2. Compte tenu de cette hétérogénéité et de la petite taille de l'échantillon pris en compte, une moyenne ne représenterait rien.

Le troupeau de Lucio, qu'il confie à un berger, illustre les variations dans le temps de ces taux, mais le peu d'animaux dont il dispose (8 brebis) ne permet pas de nuancer et souligne l'ampleur des risques. Au mois de mai 1986, une exceptionnelle chute de neige, qui a atteint 40 à 60cm d'épaisseur à 4600m d'altitude et qui a mis 15 jours à fondre, est responsable d'une augmentation des taux de mortalité des agneaux à cette période (Agavio et Jorge). Aquiles a changé définitivement de "canchada" au mois de mai 1986 ; ce déménagement qui a stressé ses animaux , surtout ses ovins peu habitués à voyager, semble en grande partie la cause du peu de lait dont disposaient ses brebis en octobre 1986 et, par conséquent, la cause du fort taux de mortalité de ses agneaux (47%) à cette époque. Enfin, la présence de 3 boucs dans le troupeau de Jorge serait responsable de la

baisse de fécondité de ses brebis, comme cela a été signalé auparavant ; le taux de fertilité a diminué de 41.5 à 29% depuis leur introduction.

La mortalité des agneaux "chuscos" ou croisés "chuscos" Junin est forte dans les premiers temps, de 7 à 16% au cours de la première semaine (Agavio), voire plus si les circontances sont exceptionnelles (neige, froid, épidémie) ; elle s'atténue ensuite, surtout au delà de l'âge de 1 mois.

La comparaison des divers sous-troupeaux ovins entre eux (tableaux 3-17 et 3-18) permet de distinguer trois groupes d'éleveurs et de sous-troupeaux :
- le sous-troupeau de Lucio dont la petite taille et le gardiennage indirect semblent les causes principales de ses faibles résultats.
- les sous-troupeaux de Jorge et de Aquiles qui ont des taux annuels d'agneaux vivants à un mois voisins, et des taux de fertilité bas ; ils sont de plus tous les deux associés avec un important sous-troupeau d'alpacas qui devient progressivement l'activité principale de l'élevage.
- les sous-troupeaux de Agavio et du Département d'élevage de Huancaya ont tous deux des résultats élevés mais des conduites différentes. Le premier a un très fort taux de fertilité qui compense un taux de mortalité important ; il apparait que 30% environ des brebis ont deux gestations par an contrairement à tous les autres sous-troupeaux où les brebis n'en ont qu'une ou aucune. Le second a un taux de fertilité moyen mais un faible taux de mortalité des agneaux ; c'est le seul troupeau où les nouveaux-nés reçoivent des soins préventifs.

Dans l'état actuel de mes connaissances, je ne dispose pas d'éléments suffisants pour avancer une hypothèse quand aux causes de la différence de fécondité observée entre le sous- troupeau de Agavio et les autres sous-troupeaux.

L'élevage des jeunes

Dans tous les troupeaux, l'élevage des agneaux ne donne pas lieu à des pratiques spéciales ; ceux-ci suivent leur mère dans tous les déplacements quotidiens sur les pâturages ou dans les déplacements saisonniers. Cependant, Aquiles complète l'alimentation de quelques jeunes agneaux dont la mère a peu de lait ; tous les deux jours, au matin, il leur offre à l'aide d'une bouteille de Coca Cola (33 cl) munie d'une tétine un mélange chaud comportant 2/3 de lait de vache et 1/3 de soupe de maïs (2 cuillérées à soupe de farine de maïs pour un demi litre d'eau, une pincée de sel).
A l'âge de 2-3 mois, les jeunes ovins du département d'élevage de Huancaya sont marqués et sélectionnés. A cette occasion ils reçoivent un traitement oral contre les parasites (taenias). Les modalités de la sélection seront présentées ultérieurement.

Le sevrage a lieu vers l'âge de 6 à 7 mois. Il s'effectue naturellement dans les sous-troupeaux des éleveurs traditionnels (Aquiles, Jorge, Agavio, Ervin et Lucio), alors que dans le sous- troupeau du Département d'élevage, les jeunes sont séparés de leur mère au mois d'avril, juste avant l'arrivée des mâles reproducteurs. Cette séparation est brève, ou n'a pas toujours lieu, car lors de mes observations, tous les ovins de ce troupeau étaient maintenus en un seul groupe.

Les pratiques d'élevage relatives à la reproduction des ovins dans les élevages traditionnels de la puna se caractérisent donc par une faible participation des éleveurs qui surveillent plutôt qu'ils n'interviennent, ce qui est possible grâce à la grande rusticité

Tableau 3-17

REPRODUCTION DES OVINS DANS LA PUNA DE HUANCAYA

	Date	Dépt. élv	Agavio	Jorge	Aquiles	Lucio
Brebis : (nb)	1986	445 (e)	210	200	102 (e)	/
	1985	/	/	180	132	8
Taux de fertilité annuel :	1986	/	128.6	70.5	/	/
	1985	/	/	/	89.4	62.5
Taux d'agneaux annuel :	1986	81.6	95.2	57.5	58.8	/
	1985	/	/	66.1	70.5	37.5
Taux de fertilité saison :	10/86	40.5	63.6	29.0	46.7	/
	05/86	/	65.0	41.5	/	/
	10/85	/	66.7	/	51.5	25.0
	05/85	/	/	/	37.9	37.5
Taux d'agneaux saison :	10/86	33.7	54.5	26.0	24.4	/
	05/86	47.9	40.0	31.5	33.0	/
	10/85	/	44.4	38.3	40.2	0.0
	05/85	/	/	27.8	30.3	37.5
Taux de mortalité saison :	10/86	16.7	14.3	10.3	47.6	/
	05/86	/	38.5	24.1	/	/
	10/85	/	33.3	/	22.1	100.0
	05/85	/	/	/	20.0	0.0

Légende : Seules les brebis adultes sont prises en compte
Le taux d'agneaux est celui de vivants à un mois
Le taux de mortalité est celui des agneaux à un mois
(nb) pour nombre
(e) : ces nombres proviennent de plusieurs estimations

Tableau 3-18

REPRODUCTION DES OVINS PAR PERIODE DE PARTURITION (PUNA)

Eleveur	Date mois/année	Brebis (nb)	Mises-bas (nb)	Agneaux (nb)	Morts (nb)
Dept.elv	05/1986	445(e)	/	213	/
	10/1986	445(e)	180	150	30
Agavio	10/1985	180	120	80	40
	05/1986	200(e)	130(e)	80	50(e)
	10/1986	220	140	120	20
Jorge	05/1985	180	/	50	/
	10/1985	180	/	69	/
	05/1986	200	83	63	20
	10/1986	200	58	52	6
Aquiles	05/1985	132	50	40	10
	10/1985	132	68	53	15
	05/1986	115(e)	/	38	/
	10/1986	90(e)	42	22	20
Lucio	05/1985	8	3	3	0
	10/1985	8	2	0	2

La date est celle moyenne de la parturition.
Le nombre d'agneaux est celui de ceux vivants à 1 mois.
Le nombre de morts est celui d'agneaux morts avant 1 mois.
Seules les brebis adultes sont prises en compte.
- (e) : ces valeurs proviennent de plusieurs estimations concordantes.
- (nb) pour nombre

des animaux "criollos" ou issus de "criollos". Les résultats obtenus sont très variables (60 à 120% pour le taux de fertilité) du fait de l'emploi de pratiques voisines par chaque élevage ; les techniques utilisées sont les mêmes pour tous. Dans ce milieu difficile qu'est la puna, où l'amplitude thermique diurne est très forte et où la saison sèche recoupe en partie les périodes de gestation et de parturition, de petites modifications de pratiques semblent avoir de fortes conséquences. Le savoir-faire des divers éleveurs semble donc intervenir directement sur les résultats de reproduction des ovins.
Un accroissement de ceux-ci semble lié à une amélioration des pratiques de saillies et à une diminution de la mortalité des jeunes agneaux par l'utilisation de pratiques sanitaires préventives.

3.2.4. Sélection des reproducteurs ovins

Les opérations de sélection et les critères choisis ne sont pas les mêmes pour les mâles et les femelles ; ils sont beaucoup plus stricts pour les premiers que pour les secondes.

Les femelles

A l'exception du Departement d'élevage de Huancaya qui sera évoqué plus loin, dans les sous-troupeaux ovins toutes les agnelles sont conservées et destinées à la reproduction. Celles qui sont affectées de graves handicaps physiques sont généralement éliminées naturellement et meurent au cours de leur première année. Malgré la recherche de laine blanche qui est seule valorisée sur le marché, les agnelles dont la robe présente des taches de couleur sable ou marron sont fréquemment conservées, si il n'y en a pas trop, car leur laine naturellement teintée permet de réaliser des dessins dans les ouvrages tricotés à la main ; cette laine colorée n'est jamais vendue et rarement échangée, elle est utilisée par la famille. La sélection des femelles reproductrices se ramène donc à la sélection naturelle, à quelques exceptions près.
Les premières mises-bas se font normalement à l'âge de 2 ans (entre 1 an et demi et 3 ans ; Ervin, Agavio, Aquiles). Les brebis sont en moyenne réformées à l'âge de 8 ans, voire dès 6 ans pour les plus faibles (Jorge, Aquiles) ; les meilleures peuvent être conservées jusqu'à l'âge de 10 ans (Agavio).

Les mâles

Entre les différents éleveurs la sélection des béliers reproducteurs est moins uniforme que celle des brebis ; tous les mâles reproducteurs de Ervin proviennent de son propre troupeau, ceux de Jorge et de Agavio proviennent en partie de leur troupeau et en partie d'autres troupeaux, ceux de Aquiles sont tous issus de troupeaux voisins. Ces diverses attitudes traduisent des priorités et des stratégies différentes quant à l'amélioration génétique. Cependant, dans tous les élevages, les critères utilisés pour la sélection ou l'achat de mâles reproducteurs sont identiques ; un bon bélier doit avoir :
- une grande taille et une bonne conformation pour augmenter le poids de carcasse des agneaux
- les quatre sabots en corne brune, moins fragile que la corne blonde
- une laine fine, mieux payée sur le marché
- la face découverte et donc un grand champ de vision, ce qui d'une part lui permet d'être attentif au terrain et de limiter les risques de chutes et qui d'autre part limite les problèmes d'infection et d'inflammation oculaire

- une robe entièrement blanche car seule la laine de cette couleur est bien commercialisée
- de bonnes origines maternelles (qualité du lignage génétique et estimation sur ascendance de la prolificité possible de la descendance).

Il ne doit pas avoir de cornes car elles peuvent occasionner des blessures graves dans les combats que se livrent les béliers durant la période des saillies.

Suivant leur mode d'obtention, achat à l'extérieur ou sélection à l'intérieur du sous-troupeau, les béliers satisfont plus ou moins à ces différents critères. Les éleveurs choisissent les meilleurs mâles parmi ceux auquels ils ont accès et tolèrent quelques défauts afin d'obtenir chaque année le nombre désiré de béliers pour les périodes de saillies.

Dans les sous-troupeaux de Aquiles, de Agavio et de Jorge, une partie des mâles est achetée au Département d'élevage de Huancaya (7) (cf 3.3.3.). Le prix plus élevé de ces béliers croisés "chuscos"-Junin, donc de meilleur niveau génétique que les "chuscos", et leur moins grande résistance aux risques éventuels dans la puna font que ces trois éleveurs n'en achètent qu'un ou deux chaque année ; le reste des reproducteurs mâles est issu de sous-troupeaux de même niveau génétique que le sous- troupeau de destination.
Ainsi, par exemple, Agavio a acheté en 1986 3 béliers à Ervin et son père, Aquiles achète chaque année 1 à 3 béliers à Agavio. Les reproducteurs mâles qui proviennent d'autres troupeaux sont normalement achetés à l'âge de 8 à 18 mois ; ceux issus de l'intérieur de sous-troupeau sont sélectionnés peu à peu entre l'âge de 6 et de 12 mois : l'éleveur en surveillant son troupeau au pâturage observe les agneaux, leur conformation,leur croissance, leurs attitudes. Il repère les meilleurs, les attrape et les souspèse de temps à autre puis finit par décider lesquels ils conserve et lesquels il élimine.

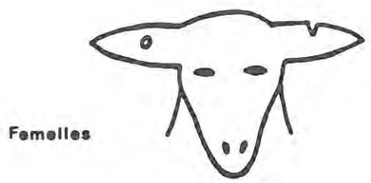
Les béliers saillissent pour la première fois à l'âge de 2 ans. Ils sont réformés après 4 à 6 années de service, suivant leurs qualités et celles des jeunes suceptibles de les remplacer ; souvent, les éleveurs conservent plus longtemps, jusqu'à l'âge de 10 ans, un mâle qu'il jugent bon.
Ces pratiques de réforme des béliers n'excluent donc pas le risque de consanguinité. Une amélioration sur ce point, par exemple la réforme des béliers à 4 ans, pourrait probablement accroître le taux de fertilité des élevages.

Le Département d'élevage

Dans le sous-troupeau ovin du Département d'élevage de Huancaya, la sélection des reproducteurs est une opération ponctuelle, définie et programmée. Un à deux mois après la fin de la période de parturition, un vétérinaire de la SAIS Tupac Amaru et le président du Département d'élevage procèdent à la sélection des agneaux et des agnelles ainsi qu'à leur marquage, à la coupe de leur queue et à leur éventuelle castration. Les jeunes sont examinés un par un afin de détecter si ils présentent des taches de couleur sur leur pelage, un prognathisme ou une autre malformation. Ils sont ensuite vaccinés, marqués aux oreilles à l'aide d'un emporte pièce (figure 3-19) puis on leur coupe la queue et on castre les mâles en posant un élastique très serré autour de la partie supérieure de la queue ou des testicules ; ce bracelet de caoutchouc bloque la circulation sanguine, et après un mois environ, l'appendice nécrosé se détache et tombe de lui-même (8). Les jeunes présentant une malformation ou une tache conservent leur queue, afin d'être facilement identifiés ; ils sont éliminés au sevrage.

Figure 3-19

Marques des ovins du Départementd'élevage de Huancaya

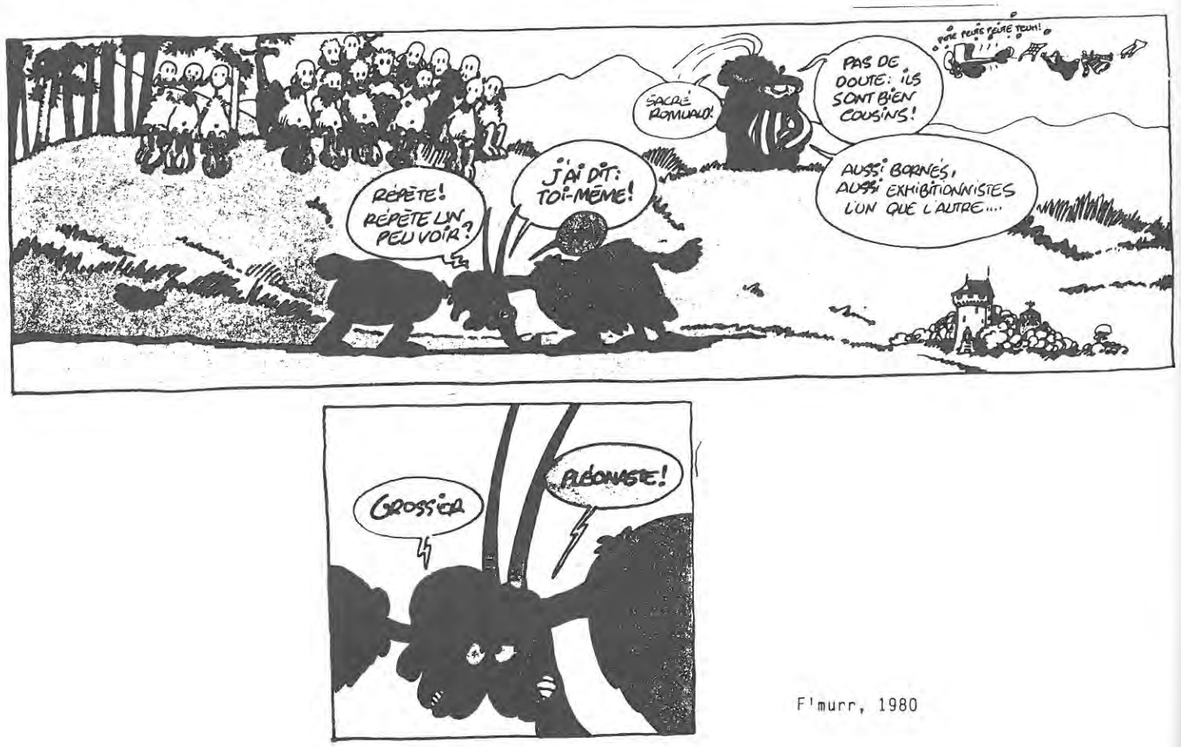


Les mâles ayant une bonne conformation, une laine fine et totalement blanche ne sont pas castrés. Ils sont vendus commes reproducteurs à l'âge d'un an. Les mâles castrés sont vendus à la même période. Toutes les femelles exemptes de vices rédhibitoires, signalés ci-dessus, sont conservées pour la reproduction. Elles mettent bas pour la première fois à l'âge de 2 ans et sont réformées à l'âge de 4 ans. Je n'ai pas pu obtenir ou trouver d'explications satisfaisantes quant à ce relativement jeune âge de réforme (2 à 4 ans de moins que dans les autres sous-troupeaux).

Tous les animaux qui quittent le troupeau, à l'exception des jeunes mâles d'un an non castrés, sont vendus pour la viande. Les béliers utilisés pour la reproduction par le Département d'élevage de Huancaya proviennent de la SAIS Tupac Amaru qui les sélectionne selon ses critères (cf 2.4.) et les vend.

La sélection dans les systèmes d'élevages traditionnels est donc très sommaire ; elle porte essentiellement sur les mâles, sans exclure le risque de consanguinité, reste le fait d'initiatives individuelles et ne recourt qu'en partie à d'autres troupeaux pour fournir des reproducteurs. Ainsi, il ne semble pas y avoir de réelle amélioration des ovins "criollos", mais plutôt un maintien de leurs caractéres. Le Département d'élevage de Huancaya, aidé par la SAIS Tupac Amaru, utilise des pratiques de sélection élaborées en fonction d'un programme d'amélioration par croisement, mais le manque de suivi et de rigueur apporté actuellement à ces opérations ne permet pas d'obtenir une réelle efficacité. Les ovins croisés "criollos"-Junin ont cependant de meilleures qualités de production que les "criollos".
La mise en place, sur plusieurs troupeaux, d'un programme de sélection des ovins "criollos", à partir des contraintes et des objectifs des systèmes d'élevage, semble donc une voie possible pour l'amélioration de la production de laine et de viande dansla puna, mais l'élaboration de ce programme reste à faire.

Concurrence entre bélier et bouc dans un sous-troupeau ovin



F'murr, 1980

3.2.5. Reproduction des camélidés andins

La reproduction dans les sous-troupeaux d'alpacas et de lamas de la puna de Huancaya est présentée après avoir envisagé sur un plan général quelques points de cette fonction chez les camélidés andins domestiques (9).

Caractéristiques de la reproduction des camélidés andins

Les camélidés andins ont une ovulation induite (Novoa, 1986). Les alpacas femelles présentent un oestrus continu, en dehors des périodes de gestation et dès 24 à 48 h après la parturition pour les adultes, dès qu'elles ont atteint 60% de leur poids d'adulte soit vers l'âge de 1 an environ pour les jeunes (Calle Escobar, 1982). L'ovulation est induite par la copulation , mais elle ne se produit que dans 80% des cas (Fernandez Baca, 1971; Calle Escobar, 1982).

La mortalité embryonnaire est forte, 50% voire 60% (Fernandez Baca, 1971 ; Bravo et Sumar, 1985a). Les femelles qui ont perdu leur embryon peuvent cependant mener à terme une nouvelle gestation si elles sont à nouveau saillies (Novoa, 1986). La gestation dure 343 à 349 jours chez les alpacas et 348 jours (+/- 9) chez les lamas.

L'ovulation induite et l'oestrus continu entrainent un comportement sexuel particulier des alpacas : les femelles non gestantes acceptent toujours la copulation lorsqu'un mâle les solicite (Bravo et Sumar, 1985b). Si les alpacas des deux sexes pâturent constamment ensemble, l'activité sexuelle est saisonnière et les saillies ont lieu durant la saison des pluies. Si les alpacas sont en troupeaux séparés selon le sexe, les mâles comme les femelles manifestent une activité sexuelle ininterrompue toute l'année (Calle Escobar, 1982 ; Novoa, 1986).

La copulation a lieu en position accroupie (figure 3-20), elle dure en moyenne 20 à 30 mn. Dans les troupeaux comprenant plusieurs mâles, il est fréquent que les coïts soient interrompus ou écourtés par les rivaux de l'étalon en exercice ; un trop grand nombre de mâles n'est donc pas favorable à l'amélioration du taux de fécondation.

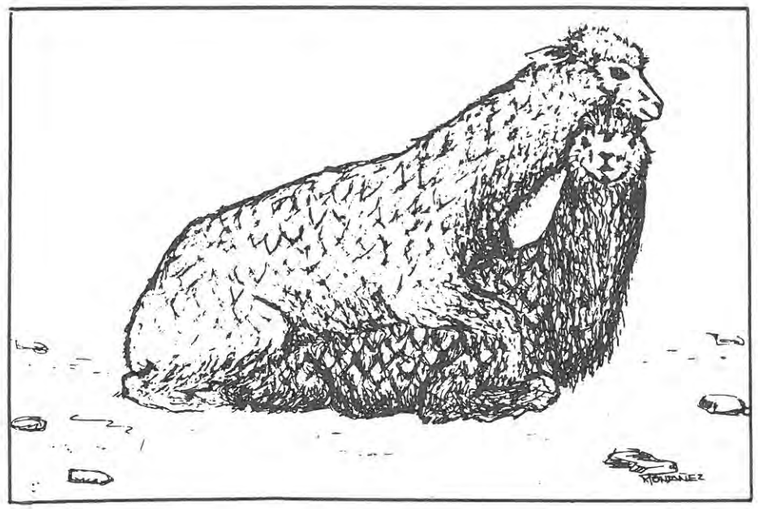
La parturition survient en saison des pluies (décembre à mars), toujours dans la journée. Cette remarquable adaptation à la puna andine où les températures nocturnes descendent en dessous de 0C favorise la survie du nouveau-né ; de plus, les mises-bas ont ainsi souvent lieu dans le pâturage et non dans le corral où siège une certaine contamination. La parturition dure en moyenne 3 h 30 mn ; elle ne nécessite aucune aide.

L'alpaca nouveau-né se met rapidement debout (1 h environ) et peut très vite se déplacer, même en condition de relatif danger. Dès le premier jour, le petit prend quotidiennement 10 tétées ; il ne tète pas la nuit (Medina et Bustinza, 1985).

La lactation et l'allaitement n'affectent pas l'activité ovarienne. Les saillies suivies d'une fécondation peuvent avoir lieu dès 10 jours post-partum (Novoa, 1986).

Figure 3–20

Position de copulation des alpacas



(Source : Calle Escobar, 1982)

Les saillies

Dans la puna de Huancaya, les reproducteurs pâturent toute l'année ensemble, l'activité sexuelle est donc saisonnière ; les saillies ont lieu durant la saison des pluies, entre les mois de décembre et de mars. Le sous-troupeau de reproducteurs alpacas comporte un nombre de mâles d'environ 6 à 8% de celui de femelles, soit 13 à 17 femelles par mâle (tableau 3-21). Pour les lamas, il y a 10 à 11% de mâles par rapport aux femelles, et 9 à 10 femelles par mâle ; les chiffres donnés pour les lamas ne sont différents de ceux donné pour les alpacas qu'à cause de la petite taille du sous-troupeau d'Agavio et de la présence obligée d'au moins 1 mâle.

Compte tenu de la diversité des situations et de la petite taille de l'échantillon, des moyennes ne signifient rien , elles ne sont donc pas mentionnées.

Les saillies ont lieu dans la journée, en général dans les pâturages. Elles se font en monte naturelle et ne sont l'objet d'aucune intervention directe. A la période de reproduction (saison des pluies) la végétation est développée, l'éleveur mène alors paître ses alpacas à peu de distance de la cabane ("choza"), dans une zone humide où ils trouvent un fourrage qu'ils apprécient. Le sous-troupeau ne doit pas être trop dispersé afin que les mâles et les femelles soient fréquemment en contact, mais l'éleveur doit veiller à ce qu'un couple en train de copuler ne soit pas dérangé et surtout pas interrompu dans cette action par un mâle rival ; du fait de la durée de la copulation, la surveillance doit être soutenue.

Les lamas ne sont pas surveillés, mais les choses se passent de la même manière. La présence d'un seul mâle reproducteur dans le sous-troupeau d'Agavio évite bien évidemment les rivalités et les gènes.

Les jeunes femelles sont normalement saillies pour la première fois à l'âge de 2 ans, très rarement avant, car leur taille et leur poids étant insuffisants à 1 an, les mâles ne les sollicitent pas. Les femelles adultes sont saillies chaque année, dès le deuxième ou le troisième jour post-partum pour celles qui terminent une gestation, dès le début de la saison de reproduction pour les autres.

La gestation

Les alpacas gestantes ne reçoivent aucune attention particulière. De même que les brebis, leur besoins s'accroissent au cours des derniers mois de la gestation ; celle-ci dure près de 11 mois et demi et s'achève durant la saison des pluies. Ainsi, les dixième et onzième mois de gestation surviennent normalement après les premières pluies ; à cette époque, le fourrage est relativement abondant, les futures mères trouvent à brouter de quoi subvenir à leurs besoins et à ceux du petit qu'elles portent. Les huitième et neuvième mois de gestation peuvent survenir durant la fin de la saison sèche, et les femelles gestantes, pour couvrir leurs besoins, puisent alors dans leurs réserves qui ne pourront être reconstituées qu'après la parturition et avant la sécheresse.

Les alpacas et les lamas sont donc mieux adaptés au rythme saisonnier de la puna que les ovins dont toute la gestation a lieu durant la saison sèche (agnelages d'octobre). L'aptitude à la constitution de réserves adipeuses en période d'abondancepuis à leur utilisation en période de disette permet aux alpacas de répartir sur toute l'année, selon leurs besoins quotidiens, leur consommation en fonction de la disponibilité saisonnière

Tableau 3-21

COMPOSITION DES SOUS-TROUPEAUX DE REPRODUCTEURS ALPACAS ET LAMAS

Eleveur	Espèce	Date année	Mâles (nb)	Femelles (nb)	Mâles / Femelles (%)	Femelles / Mâles (nb)
Dept élv	alpaca	85	2	28	7.1	14.0
		86	2	32	6.2	16.0
Jorge	alpaca	85	3	30	10.0	10.0
		86	3	50	6.0	16.7
Aquiles	alpaca	85	6	76	7.8	12.7
		86	4	60	6.6	15.0
Agavio	lama	85	1	10	10.0	10.0
		86	1	9	11.1	9.0

(nb) : nombre
Seuls les mâles et les femelles adultes sont pris en compte.

de fourrage. Là encore, de même que pour les ovins, cette hypothèse devra être confirmée, voire infirmée, par des suivis de l'évolution du poids vif d'alpacas sur un cycle annuel.

Les parturitions

Du fait de la durée de la gestation, près de 11.5 mois, la période des mises-bas correspond à la période des saillies, soit du mois de décembre au mois de mars ; pour les lamas, la période de mises-bas ne s'étend que du mois de janvier au mois de mars. Les femelles sont saillies quelques jours après le part et l'intervalle entre mises-bas est alors de une ou deux années, rarement trois, selon si la femelle a ovulé (80% des cas) ou non et si l'embryon a survécu (50% des cas) ou non.

Les parturitions ont toujours lieu dans la journée, en grande majorité au pâturage ; elles se passent sans intervention de l'éleveur qui repère toutefois quel petit correspond à quelle mère. Aucun soin n'est donné au nouveau-né, il se met debout seul et prend seul sa première tétée. Cependant dans le cas du Département d'élevage, les jeunes alpacas reçoivent le même traitement que les agneaux : une désinfection de l'ombilic à l'aide de teinture d'iode et une administration par voie orale d'un antibiotique à large spectre.

Dans la mesure du possible, l'éleveur tente de laisser les mères et leur petit respectif dans un endroit calme, sans toutefois les perdre de vue à cause des possibles attaques de renards. Il tente aussi de faire déplacer le sous-troupeau à une vitesse modérée afin que les jeunes puissent suivre sans trop de fatigue, et d'éviter toute agitation pouvant entrainer une bousculade dans laquelle des nouveau-nés pourraient être blessés.

Les taux de reproduction

Les taux de fertilité dans les sous-troupeaux d'alpacas sont de l'ordre de 40% (tableaux 3-22 et 3-23), ce qui correspond aux données bibliographiques sur la reproduction naturelle : un taux d'ovulation de 80% avec un taux de mortalité embryonnaire de 50%. Ainsi, chaque année toutes les femelles ne seraient saillies qu'une seule fois, exception faite, pour celles qui ont mis bas, de la période allant de 2 à 10 jours post-partum où aucune ovulation n'est possible mais où des saillies stériles peuvent avoir lieu. Il semble donc que les femelles n'ayant pas ovulé à la suite de la première copulation ou dont l'embryon est mort au cours du premier mois ne soient pas saillies à nouveau, probablement à cause du manque de sollicitation de la part des mâles en fin de période de reproduction.

Le faible taux de fertilité relevé dans le sous-troupeaux d'alpacas du Département d'élevage (25%) peut être dû à une déficience ou à une réduction de l'activité sexuelle de l'un des deux mâles reproducteurs, ou à une forte agressivité développée entre ces deux mâles et empêchant alors l'un au moins de copuler le temps nécessaire au déclenchement d'une ovulation. Le berger du Département d'élevage surveillant essentiellement le gros sous-troupeau d'ovins (plus de 800 têtes), les alpacas pâturent souvent sans surveillance.
Le taux de fertilité du sous-troupeau de lamas d'Agavio (50%) est supérieur à ceux observés pour les alpacas. La différence serait due à une mortalité embryonnaire plus faible chez les lamas que chez les alpacas.

Tableau 3-22

TAUX DE REPRODUCTION DES ALPACAS ET LAMAS A HUANCAYA EN 1985-86

Eleveur	Espèce	Taux de fertilité (%)	Taux de jeunes (%)	Taux de mortalité (%)
Aquiles	alpaca	42.3	39.4	6.7
Jorge	alpaca	40.0	20.0	50.0
Dept élv	alpaca	25.0	9.4	62.5
Agavio	lama	55.6	55.6	0.0

Le taux de jeunes est celui de vivants à 1 mois
Le taux de mortalité est celui des jeunes à 1 mois

Tableau 3-23

REPRODUCTION DES ALPACAS ET DES LAMAS A HUANCAYA EN 1985-86

Eleveur	Espèce	Femelles (nb)	Mises-bas (nb)	Jeunes (nb)	Morts (nb)
Aquiles	alpaca	71	30	28	2
Jorge	alpaca	30	12	6	6
Dept élv	alpaca	32	8	3	5
Agavio	lama	9	5	5	0

(nb) : nombre
Le nombre des jeunes est celui de vivants à 1 mois.
Le nombre de morts est celui de jeunes morts avant 1 mois.

Les taux observés de mortalité des jeunes alpacas sont très variables (tableau 3-22), allant de 50% (Jorge) voire 60% (Departement d'élevage) à 7% (Aquiles). Le taux de mortalité des jeunes lamas d'Agavio est nul.

Ces différences semblent dues au microbisme du milieu de naissance. Fernandez Baca (1971) fait état chez les jeunes alpacas et lamas d'une mortalité moyenne annuelle de 50% durant les 40 premiers jours de vie ; la cause principale de la mort est l'entérotoxémie, une diarrhée provoquée par les bactéries *Clostridium perfertingens* type A et C (Moro Somo et Guerrero, 1971). La contamination s'effectue à travers l'ingestion de colostrum ou de lait maternel en tétant des mamelles sales (Ameghino, 1985) ; la nature épidémique de cette maladie est directement liée au développement de germes pathogènes dans les enclos sales et boueux où les animaux sont gardés la nuit (Wheeler, 1985).

Il semble donc que l'entérotoxémie soit présente dans les sous- troupeaux de Jorge et du Département d'élevage et qu'elle soit absente dans ceux d'Aquiles et d'Agavio ; cette maladie serait alors responsable des différences de taux de mortalité des jeunes alpacas et lamas. Cette hypothèse demande à être confirmée par une série d'analyses des germes pathogènes de chaque élevage. Je ne dispose pas à ce jour d'éléments permettant d'expliquer cette répartition supposée inégale de l'infection. D'une part les pratiques d'élevage ne sont pas en cause : tous les sous-troupeaux passent chaque nuit dans un corral et les nouveau-nés ne reçoivent aucun traitement, sauf ceux du Département d'élevage qui ont paradoxalement le plus fort taux de mortalité. D'autre part l'isolement géographique ne peut pas être une explication de la non contamination de certains sous-troupeaux, car en saison des pluies, la "canchada" où pait celui de Jorge (50% de mortalité) se situe entre celle occupée par celui d' Agavio et celle pâturée par celui d'Aquiles (respectivement 0.0% et 6.7% de mortalité).

Elevage des jeunes

Durant leur première année, les jeunes suivent leur mère dans tous les déplacements de leur sous-troupeau respectif ; le berger leur prête toujours un peu plus d'attention qu'aux adultes. Au cours de la saison sèche, soit vers l'âge de 6 mois, les jeunes alpacas sont marqués : au cours d'une fête, l'éleveur assisté de ses invités leur perce les lobes des oreilles et leur pose des rubans de couleur ; ceux des adultes sont souvent changés à cette occasion. Le sevrage a lieu à l'âge d'environ 1 an, naturellement, sans aucune intervention de l'éleveur.

De même qu'avec les ovins, les éleveurs interviennent très peu dans la reproduction des camélidés andins, mais ils en surveillent les différentes étapes ; ces animaux étant remarquablement bien adaptés aux conditions de la puna, peu de problèmes se présentent. Cependant, le taux de fertilité des alpacas est bas, de l'ordre de 40%, à cause de contraintes physiologiques, et l'entérotoxémie entraine un taux élevé de mortalité des jeunes. Une amélioration des résultats de reproduction des alpacas semble donc liée à une modification des pratiques de saillies et à la mise en place d'une prophylaxie.

3.2.6. sélection des reproducteurs alpacas et lamas

Les femelles

Dans tous les sous-troupeaux, toutes les jeunes femelles alpacas sont conservées ; la teinte de la toison n'importe pas et les petits défauts physiques ne sont pas rédhibitoires. Ainsi, aucune sélection n'est généralement effectuée sur les futures reproductrices, mais l'éleveur garde toujours la possibilité d'écarter un animal.
Cependant, Aquiles sélectionne ses femelles alpacas lorsqu'elles atteignent l'âge de 2 ans. Il recherche une fibre fine, une grande taille et l'absence de gros vices physiques (prognathisme, brachygnathisme, aplombs nettement défectueux par exemple). Il élimine parfois une femelle présentant l'une de ces anormalité, mais en fait, cette opération d'observation sert plus à évaluer et à classer les jeunes femelles alpacas qu'à les sélectionner. Vers l'âge de 4-5 ans, il se débarasse des femelles qui n'ont pas encore eu de gestation.

Les reproductrices sont réformées à l'âge de 7 ou 8 ans (Aquiles, Département d'élevage), voire 10 ans (Jorge), si l'éleveur travaille à une forte augmentation d'effectif de son sous-troupeau.

Les mâles

La sélection des alpacas mâles est plus stricte, elle s'effectue peu à peu au cours de la première et de la seconde année. Un mâle reproducteur doit être complètement blanc avec une laine fine et uniforme, il doit avoir les yeux noirs et présenter une conformation exempte de défauts, il doit être issu d'une mère ayant de bonnes aptitudes à la reproduction (1 gestation tous les ans si possible) et une production de laine supérieure à la moyenne du troupeau ; il n'est pas fréquent que toutes ces conditions soient satisfaites.
Jorge et Aquiles fixent leur choix lorsque les mâles ont environ 2 ans. Dans le Département d'élevage, la sélection est une opération ponctuelle faite à l'âge de 1 an.

Jorge et le Département d'élevage utilisent des mâles reproducteurs qui proviennent de leur sous-troupeau. A chaque fois qu'un jeune mâle semble meilleur qu'un mâle adulte en service, soit respectivement à peu près tous les ans pour le premier éleveur et d'une manière plus espacée pour le second, le vieux est remplacé par le jeune ; mais les reproducteurs peuvent parfois rester en service jusqu'à l'âge de 10 ans. Ces deux élevages envisagent cependant d'acheter dans d'autres troupeaux une partie au moins de leurs reproducteurs mâles.
Aquiles utilise pour ses alpacas 1/3 de reproducteurs mâles provenant de son sous-troupeau et 2/3 issus d'autres troupeaux de Tomas. Il achète les jeunes mâles à l'âge de 1 an et demi, et envisage de les acheter plutôt à l'âge de 3 ans car les éventuelles tares sont alors moins dissimulées (finesse et uniformité de la toison, disfonctionnement de l'appareil génital). Pour choisir ses mâles, il va visiter les troupeaux de ses voisins et examine les jeunes mâles qui sont à vendre, il choisit ensuite.

Les reproducteurs commencent à saillir vers l'âge de 2 ans, ils sont réformés à l'âge de 6 ans et sont abattus pour l'approvisionnement en viande de la famille. Cette durée d'utilisation des mâles reproducteurs n'exclut pas le risque de consanguinité qui se trouve encore accru si les étalons ne proviennent pas d'un autre troupeau.

Les jeunes mâles qui ne sont pas destinés à la reproduction sont castrés au couteau à l'âge de 2 ans, cette opération a lieu en saison des pluies, lorsqu'il n'y a pas de problèmes d'alimentation et lorsque les températures sont plus clémentes. Les mâles castrés sont conservés pour la production de laine et de viande, ils sont abattus entre l'âge de 3 et 6 ans, sauf si leur toison présente un caractère exceptionnel ou si l'animal possède un statut particulier au sein du troupeau ; c'est le cas d'un vieux mâle castré, noir, âgé de 12 ans (en 1986) et qui guide le troupeau de Jorge. Dans le Département d'élevage, les alpacas sont maintenant castrés à l'aide d'élastiques comme les moutons ; ils sont vendus pour la production de laine à l'âge de 2-3 ans.

Les lamas

Pour les lamas, les modalités de sélection des reproducteurs sont identiques à celles des alpacas, à deux exceptions près : la laine de lama n'étant pas commercialisée, la toison (finesse, uniformité et teinte) n'a que peu d'intérêt, et les lamas étant destinés à fournir des animaux de bât, la conformation, la robustesse, la solidité du dos et les aplombs sont particulièrement importants.

Toutes les femelles sont conservées pour la reproduction, elles sont réformées à l'âge de 6 ans afin de ne pas accroître l'effectif global du sous-troupeau.

Le mâle reproducteur peut rester en service jusqu'à l'âge de 20 ans, si un jeune mâle apparaissant comme meilleur ne se présente pas entretemps. Lorsque Agavio en a la possibilité (disponibilité financière), il préfère acheter un mâle reproducteur dans un autre troupeau plutôt que d'en choisir un dans son sous-troupeau.

Les jeunes mâles non destinés à la reproduction sont castrés au couteau à l'âge de 3 ans, toujours en saison des pluies ; destinés au transport de charges, ils quittent alors le sous-troupeau des femelles, probablement vers l'âge de 2 ans, et rejoignent le sous-troupeau des bêtes de somme ("carguero").

La sélection des camélidés andins est donc elle aussi relativement sommaire ; n'excluant pas le risque de consanguinité, elle fait très peu appel à d'autres troupeaux. Comme pour les ovins "criollos", il semble qu'il y ait conservation plutôt qu'amélioration des caractères de production des alpacas. Un accroissement en quantité et en qualité de la production lainière des alpacas semble donc possible par la mise en place sur plusieurs troupeaux d'un programme cohérent de sélection des reproducteurs. Quant à l'amélioration des lamas, elle passe par une redéfinition de leur production ; la demande d'animaux de bât n'est pas en expansion.

3.2.7. Reproduction des bovins

Dans l'ensemble, la reproduction des bovins se déroule de la même manière dans la puna de Huancaya et dans la lande de Laraos (cf 2.2.3.). Les saillies se font en monte naturelle au hasard des rencontres entre vaches et taureaux, les parturitions se font sans intervention des éleveurs, mais sous leur surveillance plus ou moins lâche, les vaches sont traites pendant environ 10 mois et les veaux durant cette période passent toutes les nuits attachés ou enfermés dans un corral près des "chozas". La technique de traite est

identique dans les 2 communautés paysannes. Les naissances surviennent surtout en saison des pluies.

Dans le détail, la reproduction des bovins observée dans la puna diffère sensiblement de celle observée dans la lande. Il n'y a plus de "maizal" à Huancaya et donc pas de "rastrojo", les bovins du village ne sont alors jamais tous réunis dans un même lieu. Les gros sous-troupeaux bovins, plus de 15 têtes (Aquiles : 22 ; Jorge : 25 ; Agavio : 30), pâturent toute l'année sur les "canchadas" avec les autres animaux et comportent toujours au moins un taureau reproducteur. Les petits sous-troupeaux bovins (Ervin : 5 têtes) paissent dans les jachères de Huancaya, dont la végétation est intermédiaire entre celle de la lande et celle de la puna, et où il y a toujours au moins 1 mâle reproducteur.
Les éleveurs qui ont un petit sous-troupeau bovin le visitent périodiquement et intensifient la surveillance au moment des mises-bas ; pour la période de traite et de garde du jeune veau, soit ils reviennent s'installer au village et vont chaque jour s'acquitter de ces tâches dans les jachères, soit ils ramènent leurs bovins dans la puna avec leurs ovins, soit ils les visitent périodiquement.

Les sous-troupeaux de chaque éleveur étant trop petits pour obtenir des données significatives de naissance et de mortalité sur une seule année d'observation, tous les bovins des différents propriétaires (10) ont été traités ensemble comme un seul sous-troupeau (tableau 3-24). Le nombre de mâles est de 2% de celui de femelles, soit 45 vaches par taureau ; le taux de vêlage est de 29% et le taux de mortalité chez les veaux est de 3%.

La sélection des bovins à Huancaya revêt la même forme et utilise les mêmes critères qu'à Laraos (cf 2.2.3. et 2.2.4.), bien que les éleveurs qui ont un gros sous-troupeau bovin dans la puna achètent souvent un ou plusieurs de leurs reproducteurs mâles entre l'âge de 3 mois et de 2 ans. Ces taurillons proviennent d'éleveurs voisins ou de maquignons itinérants. Ainsi, en 1986, Jorge a acheté à un commerçant de passage un veau mâle âgé de 3 mois , de race croisé"chusco"-Brown Swiss ; ce petit taureau est malheureusement mort d'une infection au bout de 3 mois.

La reproduction des bovins dans la lande ne présente donc pas de problèmes particuliers ; le nombre de taureaux apparait cependant très faible, et la sélection des reproducteurs limitée.

3.2.8. Calendrier de reproduction des animaux dans la puna

Le calendrier de reproduction des différentes espèces animales et domestiques de la puna de Huancaya et de celle de Tomas (figure 3-25) facilite les comparaisons entre les périodes de saillies, de gestation et de parturition des ovins, des camélidés andins et des bovins ; il permet de synthétiser les époques où une surveillance attentive est requise.

Pour chaque espèce, les époques de parturition et celles de saillies se recouvrent en majeure partie, sauf pour les ovins croisés "chuscos"-Junin, et elles sont relativement courtes, sauf pour les bovins. De ce fait les époques nécessitant une surveillance attentive sont plus concentrées. Entre espèces, ces événements sont décalés ; le berger peut alors

Tableau 3-24

REPRODUCTION DES BOVINS DANS LA PUNA DE HUANCAYA EN 1985-86

Eleveur	Année	Taureau (nb)	Vache (nb)	Veau (nb)	Mort (nb)	Vêlage (%)
Agavio	85	1	15	2	0	13
	86	0	25	3	0	12
	86	0	22	9	0	41
Jorge	86	0	20	7	0	35
	86	1	20	3	1	15
Aquiles	85	0	12	8	0	67
	86	0	13	5	0	38
Ervin	85	0	3	2	0	67
Isacio	85	1	4	0	0	0
Total	/	3	134	39	1	29

(nb) : nombre

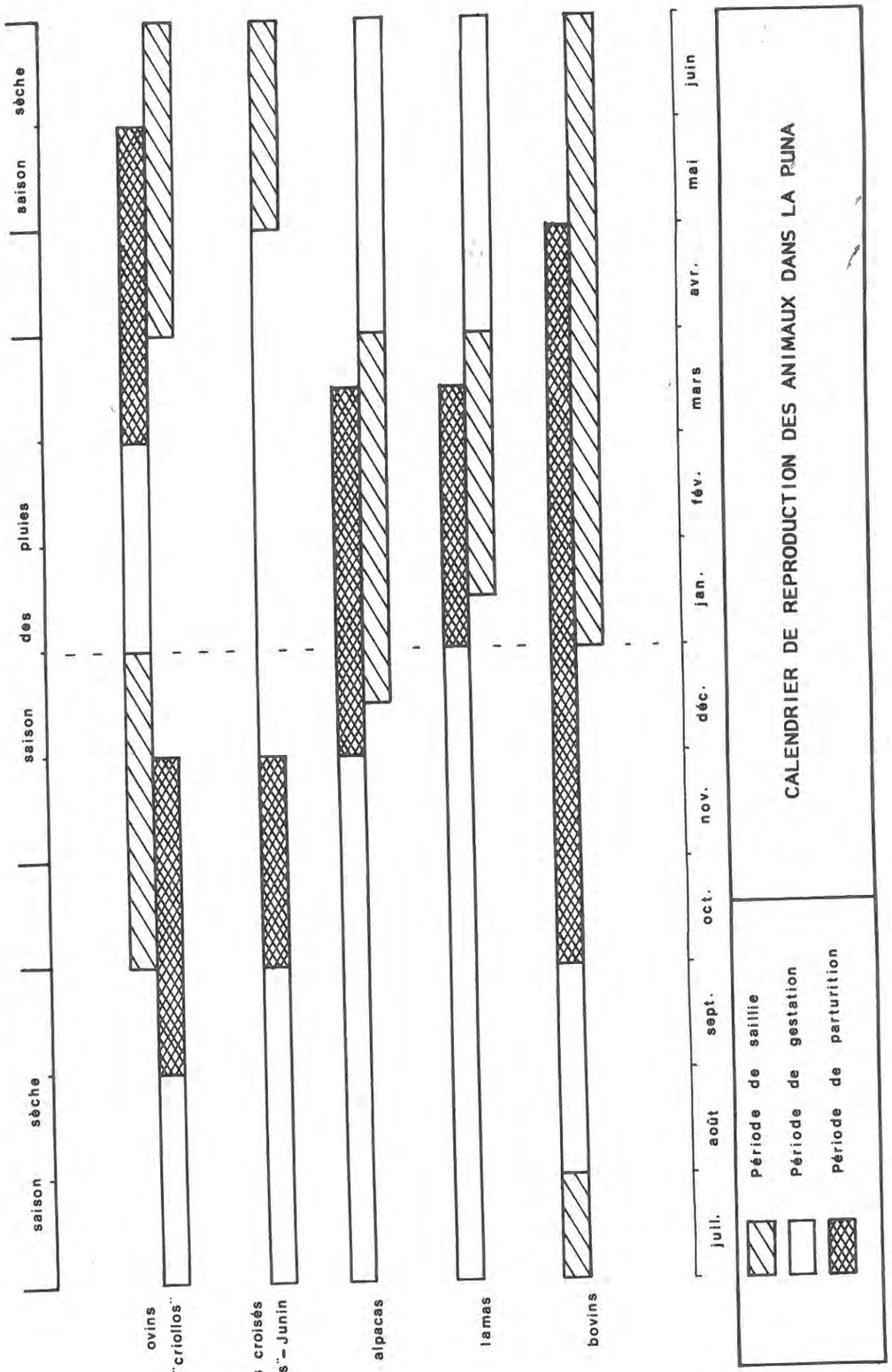


Figure 3-25

porter l'essentiel de son attention sur les ovins lors de leurs périodes de parturition et de saillies sans pour autant pénaliser la conduite des camélidés andins, et réciproquement.

Comme dans la lande, les bovins dans la puna emploient peu de surveillance et de main d'oeuvre. La dispersion des vêlages et des saillies n'accroît pas le travail des éleveurs mais le répartit : un peu de temps est consacré quotidiennement à la traite et au parcage nocturne des jeunes veaux. La production laitière du troupeau est étalée sur l'essentiel de l'année.

Si les ovins et les alpacas occupent des positions très proches dans la consommation des végétaux de la puna, ils ont des situations bien distinctes quant à l'emploi du travail du berger et quant à la période de risques maximums de mortalité, celle des jeunes avant l'âge d'un mois ; il y a donc une certaine complémentarité de ces deux productions animales. Les bovins et les lamas utilisent la main d'oeuvre d'une façon très diliuée et s'associent donc bien à ce propos avec les ovins et les alpacas.

3.2.9. La santé des animaux : prévention, problèmes et interventions

Les problèmes sanitaires seront successivement évoqués chez les ovins, les alpacas, les lamas et les bovins.

Traitements des ovins

Dans la puna du Haut-Cañete, les ovins sont régulièrement traités contre les parasites gastro-intestinaux et pulmonaires. Cette opération a généralement lieu pendant les intersaisons, donc après ou avant la sécheresse ou les pluies. En moyenne, une intervention est réalisée chaque année (Agavio, Jorge), et les éleveurs qui cherchent à moderniser leurs pratiques et à améliorer l'état général de leurs moutons en font deux (Aquiles, tous les 6 mois) ou trois (Departement d'élevage, tous les 4 mois) ; les éleveurs plus traditionnels font une intervention de temps à autre (Ervin, tous les 2 ou 3 ans), voire aucune intervention (Lucio).
Les produits de traitement utilisés ("Ripercol" surtout et "Valbarcen"), qui sont achetés dans les boutiques de matériel agricole à Huancayo ou à Jauja, se présentent en poudre ; ils doivent être dissous dans de l'eau et administrés par voie orale (pour le "Ripercol" : 40g de produit pour 1 l d'eau et 4 cm3 de solution par 10kg de poids vif).
Deux modes d'intervention sont possibles. Soit le produit est utilisé selon les indications (Département d'élevage), les ovins sont enfermés dans un corral et ceux qui ont absorbé la dose prescrite sont relachés au fur et à mesure et/ou marqués au feutre d'un trait de couleur ; le produit est administré à l'aide d'un pistolet doseur ou d'une seringue dépourvue d'aiguille. Soit le produit est utilisé en poudre, il est mélangé avec du sel et distribué dans les auges ou sur les pierres (Agavio) ; chaque animal absorbe alors sa dose en mangeant le sel. Ce second mode d'intervention, beaucoup plus aléatoire quant à la régularité de la dose absorbée par chaque ovin, présente le très net avantage d'être plus rapide et beaucoup plus faible consommateur de main d'oeuvre que le premier mode.

Les ovins sont aussi traités contre les ectoparasites ; chaque année, au mois de mai, lors du changement de "canchada", la communauté paysanne de Huancaya, ou celle de Tomas, met en service ses installations de bain (figure 3-26). La communauté achète le produit de traitement et se charge de son utilisation : dilution, brassage et maintien du niveau d'eau dans le canal, puis vidange et nettoyage ; elle demande à chaque éleveur de payer en fonction du nombre de ses animaux traités. Les éleveurs s'aident réciproquement pour manier leur bétail.
Il arrive parfois que ces traitements ne soient pas effectués. Ainsi, au mois de mai 1986, Agavio et son épouse étaient malades et se soignaient à Lima et à Huancayo ; le cousin qui gardait leurs animaux durant cette absence ne les a pas mené au bain de déparasitage. En 1986, Jorge qui trouvait ses ovins maigres a préféré ne pas les conduire au bain de traitement, estimant que le stress d'une immersion en eau froide aurait pu entrainer des pertes chez ses animaux affaiblis.

A ces deux traitements sanitaires prophylactiques (parasites internes et externes), s'ajoutent dans certains cas d'autres pratiques préventives. Dans le troupeau du Département d'élevage, à la naissance, les agneaux ont leur ombilic désinfecté à la teinture d'iode et ils reçoivent simultanément un antibiotique oral ; à l'âge de 2-3 mois, ils sont traités par voie orale contre les ténias (cf 3.2.3.). Dans les autres troupeaux, les agneaux nouveau-nés ne font l'objet d'aucune intervention préventive.

Figure 3-26

INSTALLATIONS POUR LES BAINS DE TRAITEMENT

(Fulcrand, 1983)

Au delà de l'âge de 6 mois, les jeunes ovins sont traités de la même manière que les adultes avec des doses adaptées à leur poids. Enfin, aucune pratique de vaccination n'est pour l'instant en vigueur dans les élevages étudiés.

Dans les systèmes d'élevage traditionnels de la puna il y a donc actuellement un développement des pratiques sanitaires de prévention essentiellement dirigées contre le type d'affections le plus important, les ectoparasites et les endoparasites. Les traitements ne semblent cependant pas encore être effectués régulièrement.

Les maladies parasitaires des ovins

Les ovins dans la puna du Haut-Cañete sont victimes de diverses maladies ; sans prétendre être exhaustif, je citerai les principales.

L'affection la plus répandue dans les élevages étudiés est la "hidatidosis", maladie parasitaire produite par une forme larvaire du ténia du chien (*Equinococcus granulosus*).
Les oeufs du ténia, contenus dans les excréments du chien, contaminent les pâturages humides et sont absorbés par les ovins lorsqu'ils broutent. Dans l'estomac du mouton, l'oeuf libère une larve qui passe dans le sang ou la lymphe et qui développe des kystes hydatiques sur les poumons, le foie, le coeur. Les chiens ingèrent cette larve lorsqu'ils consomment des vicères contaminées. De même que chez les moutons, cette larve peut aussi affecter les hommes, les bovins, les alpacas et les porcs. Lorsque le foie des ovins est atteint par ces kystes hydatiques, il peut se produire un ictère et un amaigrissement parfois suivi de mort (Fulcrand, 1983).
Les éleveurs n'effectuent aucune intervention contre la "hidatidosis".

De nombreux endoparasites affectent les ovins et provoquent des diarrhées, un amaigrissement et un affaiblissement général. Les principales maladies sont la "coccidiosis" causée par des coccidies (du genre *Eimeria*), la distomatose hépatique ("distomatosis hepatica") causée par la douve du foie (*Fasciola hepatica*), la gastroentérite vermineuse ("gastroentéritis verminosa") causée par *Nematodirus, trichostrongylus, Haemonchus, Bunosomun, Chabertia*, etc, et la "teniasis" causée par *Moneizia, Thysanosoma*, etc (Fulcrand, 1983).
Les cycles de ces parasites sont simples avec un seul hôte. Les ovins ingèrent les parasites en broutant et la contamination des pâturages est autoentretenue par l'évacuation des oeufs des parasites dans les fécès des moutons contaminés.

Le tournis ("torneo" ou "cenurosis") est causé par la larve d'un ténia du chien (*Taenia multiceps multiceps*) qui développe, dans l'encéphale des ovins, des kystes entrainant des troubles locomoteurs et de la vue. Le cycle de ce ténia est proche de celui du ténia responsable de la "hidatidosis", mais entre le mouton et le chien, la larve transite par le cerveau au lieu des vicères (Fulcrand, 1983).
Les éleveurs ne traitent pas les animaux affectés par le tournis.

Les autres maladies des ovins

La "ceguera" est une maladie des yeux caractérisée par des larmes, le maintien demi-fermé des paupières, une conjonctivite et parfois une suppuration des yeux. Elle est due à *Moraxela ricketsiae*, présente chez les ovins en temps normal et qui devient active lorsque l'oeil est irrité par la poussière des corrals, le pollen des pâturages ou de la laine sale (Fulcrand, 1983).

Pour soigner cette maladie, les éleveurs lavent les yeux atteints à l'eau puis appliquent du jus de citron ou parfois de l'urine fraiche ; les collyres et les poudres ophtalmiques commencent à être utilisés (Jorge, Aquiles).

Le piétin ("pedera") est une infection des pieds des ovins, principalement par *Sphaerophorus necrophorus* ou *Fusiformis nodosus*. Favorisé par l'humidité et provoquant des douleurs à la pression, il entraine une perte d'appétit de l'animal, limite ses déplacements et peut aller jusqu'à la perte du sabot et la mort de l'animal (Fulcrand, 1983).
Les éleveurs repèrent les animaux qui boitent, les attrapent, grattent les croutes qui sont sur le pied à l'aide d'un bâton ou d'un couteau puis pressent du haut de la patte vers le bas pour faire sortir le pus ; ils désinfectent ensuite à l'aide de sulfate de cuivre, de teinture d'iode (Département d'élevage) ou de kérozène (Jorge). Seul le troupeau d'Aquiles, parmi ceux suivis, est indemne de piétin.

Plusieurs maladies pulmonaires, généralement regroupées sous l'appelation de pneumonie ("neunomia") affectent les ovins.
La principale, l'"adenomatosis" pulmonaire, responsable de 25% de la mortalité des adultes dans la sierra centrale, se manifeste par un amaigrissement, des difficutées respiratoires et une toux occasionnelle. Elle est caractérisée par la présence d'un fluide pulmonaire dans les fosses nasales et par des lésions nodulaires et tumorales de couleur grise distribuées sur les lobules des poumons. Son agent éthiologique n'a pas encore été isolé (De Martini et Rosadio, 1985).
La pneumonie progressive chronique, causée par un retrovirus de la famille des lentivirus, provoque, en plus d'une inflamation pulmonaire, des lésions du système nerveux, de l'arthrite et des mammites. Le virus est transmis par voie respiratoire ainsi que par le colostrum et le lait. Les animaux atteints développent des lésions cliniques d'une manière lente et progressive, et qui ne sont détectables qu'à l'âge de 2-3 ans ; ils présentent alors des difficultées respiratoires et une perte de poids. Aucun vaccin n'existe actuellement pour contrer ces deux maladies (De Martini et Rosadio, 1985) et les éleveurs n'effectuent aucune intervention contre ces pneumonies.
Enfin, la pneumonie bactérienne due à *Pasteurella haemolytica*, qui provoque des fièvres (41.5C), une respiration difficile et accélérée, une toux, un affaiblissement général et une congestion des yeux peut être contrée par la penicilline (Fulcrand, 1983).

Quelques cas de retournement de l'utérus ("prolapso") surviennent dans le troupeau du Département d'élevage et empèchent la parturition ; ce problème, fréquemmement détecté trop tard par le berger n'est généralement pas soigné et peut causer la mort de la mère et de l'agneau.

Importance relative des diverses maladies des ovins

Globalement, dans la sierra centrale du Pérou, les principales causes de mortalité des ovins sont les maladies infectieuses (33% des pertes totales) et les parasites. Au premier plan, l'"adenomatosis" et la pneumonie progressive chronique sont responsables de 38% des pertes pour causes infectieuses et provoquent 1.5% de mortalité ; le tournis est responsable de 77% des pertes pour cause de parasites et entraine 1.0% de mortalité (Inope et al, 1985). Dans les élevages traditionnels, les endoparasites les plus répandus sont *Strongylus, Trichuris, Taenias, Nematudirus* et *Fasciola hepatica* (Revilla et Abarca, 1985 ; Fernandez et al, 1986).

Du fait des bains annuels des animaux, il y a peu de problèmes de parasitisme externe, mais il reste cependant quelques *Melofagus* responsables de la "garrapata" et quelques poux (*Linognathus, Damalinia* et *Haematopinus*). Il n'y a pas de "sarna", donc pas de *Sarcoptes Scabiei* et de *Psoroptes comunis ovis* qui en sont les agents (Fulcrand, 1983).

Les maladies des agneaux

Les principales maladies mortelles affectant les agneaux sont l'entérotoxémie et la pneumonie.
L'entérotoxémie est une intoxication à partir de substances toxiques sécrétées dans les intestins des agneaux par *Clostridium perfringens*, essentiellement de type A et peu de type B, C ou D. Cet agent éthiologique pénètre lors de l'ingestion de colostrum ou de lait maternel en tétant des mammelles sales. La mort survient subitement, sans provoquer de lésions apparentes ; à l'autopsie, sont classiquement détectés une entérite hémorragique très sévère avec des ulcères de l'intestin grèle et du caecum, des taches hémorragiques sur le péritoine viscéral, un blanchissement du foie et une hydropéricardie.
La pneumonie (inflamations pulmonaires) est généralement causée dans la sierra centrale par *Pasteurella multocida* et/ou *Pasteurella hemolitica* qui pénètrent par les voies respiratoires (Ameghimo, 1985).
Seuls, le Département d'élevage qui administre aux agneaux un antibiotique oral à la naissance intervient contre la pneumonie.

Les agneaux peuvent aussi être atteints par les maladies des ovins adultes décrites ci-dessus, notamment les diarrhées causées par des endoparasites.

Les pertes accidentelles d'ovins

A toutes les pertes dues aux maladies précédemment décrites s'ajoutent les pertes accidentelles d'ovins causées soit par des chutes, soit par des prédateurs. Le renard est responsable de la mort de beaucoup d'agneaux, le puma se manifeste plus rarement mais s'en prend plutôt aux adultes ; les attaques ont presque toujours lieu la nuit.

Traitements des alpacas

Les alpacas, dans la puna du Haut-Cañete, sont l'objet de pratiques sanitaires très voisines de celles des ovins.
Ils sont régulièrement traités par voie orale contre les endoparasites (Jorge, une fois par an ; Departement d'élevage, deux fois par an ; Aquiles, trois fois par an) ; le produit est administré de la même manière qu'aux ovins, mais les doses par animal sont plus importantes car leur poids vif est supérieur.
Durant le mois de mai, les alpacas sont conduits au bain de traitement contre les ectoparasites, conjointement avec les ovins. Ainsi, en 1986, Jorge n'a pas baigné ses alpacas puisqu'il ne voulait pas baigner ses ovins. Aquiles par contre baigne ses moutons mais pas ses alpacas ; il leur pulvérise sur le corps une poudre antiparasite. Je n'ai pas pu obtenir la cause de ces traitements différents pour les ovins et les alpacas.

Les maladies parasitaires des alpacas

Les alpacas sont aussi victimes de maladies bien qu'apparemment avec une fréquence plus faible que les ovins.

La gastroentérite nématodique ("gastroenteritis nematodica") est causée par des nématodes localisées dans l'abdomen et l'intestin. La majorité de ces nématodes qui affectent les alpacas sont les mêmes que celles des ovins, mais il en existe aussi certaines spécifiques aux alpacas comme *Graphinema*, *Spiculopteagia* et *LamauemaLes*. Les cycles de ces parasites sont simples, à un seul hôte. Les symptomes de la gastroentérite nématodique sont une pâleur des muqueuses (anémie), un affaiblissement de l'animal, des diarrhées, une anorexie et une déshydratation ; cette maladie entraine rarement la mort. Les alpacas insuffisamment alimentés sont plus suceptibles d'être affectés par ces endoparasites (Guerrero et Alva, 1986 , Rojas, 1986).
La lutte contre cette maladie est réalisée dans les élevages étudiés par les traitements réguliers présentés ci-avant.

La sarna est produite par deux acariens, *Sarcoptes scabiei var. auchenia* et *Psoroptes auchenia*, elle est responsable d'une grande partie des pertes dues aux ectoparasites (95% de ces pertes au niveau national). La "sarna" sarcoptique se localise dans les zones dépourvues de fibres comme la face, les aiselles, le ventre, l'entrejambe et la région périanale ; elle peut s'étendre éventuellement à d'autres zones. La "sarna" psoroptique se localise sur les oreilles, le cou (zones pourvues de fibres) ; les lésions sont plus superficielles.
Durant la phase aigüe, la "sarna" se caractérise par des irritations qui produisent des inflamations et des exsudats séreux qui forment de véritables croutes en séchant ; les animaux contaminés semblent inquiets et ne s'alimentent pas bien, d'où un affaiblissement pouvant conduire à la mort. La "sarna" se propage par contact direct des animaux malades avec les animaux sains, en affectant plutôt les jeunes et les faibles. Une propagation indirecte peut aussi avoir lieu par l'intermédiaire des espaces poussiéreux où les alpacas aiment à se rouler (Guerrero et Alva, 1986).
La "sarna" peut être traitée par divers acaricides disponibles dans le commerce ou par des produits traditionnels tels que l'eau utilisée pour oter l'amertume du "tarhui" (*Lupinus mutabilis*) [11] (Sanchez, 1986). Un seul traitement n'est pas complètement efficace à cause de la résistance des oeufs aux produits acaricides, et, du fait de la durée du cycle des acariens, deux traitements sont nécessaires dans un intervalle de 8 à 14 jours, afin que la seconde intervention survienne après l'éclosion de tous les oeufs, mais avant la maturité sexuelle des premiers nés (Guerrero et Alva, 1986 ; Sanchez, 1986). L'efficacité contre la "sarna" des traitements traditionnels est équivalente à celle des traitements modernes (Avila et al, 1985).
Dans les élevages étudiés à Huancaya et à Tomas, il y a très peu de cas de "sarna". Pourtant, un alpaca mâle castré du Département d'élevage était atteint de cette maladie en décembre 1985 et n'avait pas encore été soigné 1 an après ; il n'avait entre temps communiqué la "sarna" à aucun de ses camarades de troupeau.

Les autres maladies des alpacas

L'entérotoxémie qui affecte les jeunes alpacas est similaire a celle des ovins décrite ci-avant. Elle est responsable de l'essentiel des pertes de jeunes (Briones, 1982 ; Minka, 1985).
Elle ne serait pas présente d'une manière égale dans tous les élevages étudiés (cf 3.2.5.).

Les pneumonies sont rares chez les alpacas, cependant cette maladie a entrainé la mort d'une femelle adulte du troupeau d'Aquiles et a affecté une de celui de Jorge ; ces cas restent toutefois isolés.

Importance relative des différentes maladies des alpacas

D'une manière générale (exemple du département de Puno), les maladies les plus répandues dans les élevages traditionnels sont, en pourcentage des affections, respectivement pour les jeunes et les adultes, les diarrhées (53.7% ; 18.4%) et la "sarna" (18.7% ; 27.2%) (Ameghino et al, 1985b). Les pertes sont dues, par ordre d'importance en taux de mortalité, à des causes infectieuses (2.07%), nutritionnelles (1.96%), parasitaires (1.29%), fortuites (0.87%) ou autres (0.34%) pour les adultes, à des causes infectieuses (15.02%), nutritionnelles (7.31%), fortuites (4.84%), parasitaires (1.35%) ou autres (0.85%) pour les jeunes (Ameghino et al, 1985a).

Les pertes accidentelles d'alpacas

A ces maladies, s'ajoutent de la même manière que pour les ovins, des pertes accidentelles causées essentiellement par des prédateurs : les renards pour les jeunes, les pumas pour les adultes (1 mâle du Département d'élevage en 1986). En 1986, une alpaca femelle adulte du troupeau d'Aquiles s'est enlisée au bord d'un lac et en est morte. Les chutes sont très rares chez les alpacas.

Les affections sanitaires des lamas

Les lamas dans la puna du Haut-Cañete sont peu concernés par des pratiques sanitaires et ils ne sont souvent pas traités contre les endoparasites (Agavio et Jorge) ; Aquiles le fait une fois par an par voie orale. Ils sont conduits chaque année durant le mois de mai au bain de traitement contre les ectoparasites avec le reste du troupeau. Agavio et Jorge ne les ont donc pas baigné en 1986.

Les lamas ne semblent pas affectés par des maladies ; seul Agavio signalait un peu de "sarna" dans son troupeau, cette maladie se présente de la même manière chez les alpacas et les lamas.
Les chutes sont exceptionnelles chez ces animaux qui ont un pied remarquablement sûr et un excellent équilibre. Leur seul prédateur semble être le puma (1 mâle de Jorge en 1985, 1 femelle d'Agavio en 1986).

Les lamas sont affectés d'un parasitisme interne généralisé avec de nombreuses espèces de parasites ; cependant la charge est faible grâce à leurs pratiques de généralement déféquer en un unique endroit (latrine), ce qui entraine un contrôle naturel de l'infestation (Hurtado et al, 1985).

Les affections sanitaires des bovins

Les bovins dans la puna du Haut-Cañete sont vaccinés chaque année contre la fièvre aphteuse et la pneumonie (Agavio, Jorge et Isacio, une fois par an ; Aquiles, deux fois par an), sauf pour ceux d'Ervin qui ne les vaccine pas. En plus de ce traitement, Aquiles administre annuellement par injection à ses bovins un produit actif contre les endoparasites ; éventuellement, lors des parturitions si ses vaches sont très maigres, il leur donne de la pénicilline.

Quelques maladies affectent les bovins dans ce type d'élevage, des mammites (Agavio qui ne les soigne pas), des diarrhées (Jorge qui les traite avec de la tétracycline), un cas de

septicémie (Aquiles qui l'a contrée avec de la pénicilline), des verrues (Ervin), un cas de fièvre aphteuse (Aquiles).

Dans le département de Puno,les bovins sont très parasités. Les espèces principales et les taux d'infestation correspondants sont : *Strongylus* (92.5%), *Coccidias* (82.5%), *Faciola hepatica* (46.3%) et *Taenias* (Fernandez et al, 1986).
Il semble que les élevages suivis à Huancaya et à Tomas aient aussi une très forte charge parasitaire, mais rien n'est mis en place pour contrer ce problème, sauf dans le cas d'Aquiles.

Les pertes accidentelles sont peu fréquentes et correspondent surtout aux chutes ; ainsi une génisse de Jorge est tombée dans un lac en 1986 et en est morte. Les pumas n'attaquent apparemment pas les bovins lorsqu'ils peuvent s'en prendre aux petits ruminants qui sont alentours.

Considérations générales

Dans l'ensemble, la mortalité chez les alpacas et plus encore chez les ovins est assez importante, les jeunes étant les plus touchés ; en revanche, les pertes en lamas et en bovins sont faibles. La prophylaxie, qui est actuellement en développement, reste essentiellement dirigée contre les parasites et n'est pas régulièrement effectuée. De ce fait, quelques problèmes sanitaires persistent, notamment chez les jeunes qui ne reçoivent en général aucun traitement préventif à la naissance et qui sont pourtant très sensibles aux affections. Les pratiques sanitaires actuelles s'appuient donc en grande partie sur la rusticité et la résistance naturelle des animaux aux maladies.

Une amélioration des pratiques prophylactiques actuelles semble donc une voie possible pour l'accroissement de la production animale dans la puna, et une nécessité si des animaux de races améliorées remplacent les animaux rustiques que l'on y exploite pour l'instant.

Tableau 3-27

PROBLEMES SANITAIRES PRINCIPAUX ET PROPHYLAXIE DANS LES SYSTEMES D'ELEVAGE DE LA PUNA HUANCAYA

Problèmes sanitaires	Prophylaxie Exis-tance	Prophylaxie Appli-cation	Traitement curatif Exis-tance	Traitement curatif Appli-cation	Mortalité
Ovins					
"Hidatidosis"	X	-	-	-	**
Endoparasites	X	X	X	-	*
Tournis	-	-	-	-	*
"Ceguera"	-	-	X	X	
Pietain	-	-	X	X	
"Adenomatosis" pulmonaire	-	-	-	-	**
Pneumonie progressive chronique	-	-	-	-	**
Pneumonie bactérienne	-	-	X	-	*
Ectoparasites	X	X	X	-	
Agneaux					
Entérotoxémie	X	-	X	-	**
Pneumonie	X	-	X	-	**
Diarrhées	X	-	X	-	*
Alpacas					
Endoparasites	X	X	X	-	
Pneumonies	-	-	X	-	*
Ectoparasites	X	/	X	-	
Jeunes					
Entérotoxémie	X	-	-	-	**
Diarrhées	X	-	X	-	*
Lamas					
Endoparasites	X	-	X	-	
Ectoparasites	X	/	X	-	
Bovins					
Fièvre aphteuse	X	X	X	-	
Pneumonie	X	X	X	-	
Endoparasites	X	X	X	-	

Légende : X : oui
/ : oui mais incomplet (1 seul traitement sur 2)
- : non
* : parfois
** : assez souvent

3.3. Les productions des animaux

Les productions des animaux peuvent être séparées en deux classes, d'une part les produits d'origine animale à caractère renouvelable, comme la laine, fournie par les ovins et les alpacas, ou le lait, tiré des bovins, et d'autre part, les produits terminaux, comme les animaux eux-même ou la viande, obtenus à partir de toutes les espèces présentes, exception faite des chevaux.

3.3.1. La laine

Les ovins

La tonte des animaux a lieu annuellement au cours des mois de février et de mars, donc vers la fin de la saison des pluies. Deux pratiques existent : soit chaque mouton est tondu tous les deux ans, les sous-troupeaux ovins sont alors tondus alternativement par moitié, une par an (Agavio, Jorge), cette pratique est la plus fréquente et la plus répandue ; soit les ovins sont tous tondus chaque année (Département d'élevage, Aquiles, Ervin, Lucio). Ervin et Jorge adaptent dans certains cas la fréquence de tonte à chaque animal, et tondent ainsi chaque année ceux qui ont une bonne production de laine et tous les deux ans les autres. Les jeunes moutons sont tondus pour la première fois à l'âge de un an et demi ou de deux ans dans la plupart des sous-troupeaux (deux périodes de parturition par an) et à l'âge de un an dans le sous-troupeau du Département d'élevage.

La tonte des ovins est une opération qui dure en général plusieurs semaines ; les animaux dont la toison est mouillée ne peuvent pas être tondus, or la tonte a lieu durant la saison des pluies. Ainsi, pendant les mois de février et de mars, et même dès le mois de janvier pour Agavio et Aquiles, lorsqu'il n'a pas plu durant la nuit et que les ovins sont secs, les éleveurs en tondent quelques-uns en début de matinée, entre 6 et 10 têtes.
Dans deux des troupeaux suivis, la tonte de tous les ovins se fait en une seule opération. Lucio ne réside pas dans la puna et a peu de moutons, il monte les tondre tous en une seule matinée. Les ovins du Département d'élevage sont tondus à la SAIS Tupac Amaru, le rythme est alors celui de la SAIS (cf 4).

La technique de tonte au sens strict, la coupe de la laine, est relativement uniforme. La laine est coupée aux ciseaux. Le tondeur prend un mouton, l'assoie et le maintient entre ses jambes, il tond d'abord les pattes, puis le ventre, le flanc gauche, la tête et le cou, le dos et la queue et enfin le flanc droit. L'animal n'est jamais entravé pendant ces opérations ; une seule personne est nécessaire pour tondre, mais fréquemment, une seconde l'assiste et ramasse la toison au fur et à mesure. C'est en général l'éleveur qui tond (Agavio, Aquiles, Jorge, Ervin, Lucio) et son épouse qui l'assiste. A la SAIS, la tonte est réalisée mécaniquement et l'organisation de ce travail est très complexe ; j'en parlerai ultérieurement (cf 4).

Les pratiques traditionnelles de tonte des ovins dans la puna se caractérisent donc par la tonte d'une seule moitié du sous- troupeau chaque année et par un étalement dans le temps, sur plusieurs semaines, de cette opération. L'énergie estexclusivement manuelle

Tableau 3-28

PRODUCTION LAINIERE DES SOUS-TROUPEAUX OVINS DANS LA PUNA

Eleveur	Ovins de plus de 1.5 an (nb)	Ovins tondus (nb)	Production totale (kg)	Production moyenne par ovin tondu (kg)
Agavio	250	125	175	1.4
Jorge	200	100	135	1.35
Lucio(*)	7	7	5.5	0.8
Ervin	120	120	100	0.8
Aquiles	144	144	132	0.9
Dept.elv.	536	536	516	1.0

Les données sont celles de la tonte survenue entre les mois de janvier et de mars 1986.
(nb) : nombre
(*) Ces données concernent l'année 1985.

Tableau 3-29

PRODUCTION LAINIERE DES SOUS-TROUPEAUX D'ALPACAS DANS LA PUNA (HUANCAYA)

Eleveur	Alpacas de plus de 2 ans (nb)	Alpacas tondus (nb)	Production totale (kg)	Production moyenne par alpaca tondu (kg)
Jorge	48	24	75	3.1
Aquiles	64	32	100	3.1
Dept. élv.(*)	32	32	89	2.8

Ces données sont celles de la saison des pluies 1985-86.
(nb) : nombre
(*) Aucun alpaca de ce troupeau n'a été tondu durant la saison des pluies 1986-87.

et peu de main d'oeuvre est nécessaire ; une ou deux personnes peuvent suffire pour tondre plus de 200 têtes.
Ces pratiques témoignent d'une remarquable adaptation à un milieu difficile où la température moyenne est relativement régulière et basse tout au long de l'année, ce qui ne permet pas de dégager une période nettement plus favorable au cour de laquelle les ovins supporteront facilement le stress de la perte brutale de leur toison, leur principale protection thermique.
La tonte survient lorsque la nébulosité limite l'abaissement auroral des températures ; de plus, à cette époque les animaux sont mieux nourris et plus aptes à supporter un stress et à le surmonter rapidement. Mais surtout, l'étalement de la tonte permet une dispersion des risques en ne stressant pas tout le troupeau en même temps, ce qui permet de limiter les pertes en cas de mauvaises conditions exceptionnelles : chute de neige très importante et qui persiste au sol, ou fort refroidissement durable, ou épidémie, etc. Ces phénomènes sont exceptionnels car ils ne surviennent pas toutes les années, mais leurs probabilités d'avoir lieu sont loin d'être négligeables.
Enfin, l'étalement de la tonte, et donc de ce travail, permet de ne pas recourir à une main d'oeuvre extérieure pour cette opération, et donc d'employer au maximum celle qui est disponible sans surcoût.

La production lainière de chaque sous-troupeau, pour l'année 1986, est indiquée sur le tableau 3-28. La récolte de laine par animal est de l'ordre de 1.5 kg si la tonte est bisannelle, et de 0.9 kg si elle est annuelle. Pour un nombre constant d'ovins, la production de laine est donc plus importante lorsque chaque animal est tondu annuellement plutôt que bisannuellement, mais le risque de perdre des animaux est aussi plus important. L'accroissement de production est d'environ 0.3 kg de laine par animal et par deux années, soit 10 % de plus par an.

La laine brute est conditionnée en sacs afin de faciliter son stockage dans la cabane et sa manutention. Une fois la tonte achevée, la laine brute est vendue au poids, à un commerçant itinérant (comme le fait Aquiles), ou à un négociant à Huancayo (comme le font Agavio, Jorge et Ervin), ou par l'intermédiaire de la SAIS Tupac Amaru (pour le Département d'élevage ; pour Ervin en 1984 et 1985). Un peu de laine est conservée pour l'usage de la famille ; Lucio dont la production est faible, environ 5 kg par an, garde tout.

Les alpacas

La production lainière des alpacas ne semble pas liée au sexe. Leur laine est dépourvue de suint, elle est plus fine que celle des ovins. Les caractéristiques de la production lainière des alpacas sont présentées en annexe 4.

La tonte des alpacas se déroule chaque année au cours du mois de décembre, au début de la saison des pluies. De même que pour les ovins, la toison de chaque alpaca n'est prélevée que tous les 2 ans et le sous-troupeau est tondu alternativement par moitié, une par an (Aquiles, Jorge).
Le Département d'élevage mêne ses alpacas à la SAIS Tupac Amaru pour les tondre et tout le troupeau est tondu en une seule fois, chaque 2 ans ; cette pratique est issue du choix par les autorités communautaires de tondre annuellement tous les alpacas de ce sous-troupeau, mais dès la première fois, au bout de 1 an de croissance, leurs toisons n'étaient pas suffisamment fournies pour être à nouveau tondues. Jorge a exceptionnellement déplacé la tonte de ses alpacas du mois de décembre 1985 au mois d'avril 1986, à cause de son père qui, tombé malade, n'a pas pu aider à cette opération.

La production lainière de chaque sous-troupeau alpaca est indiquée sur le tableau 3-29. La récolte de laine par animal est d'environ 3kg à chaque tonte, d'où une production annuelle théorique de 1.5kg.

La laine brute est mise en sac et stockée jusqu'à la fin de la période de tonte. Elle est vendue au poids, généralement en une seule fois, à un commerçant itinérant (comme le fait Aquiles), ou à un négociant à Huancayo (comme le fait Jorge), ou par l'intermédiaire de la SAIS Tupac Amaru (comme le fait le Département d'élevage). En cas d'un urgent besoin d'argent, une partie de la production lainière peut être vendue prématurément avant l'achèvement total de la tonte. De la laine est conservée pour la consommation de la famille.

Les lamas sont très rarement tondus et leur laine n'est pas commercialisée. Elle ne sert qu'à l'usage familial. La tonte des lamas, lorsqu'elle a lieu, est comparable à celle des alpacas.

Utilisation traditionnelle de la laine

Les éleveurs conservent donc de la laine pour leur propre consommation. La rigueur du climat de la puna impose aux personnes qui vivent dans ce milieu de se protéger contre le froid et la pluie, et cela d'autant plus que la faible disponibilité en combustible ne permet pas de chauffer les habitations. La laine, excellent isolant thermique, permet de tricoter des vêtements et de tisser des ponchos, des couvertures et des coupons destinés à la confection. La laine sert aussi à fabriquer des instruments de travail : des cordes, des frondes, des sacs, des besaces. Non dessuintée, la laine de mouton tissée serrée (ponchos) est relativement imperméable.
La laine est toutefois essentiellement destinée à la vente, et donc à l'obtention de revenus financiers.

3.3.2. Les produits laitiers

Le lait ne provient que des vaches. Les brebis et les femelles d'alpacas et de lamas ne sont pas traites.

La technique de traite dans la puna est identique à celle observée dans la lande (cf 2.2.4.). Les vaches sont traites sur deux trayons chaque matin vers 10-11h. En moyenne, 1 l de lait est tiré quotidiennement de chaque vache ; celles-ci produisent donc le double, soit 2 l par jour. La période de traite est en général de 10 mois (Jorge, Agavio, Ervin), ou moins (4-5 mois chez Aquiles). Aquiles vit seul avec sa femme, leurs besoins sont faibles et ils préfèrent s'occuper de leurs ovins et surtout de leurs alpacas plutôt que de leurs bovins ; de plus, la lactation est plus faible après 150 jours de traite. Ervin, dont les vaches ne sont pas dans la puna avec ses ovins mais dans les jachères, les trait au coup par coup, lorsqu'il va les voir ; les visites sont quotidiennes durant 15 jours après chaque mise-bas, puis la fréquence diminue, 2 à 3 fois par semaine durant 4 à 5 mois, et 1 fois par 1 à 2 semaines ensuite.

Le lait est en partie consommé frais, environ 20%, mais l'essentiel est utilisé pour fabriquer des fromages. La traite quotidienne de 3 à 4 vaches (4 l) permet de mouler

Les jeunes alpacas sont tondus pour la première fois à l'âge de 2 ans (Jorge et Aquiles) ou de 3 ans (Département d'élevage).

Les Alpacas sont tondus si leur toison est sèche ; la tonte est alors étalée sur plusieurs jours, entre 10 et 20. L'étalement est donc moindre que pour les ovins. En moyenne, 3 à 10 alpacas sont tondus lors de chaque matinée où il ne pleut pas.
Cependant, dans deux des troupeaux suivis, la tonte fut réalisée en peu de jours. Pour les alpacas du Département d'élevage la tonte s'effectue naturellement au rythme de la SAIS (cf 4.). Pour les alpacas de Jorge, exceptionnellement en 1986, le retard pris par rapport à la date habituelle (plus de 3 mois) ne permettait pas de laisser s'attarder encore plus cette opération, elle fut terminée en 3 jours avec l'aide de son oncle (Agavio) et d'un voisin (Aquiles).

La technique de tonte des alpacas est plus complexe que celle des ovins et nécessite plus de main d'oeuvre ; l'animal étant plus grand et plus puissant, il est plus difficile à immobiliseret plus long à tondre. La laine est coupée aux ciseaux. Il faut trois personnes par alpaca, un tondeur et deux assistants. L'alpaca est attrapé et couché à terre sur le flanc gauche, un des assistants lui tient les pattes et l'autre la tête. Le tondeur, qui utilise son poids pour maintenir au sol l'animal, commence à tondre le ventre puis les pattes. Les quatre membres de l'alpaca sont ensuite entravés à l'aide d'une corde de laine et la toison est prélevée, dans l'ordre, sur le flanc droit, la cuisse droite, la queue, l'épaule droite puis le front et le cou ; l'animal est retourné et couché sur le coté droit et sont tondus la cuisse gauche, le flanc gauche et pour finir l'épaule gauche. L'alpaca est alors désentravé et libéré. Dès que les 4 pattes de l'alpaca sont maintenues par la corde, le premier assistant ne se préoccupe plus de tenir l'animal mais de recupérer la toison au fur et à mesure de la tonte. En général, l'éleveur tond, son épouse l'assiste et ramasse la toison ; un enfant tient la tête de l'alpaca durant toute l'opération. A la SAIS, la tonte est mécanique et organisée différemment (cf 4.).

Aucune brutalité n'est à noter. Cela est particulièrement important pour les femelles car la tonte a lieu juste avant la parturition et des manipulations brutales pourraient entrainer des mises-bas prématurées. Chez les alpacas où la survie embryonnaire durant le premier mois n'est que de 50% (cf 3.2.5.), les conséquences de manipulations, même peu violentes, des femelles nouvellement gestantes pourraient être dramatiques pour la reproduction du troupeau si la tonte avait lieu juste après la parturition et donc les saillies. La date de tonte apparaît donc choisie en connaissance de cause.

Les pratiques traditionnelles de tonte des alpacas dans la puna, de même que celles de ovins, sont remarquablement adaptées aux difficiles conditions de ce milieu naturel. La similitude entre les pratiques relatives à ces deux espèces est d'ailleurs évidente : étalement dans le temps, tonte alternée d'une moitié du sous-troupeau chaque année, tonte durant la saison des pluies quand les conditions climatiques sont les moins difficiles, utilisation au maximum de la main d'oeuvre disponible sans surcoût. A quand remontent ces pratiques de tonte? Leurs origines viennent-elles d'avant la conquête? Les pratiques de tonte des ovins découlent-elles de celles des alpacas?
Une dispersion supplémentaire des risques apparait dans l'association des pratiques traditionnelles de tonte des alpacas et des ovins ; les premiers sont tondus au début de la saison des pluies, les seconds à la fin, ce qui évite des stress simultanés chez les deux espèces et contribue à l'étalement du travail.

chaque jour un fromage d'à peu près 750g de poids frais. La production de lait (tableau 3-30) et de fromages n'est destinée qu'à l'autoconsommation ; cependant, en saison des pluies, lorsque la production fromagère quotidienne satisfait largement l'alimentation familiale, quelques fromages sont vendus (tableau 3-31).

3.3.3. Les animaux sur pied

Avec la laine, la vente d'animaux sur pied constitue la principale source de revenus monétaires des élevages de la puna. Ce sont surtout des ovins et en moindre part des bovins qui sont vendus, les alpacas et les lamas interviennent peu dans le commerce d'animaux vivants. Les achats sont peu fréquents et concernent essentiellement des reproducteurs.

La vente d'ovins

Les ovins vendus sur pied (tableau 3-32) sont soit des animaux de réforme âgés de 6 à 8 ans, soit de jeunes animaux âgés de 6 à 18 mois. Compte tenu de la composition des troupeaux, les animaux de réforme sont surtout des brebis, il y a peu de béliers ; en revanche, pour les jeunes, ce sont essentiellement des mâles, accompagnés de quelques femelles affectées de vices rédhibitoires, qui sont vendus vivants.
Les ventes d'animaux sur pied ont lieu toute l'année, mais elles diminuent un peu en fin de saison sèche, entre les mois de juillet et d'octobre, probablement à cause du moins bon état des ovins à cette période.

La cause principale qui pousse un éleveur à vendre des ovins est sa volonté de ne pas augmenter démesurément l'effectif de son troupeau afin de ne pas créer de graves problèmes de surpâturage dans sa ou ses "canchadas". Les animaux indésirables sont les vieux dont la productivité et la résistance diminuent, ainsi que les jeunes qui ne sont pas destinés à la reproduction. La vente des jeunes mâles à 1 an permet d'utiliser au mieux l'évolution du potentiel de croissance des animaux : il est élevé avant la puberté puis diminue ensuite ; dans la puna, la puberté survient à l'âge de 1-1.5 an.

Les ventes régulières d'animaux, réparties sur toute l'année, assurent des revenus financiers réguliers ; au contraire, la vente de laine en une seule fois procure une rentrée exceptionnelle d'argent. L'association de ces deux modes de vente semble être une manière de limiter les risques liés à l'épargne monétaire et à l'épargne en produits dans un pays où l'inflation est forte et les marchés peu contrôlés.

Les prix de vente des ovins sur pied ne dépendent pas du sexe des ovins, mais de leur âge, de leur poids vif estimé et de leur état. Une brebis de réforme valait environ 450 /l en septembre 1986 et à la même époque un jeune mâle de 1 an valait 350 /l ; leurs prix respectifs étaient de l'ordre de 350 /l et de 220 /l en avril 1986. Les prix sont parfois fixés pour des lots d'ovins. La corrélation entre les cours des animaux sur pied et leurs disponibilité sur le marché n'est pas évidente ; il semble toutefois que les prix soient plus élevés en saison sèche.
Les ovins sur pied sont en général vendus à des commerçants itinérants qui achètent des animaux à plusieurs éleveurs et qui vont ensuite les revendre dans une foire des environs ; quelques commerçants possèdent un camion, les autres vont à pied. Il est peu fréquent qu'un éleveur aille en personne vendre ses ovins sur une foire. Le Département

Tableau 3-30

PRODUCTION LAITIERE DES BOVINS DANS LA PUNA (1985-86)

Eleveur	Vaches traites (nb)	Production totale de lait (kg)	Durée de la traite (jours)	Production récoltée de lait (kg)
Agavio	9	5400	300	2700
Jorge	7	4200	300	2100
Aquiles	5	3000	150	750

nb : nombre (sources : enquêtes et estimations)

La production laitière annuelle par vache est de 600 l de lait en 300 jours de production. La durée de traite est indiquée pour une vache.

Tableau 3-31

PRODUCTION FROMAGERE DANS LA PUNA (1985-86)

Eleveur	Quantité de lait transformé (kg)	Fromages produits (nb)	Fromages vendus (nb)
Agavio	2160	390	55
Jorge	1680	300	30
Aquiles	600	110	25
Ervin	/	/	0

nb : nombre (sources : enquêtes et estimations)

Un fromage frais pèse en moyenne 0.750 à 1 kg.

Tableau 3-32

VENTE ET ACHATS D'OVINS DANS LA PUNA EN 1986

Eleveur	Adultes vendus (nb)	Jeunes vendus (nb)	Total vendu (nb)	Mâles achetés (nb)
Agavio	25	40	65	3
Jorge	63	54	117	0
Aquiles	57	35	92	6
Lucio	0	0	0	0
Dept.élv.	90	58	148	28

(nb) : nombre

Tableau 3-33

VENTE ET ACHATS DE BOVINS DANS LA PUNA EN 1986

Eleveur	Adultes vendus (nb)	Jeunes vendus (nb)	Total vendu (nb)	Jeunes mâles achetés (nb)
Agavio	7	1	8	0
Jorge	0	2	2	2
Aquiles	1	1	2	0

(nb) : nombre

d'élevage de Huancaya vend en général ses ovins sur pied par l'intermédiaire de la SAIS Tupac Amaru.

L'achat d'ovins

Les ovins achetés sur pied (tableau 3-32) sont exclusivement des reproducteurs mâles (cf 3.2.4.), leur âge varie entre 6 mois et 2 ans. Ces béliers sont achetés à des élevages de niveau génétique équivalent ou supérieur à celui du troupeau d'accueil ; ce sont soit des voisins, soit les Départements d'élevage de Huancaya ou de Tomas, soit la SAIS Tupac Amaru. Un bélier reproducteur vaut environ 1.5 à 2.5 fois, voire plus, le prix d'un ovin de même âge, soit 500 à 1000 /I en septembre 1986 pour un bélier de 1 an.
Quelques éleveurs n'achètent pas de reproducteurs mâles (Jorge, Ervin, Lucio).

Les bovins

Les vaches de réforme, âgées de plus de 6 ans, et les jeunes taureaux, âgés de 1 an ou de 3 ans, sont vendus sur pied. Ces ventes (tableau 3-33) sont beaucoup moins fréquentes que celles d'ovins, elles ont plutôt lieu durant la saison des pluies et sont mal réparties sur l'année ; les revenus qui en sont tirés sont donc moins réguliers que ceux issus des ventes d'ovins.
Les éleveurs essayent de vendre directement leurs bovins sur pied dans les foires ; lorsqu'ils ne peuvent pas faire ce ou ces voyages, ils les vendent aux commerçants itinérants. En juillet 1986, une vache adulte valait à peu près 3000 /I et un jeune de 1 an 1500 /I ; les cours sont plus élevés en saison sèche.

Les achats de bovins sont rares (tableau 3-33) et concernent presque toujours des reproducteurs mâles. En 1986, Jorge a acheté 2 jeunes taureaux de 3 mois, dont un de race croisés "chusco"-Brown Swiss, à un commerçant de passage. Leur prix était de 400 Intis chacun en septembre 1986.

Les alpacas et les lamas

Les ventes et les achats d'alpacas sur pied ne concernent que les reproducteurs, mâles et femelles, âgés de 1 à 3 ans. Les troupeaux d'alpacas des élevages étudiés cherchent actuellement à accroître leurs effectifs ; il n'y a donc pas de vente d'animaux sur pied. Il n'y a pas eu d'achat en 1986, mais en 1985, Jorge a acheté dans un élevage de Tomas 5 jeunes alpacas âgés de 1 à 2 ans et 3 femelles adultes. Aquiles achète aussi ses reproducteurs mâles à des éleveurs de Tomas, mais il n'en a pas acheté depuis 2 ans.

Les lamas vendus sur pied sont rarement des reproducteurs mais plutôt de jeunes mâles castrés destinés à devenir animaux de bât ("cargueros"). A Huancaya, seul Agavio possède un troupeau de lamas femelles et aucun autre troupeau n'est en train de s'installer ; les ventes des reproducteurs sont donc exceptionnelles. Les ventes de "cargueros" sont moins rares mais toutefois peu fréquentes : Agavio en a vendu 2 en 1986.