3.3.4. La viande et les peaux

La viande

Il n'y a pratiquement pas de commerce de viande à partir des élevages étudiés dans la puna, ceux-ci ne vendant que des animaux sur pied. Cependant, les commerçants itinérants, surtout ceux qui ont un camion, abattent souvent les ovins qu'ils achètent : des carcasses, des abats et des peaux s'empilent et se transportent mieux que des animaux vivants.

La viande correspond aux animaux que les éleveurs abattent pour leur consommation familiale et éventuellement pour celle de leurs proches. Aquiles offre (ou échange ou vend ?) ainsi de la viande à ses parents et à ses frères et soeurs.

En moyenne, un ovin est abattu chaque mois par troupeau (tableau 3-34). Jorge et Aquiles abattent aussi quelques alpacas chaque année, respectivement 2 et 11 en 1986. Agavio abat 2 lamas chaque année et 1 bovin ; les autres n'abattent pas de bovins. Ce sont en général de jeunes mâles qui sont abattus, ils sont âgés de 1 an chez les ovins, de 2 à 3 ans chez les alpacas, les lamas et les bovins ; l'abattage d'ovins de réforme n'est pas fréquent, par contre, les camélidés andins de réforme sont régulièrement consommés par les éleveurs. Pour l'abattage, les animaux sont entravés puis égorgés au couteau. La viande est consommée en partie fraiche et en partie en "charki" (viande séchée à l'air libre, au gel et au soleil).

Les éleveurs consomment aussi la viande des animaux malades qu'ils doivent abattre ou de ceux qu'ils retrouvent morts (tableau 3-34). La mortalité pour les adultes est de l'ordre de 4.8 à 5.8% pour les ovins, de 5.7% pour les alpacas, de 4.3% pour les lamas et de 2.3 % pour les bovins. La surveillance des animaux dans la puna étant assez serrée, sauf pour les lamas, le taux de récupération et d'utilisation de la viande des animaux trouvés morts peut être estimé à 80% ; la perte se limite alors à 20%. La mortalité des ovins et des alpacas âgés de moins de 1 mois est plus importante que celle de leur aînés (cf 3.2.3. et 3.2.5.) ; leur viande est aussi consommée par les éleveurs.

L'association des informations relatives aux animaux achetés, à ceux abattus et à ceux trouvés morts permet d'établir l'évolution des effectifs des troupeaux durant une année (tableau 3-35) ; les jeunes de moins d'un mois ne sont pas pris en compte.

Les peaux et les cuirs

Les peaux des ovins et des camélidés andins abattus ou trouvés morts sont séchées, elles ne sont jamais tannées. Quelques-unes sont tondues au rasoir, lorsque la longueur de mèche est suffisante, et la laine obtenue est utilisée par la famille. Des peaux lainées sont conservées afin de servir de matelas, la nuit, et de coussins, le jour ; elles constituent un confortable et efficace isolant contre le froid de la puna. Le reste de peaux est vendu aux commerçants itinérants. Les cuirs des bovins sont utilisés de la même manière que dans la lande.

Tableau 3-34

ABATTAGE ET MORT D'ANIMAUX DANS LA PUNA (1985-86)

Eleveur	Espèce	Animaux abattus pour l'autocon-sommation (nb)	Animaux obligés d'être abattus ou retrouvés morts (nb)	Nouveaux-nés retrouvés morts (nb)
Agavio	ovins	12	26	70
	lamas	2	1	0
	bovins	1	0	0
Jorge	ovins	12	14	26
	alpacas	2	1	6
	lamas	0	1	/
	bovins	0	1	1
Aquiles	ovins	12	22	>30
	alpacas	11	8	2
	lamas	0	0	/
	bovins	0	0	0
Lucio (*)	ovins	0	0	2
Dept.élv.	ovins	15	40	>60
	alpacas	0	3	5

(nb) : nombre
(*) Ces données concernent l'année 1985.

Tableau 3-35

EVOLUTION DES EFFECTIFS DES TROUPEAUX DANS LA PUNA DE HUANCAYA AU COURS DE LA PERIODE ALLANT DE DECEMBRE 1985 A NOVEMBRE 1986

Eleveur	Espèce	Total début	Jeune	Achat	Vente	Abat-tage	Mort	Total fin
Agavio	ovins	350	200	3	65	12	26	450
	lamas	26	5	0	2	2	1	26
	bovins	34	9	0	8	1	0	34
Jorge	ovins	387	115	0	117	12	14	350
	alpacas	69	6	0	0	2	1	72
	lamas	12	/	0	0	0	1	11
	bovins	25	7	2	2	0	2	30
Aquiles	ovins	255	60	6	92	12	22	195
	alpacas	83	28	0	0	11	8	92
	lamas	7	0	0	0	0	0	7
	bovins	22	2	0	2	0	0	22
Lucio	ovins	8	3	0	0	0	0	11
Dept. élv.	ovins	850	363	28	148	15	40	1038
	alpacas	35	3	0	0	0	3	35

Les jeunes sont les animaux âgés de 1 mois, les morts sont les animaux malades qu'il a fallu abattre et ceux retrouvés morts sans prendre en compte les morts âgés de moins de 1 mois. L'abattage regroupe tous les animaux abattus pour l'autoconsommation.

Aquiles élevait en fait 96 alpacas, dont 13 appartenaient à un de ses frères ; celui-ci les a repris en cours d'année.

Les données relatives au troupeau de Lucio concernent l'année 1985.

3.3.5. Les sous-produits des animaux

Les déjections des animaux sèchent très rapidement durant la saison sèche dans la puna. Une petite partie, prélevée dans les corrals ou dans les latrines des camélidés andins, est mise en sacs et amenée sur les parcelles que cultivent les éleveurs aux alentours du village de Huancaya ; ces pratiques de fumure ont été signalées au 2.5..

Les déjections séchées, surtout celles des bovins dont les dimensions sont plus importantes, servent de combustible ; dans la puna, les arbres et les arbustes sont totalement absents, le bois est rare et ne sert que comme matériau d'oeuvre, toute la cuisine est donc faite sur des feux de bouses. Les éleveurs les ramassent surtout durant la saison sèche, les stockent dans une cabane ou sous un abri, et en utilisent 10 à 20, voire plus, chaque jour pour préparer leurs deux repas quotidiens. Le feu ne sert jamais directement à chauffer les habitations, il n'est allumé que pour cuisiner.

Les productions essentielles des systèmes d'élevage extensif dans la puna sont donc la laine et les animaux sur pied, tous deux majoritairement destinés à la commercialisation et à l'obtention de revenus monétaires ; la viande, les peaux et les produits laitiers sont surtout autoconsommés. Cependant, ces produits ont des valeurs et des destinations différentes selon l'espèce dont ils proviennent (tableau 3-36).

Dans la plupart des cas, la vente est faite à des commerçants itinérants qui désservent une petite région. Du fait de l'isolement des élevages dans la puna, la concurrence ne joue pas toujours son rôle et les intermédiaires sont parfois nombreux, ce qui influe évidemment sur les prix.

Tableau 3-36

PRODUCTIONS DES ESPECES ANIMALES DANS LA PUNA

Espèce animale	Ovin	Alpaca	Lama	Bovin
Laine				
vendue	*	*		
autoconsommée	x	x	x	
Produits laitiers				
vendus				*
autoconsommés				
Animaux sur pied				
vendus (viande)	*			*
vendus (reproducteur)	x	x		
vendus (travail)			*	
Viande				
vendue	*			x
autoconsommée	*	*	x	x
Peaux	*	*	*	
Cuir	x			x
Déjections		x	x	*
Travail			*	

Légende : * : oui
x : un peu

C/ DISCUSSION SUR LES SYSTEMES D'ELEVAGE

3.4. Productivité des troupeaux

Le calcul de la productivité des sous-troupeaux s'appuie sur les Unités Zootechniques (UZ) de chaque espèce : l'Unité Zootechnique Ovine (UZO), l'Unité Zootechnique Alpaca (UZA), l'Unité Zootechnique Lama (UZL) et l'Unité Zootechnique Bovine (UZB). Les effectifs de chaque catégorie d'animal sont stables, sauf indications contraires ; les modalités d'achats, de vente, d'abattage et de reproduction, ainsi que les effectifs concernés par ces opérations ont été décrits précédemment. Pour les ovins, je distingue deux UZO, une traditionnnelle pour les troupeaux d'Agavio, de Jorge, d'Aquiles, de Lucio et d'Ervin, qui ont des ovins "chuscos", et une pour le troupeau du Département d'élevage de Huancaya qui utilise des ovins croisés "chuscos"- Junins.

Les ovins "criollos"

Les hypothèses pour le calcul de l'UZO traditionnelle sont les suivantes : la mortalité des agneaux âgés de moins de 1 mois est de 27%, la mortalité des autres ovins est de 5.8%, la croissance annuelle de l'effectif de brebis adultes est de 3%.

La composition de l'Unité Zootechnique Ovine traditionnnelle (figure 3-37) est :

- 1.00 brebis
- 0.36 mâle de 0 à 1 an
- 0.36 femelle de 0 à 1 an
- 0.115 mâle de 1 à 2 ans
- 0.34 femelle de 1 à 2 ans
- 0.095 bélier

Les ovins "criollos"-Junin

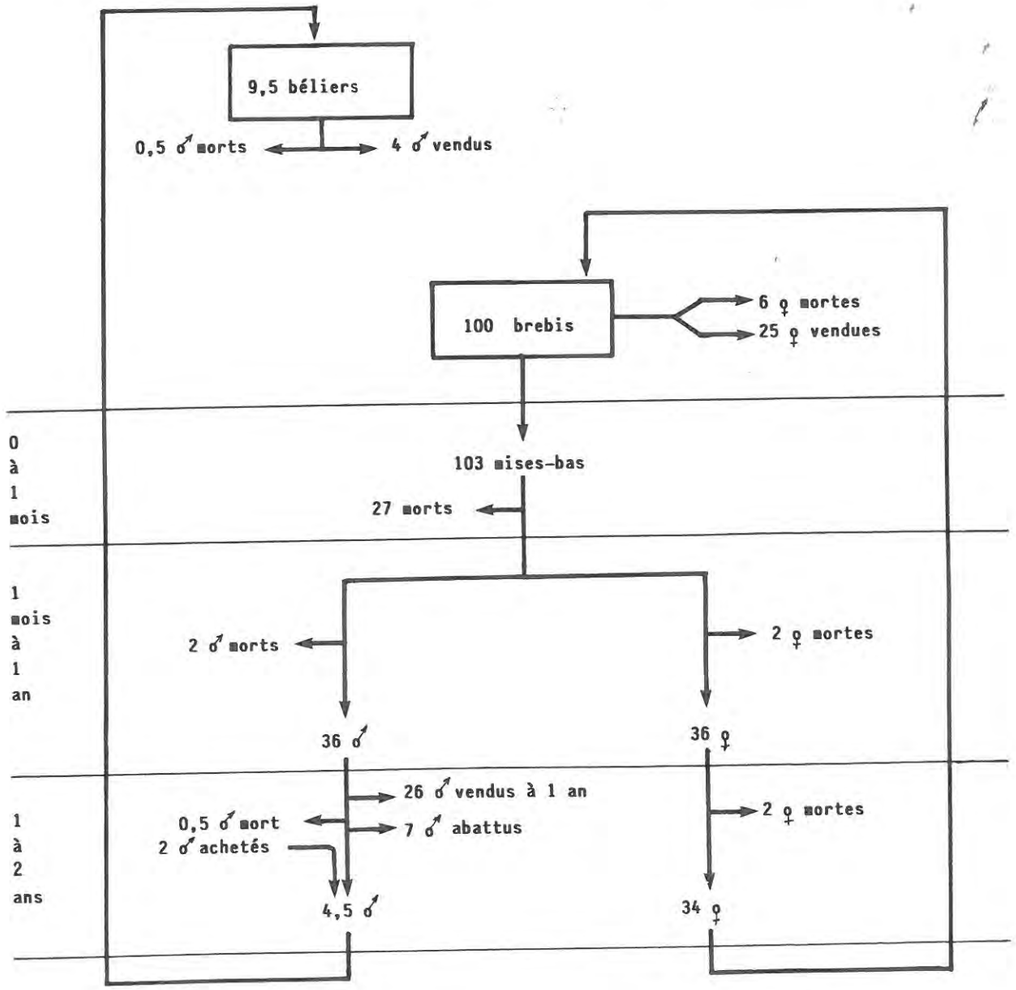
Pour le calcul de l'UZO du Département d'élevage, la mortalité des agneaux âgés de moins de 1 mois est de 16%, la mortalité des béliers reproducteurs (de race Junin) est de 10%, la mortalité des autres ovins est de 4.7% et la croissance de l'effectif de brebis adultes est de 12%.

La composition de l'Unité Zootechnique Ovine du Département d'élevage (figure 3-38) est :

- 1.00 brebis
- 0.39 mâle de 0 à 1 an
- 0.39 femelle de 0 à 1 an
- 0.24 mâle de 1 à 2 ans
- 0.37 femelle de 1 à 2 ans
- 0.06 bélier

Figure 3-37

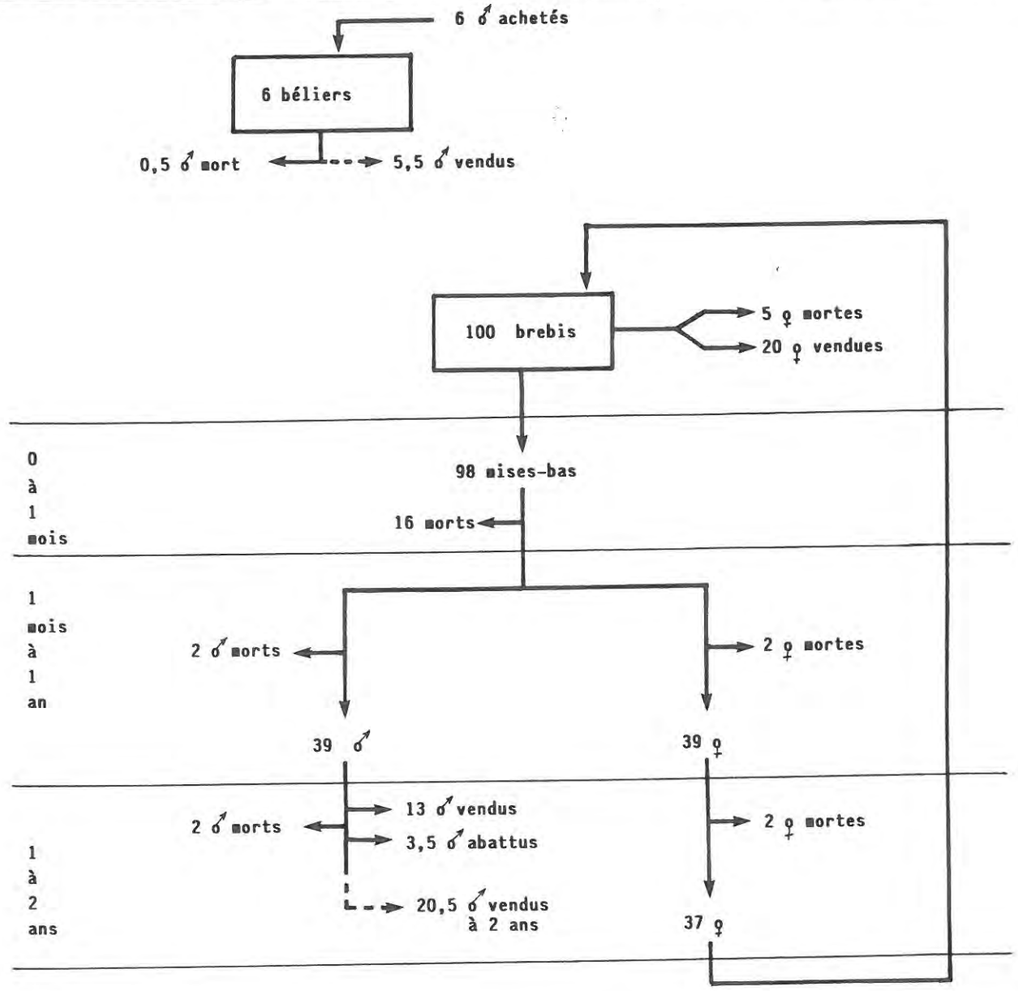
Composition de l' Unité Zootechnique Ovine traditionnelle de Hunacaya



Hypothèses : 27 % de mortalité pour les agneaux entre 0 et 1 mois
5,8 % de mortalité pour les ovins de plus de 1 mois
3 % de croissance pour l'effectif de brebis adultes

Figure 3-38

Composition de l'Unité Zootechnique Ovine du Département d'élevage de Huancaya



Hypothèses : 16 % de mortalité pour les agneaux entre 0 et 1 mois
10 % de mortalité pour les béliers reproducteurs
4,7 % de mortalité pour les autres ovins
12 % de croissance pour l'effectif de brebis adultes

La vente des béliers de 2 ans et des béliers reproducteurs n'est pas confirmée

Les alpacas

Pour le calcul de l'UZA, la mortalité des jeunes âgés de moins de 1 mois est de 26%, la mortalité des autres alpacas est de 5%, la croissance des effectifs de femelles et de mâles reproducteurs est de 7.5 % et celle de l'effectif de mâles adultes castrés est de 15%.

La composition de l'Unité Zootechnique Alpaca (figure 3-39) est :

- 1.00 femelle adulte
- 0.135 mâle de 0 à 1 an
- 0.135 femelle de 0 à 1 an
- 0.13 mâle de 1 à 2 ans
- 0.13 femelle de 1 à 2 ans
- 0.125 mâle de 2 à 3 ans
- 0.125 femelle de 2 à 3 ans
- 0.085 mâle adulte
- 0.07 mâle castré

Les lamas

Pour le calcul de l'UZL, la mortalité des lamas est de 4.5%, la croissance de l'effectif de males castrés ("cargueros") est de 4%.

La composition de l'Unité Zootechnique Lama (figure 3-40) est:

- 1.00 femelle adulte
- 0.24 mâle de 0 à 1 an
- 0.24 femelle de 0 à 1 an
- 0.23 mâle de 1 à 2 ans
- 0.23 femelle de 1 à 2 ans
- 0.22 mâle de 2 à 3 ans
- 0.22 femelle de 2 à 3 ans
- 0.10 mâle adulte
- 2.50 mâles castrés

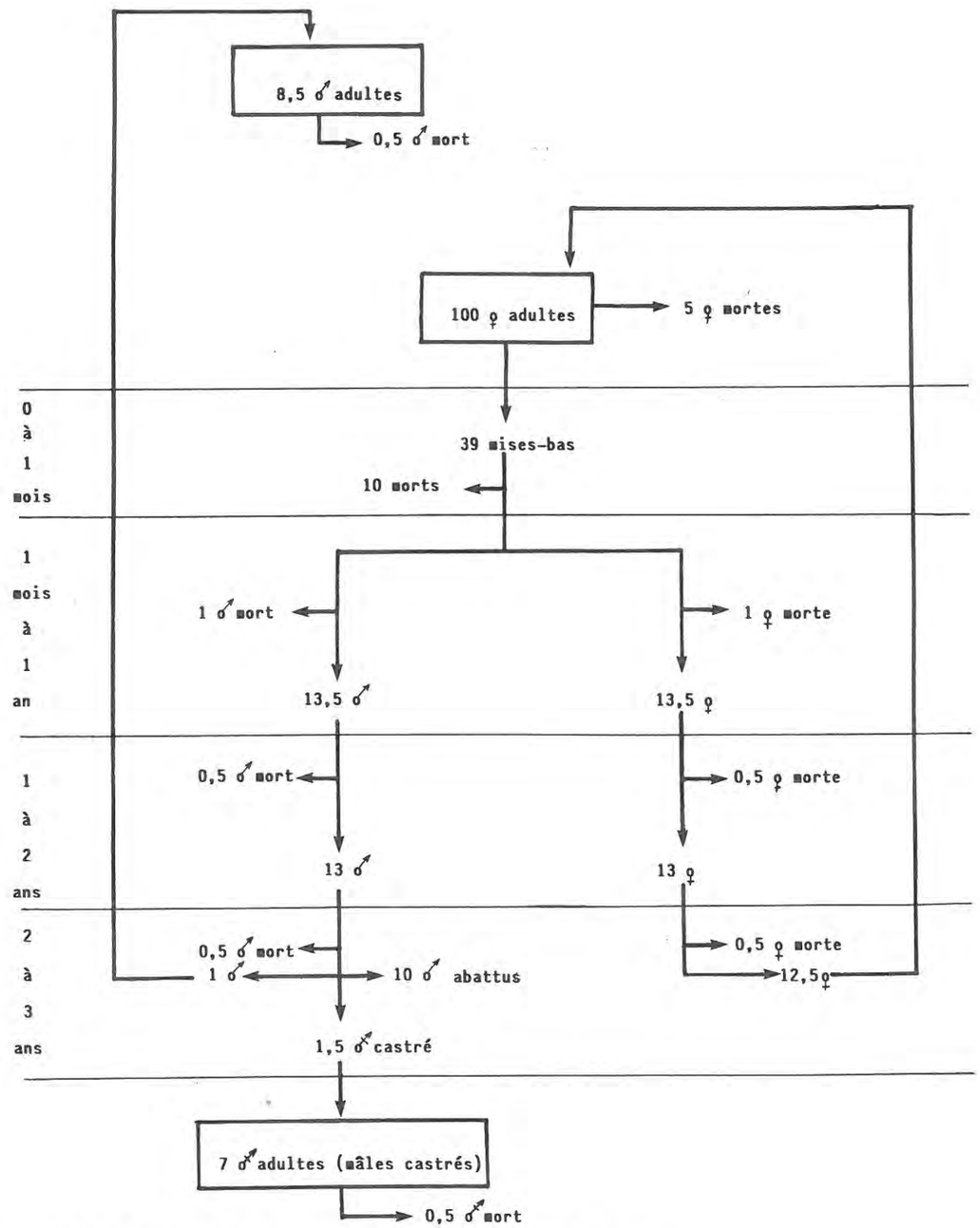
Les bovins

Pour le calcul de l'UZB, la mortalité des veaux âgés de moins de 1 an est de 10%, celle des autres bovins est de 1.6% et la croissance de l'effectif de vaches adultes est de 5%.
La composition de l'Unité Zootechnique Bovine (figure 3-41) est :

- 1.00 vache
- 0.17 mâle de 0 à 1 an
- 0.14 femelle de 0 à 1 an
- 0.17 mâle de 1 à 2 ans

Figure 3-39

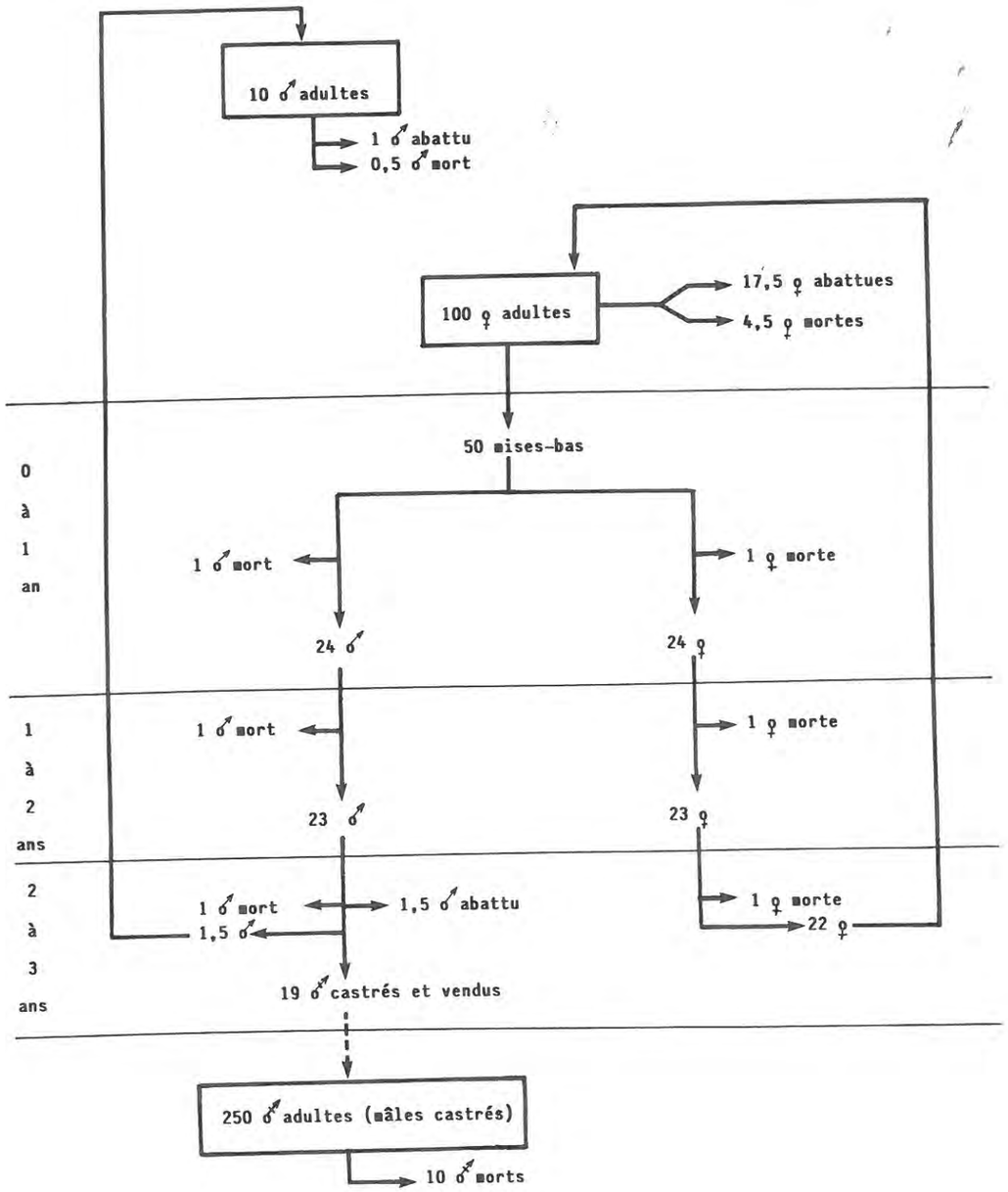
Composition de l'Unité Zootechnique Alpaca de Huancaya



Hypothèses : 26 % de mortalité pour les jeunes âgés de moins de 1 mois
5 % de mortalité pour les autres alpacas
7,5 % de croissance pour les effectifs de reproducteurs
15 % de croissance pour l'effectif de mâles castrés

Figure 3-40

Composition de l'Unité Zootechnique Lama de Huancaya



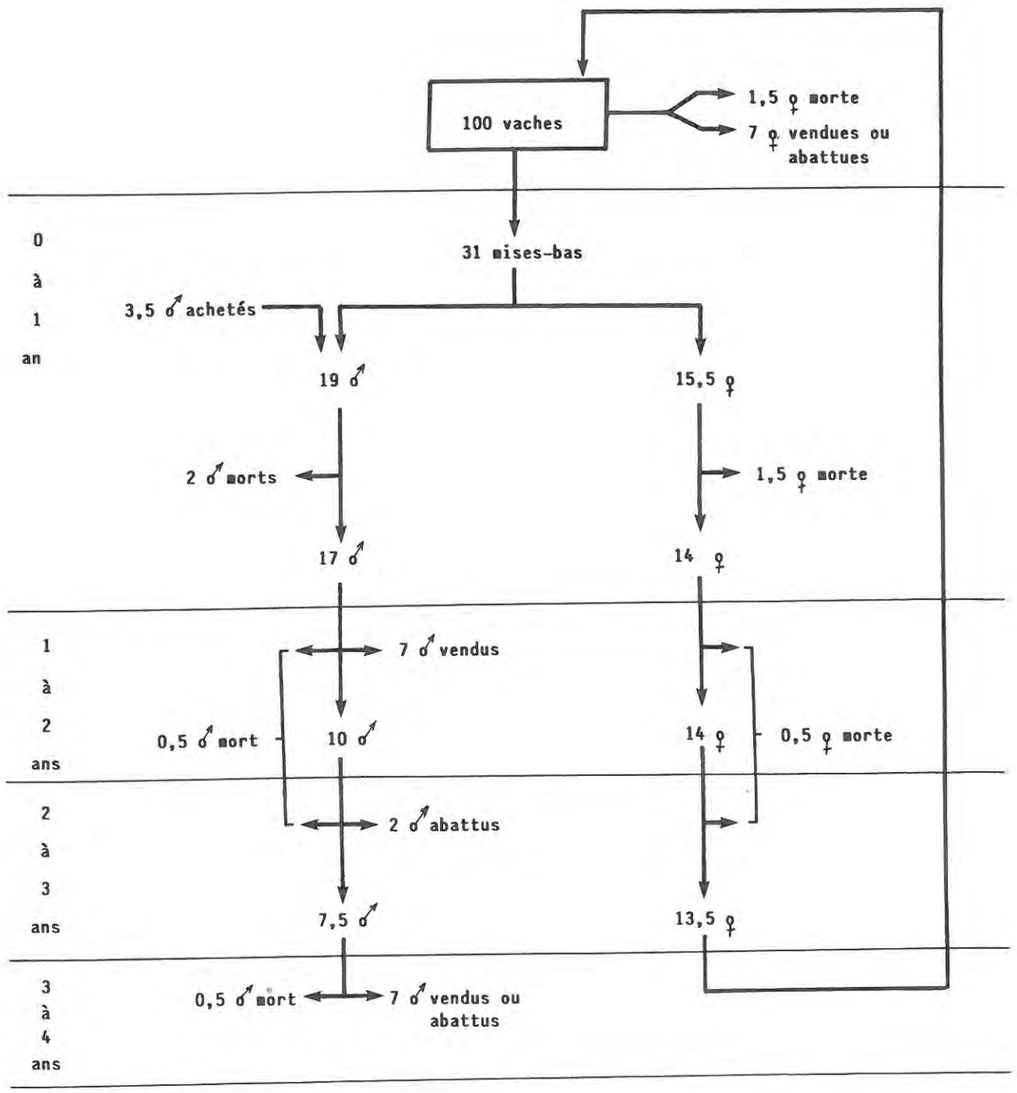
Hypothèses : 4,5 % de mortalité pour les lamas

4 % de croissance pour l'effectif de mâles castrés

La vente ou la conservation des jeunes mâles castrés ne sont pas confirmées

Figure 3-41

Composition de l'Unité Zootechnique Bovine de Huancaya



Hypothèses : 10 % de mortalité pour les veaux âgés de 0 à 1 an

1,6 % de mortalité pour les autres bovins

5 % de croissance pour l'effectif de femelles adultes

- 0.14 femelle de 1 à 2 ans
- 0.095 mâle de 2 à 3 ans
- 0.135 femelle de 2 à 3 ans
- 0.07 mâle de 3 à 4 ans
- 0.135 femelle de 3 à 4 ans

3.4.1. Comparaison des indicateurs de production des Unités Zootechniques

Les différentes productions et leur valeur sont indiquées dans les tableaux 3-42 et 3-43. Le rendement énergétique, les productions de viande et de protéines, les indices de production de viande et de protéines, et la valorisation financière de l'énergie, de chaque Unité Zootechnique, sont rassemblés dans le tableau 3-44. Dans l'ensemble tous ces indicateurs de production semblent faibles, ce qui n'est pas surprenant dans un milieu naturel difficile où la production primaire est peu importante, car limitée par les basses températures, et où les risques de pertes sont élevés, ce qui implique l'adoption de stratégies de protection et s'oppose à une forte spécialisation. L'élevage est alors extensif, les animaux rustiques et les productions dispersées dans la gamme des produits.

Il apparait selon ces indicateurs que les ovins "criollos"-Junin sont légèrement plus efficients que les ovins "criollos". L'amélioration génétique des ovins par croisement avec des béliers Junin est donc effectivement liée à une amélioration des capacités de production des ovins dans la puna. Cependant, elle nécessite une augmentation du nombre et de la fréquence des pratiques sanitaires de prévention, donc une augmentation de la qualification de la main d'oeuvre, de son utilisation, et des investissements en produits de traitement ; elle entrainerait aussi un accroissement des risques de pertes en cas de mauvaises conditions climatiques exceptionnelles, les ovins "criollos"- Junin étant moins rustiques et donc moins résistants que les ovins "criollos", mais je n'ai pas pu vérifier ce dernier point.

Exception faite du fort potentiel de production de protéines que semblent détenir les lamas, dans leur milieu d'origine qu'est la puna, les camélidés andins apparaissent comme moins performants que les ovins ou que les bovins selon ces indicateurs. Cette situation est essentiellement due au faible prix de la viande de lama ou d'alpaca qui vaut le tiers du prix de la viande de mouton sur le marché péruvien. De ce fait, les éleveurs conservent dans leurs troupeaux des mâles adultes castrés, peu productifs, qui augmentent la dépense énergétique globale d'entretien en contre partie d'un peu de laine pour les alpacas ou de travail pour les lamas. En supposant une valeur monétaire de la viande de camélidé andin voisine de celle de la viande de mouton ou de boeuf, tous les jeunes mâles non conservés pour la reproduction seraient alors destinés à produire de la viande et seraient donc vendus ou abattus avant l'âge adulte. Dans un tel cas de figure, les alpacas et les lamas apparaitraient plus performants, ou au moins équivalents, aux ovins et aux bovins selon ces indicateurs.

les bovins présentent paradoxalement un rendement énergétique et des indices de production de viande et de protéines moindres que ceux des ovins, et une valorisation financière supérieure ; cela est dû à la forte cotation du lait (le prix de 1 l de lait valorisé en fromage équivaut environ à celui de 0.5kg de viande de mouton) et au prix de la

Tableau 3-42

PRODUCTION DE PROTEINES DES UNITES ZOOTECHNIQUES DANS LA PUNA

Unité Zootechnique	Ovine tradi-tionnelle	Ovine Dépt. d'élv.	Alpaca	Lama	Bovine
Viande sur pied utilisée (kg)	19.2	28.5	10.0	48.6	43.0
Accroissement d'effectif (kg vif)	0.6	4.8	4.7	7.1	10.0
Incorporation d'animaux (kg vif)	-0.5	-3.0	0.0	0.0	-2.1
Production totale de viande (kg vif)	19.3	30.3	14.7	55.7	50.9
Taux protéique de la masse corporelle	16%	16%	19%	21%	19%
Production de protéines issues de la vainde (kg)	3.1	4.8	2.8	11.7	9.7
Production laitière traite (kg)	0	0	0	0	93
Taux protéique du lait	/	/	/	/	3%
Production de protéines issues du lait (kg)	0	0	0	0	2.8
Production totale de protéines (kg)	3.1	4.8	2.8	11.7	12.5
Poids d'une femelle reproductrice (kg)	30	40	60	90	200

Tableau 3-43

VALEURS MONETAIRES DES PRODUITS ISSUS DE L'ELEVAGE DANS LA PUNA

Produits	Qualité	Valeur monétaire ($/kg)
laine de mouton		0.72
laine d'alpaca		2.13
	blanche (2.75 $/kg)	
	couleur sable (2.35 $/kg)	
	couleur sombre (1.30 $/kg)	
viande d'ovin sur pied		0.67
	jeunes de 1 an (0.68 $/kg)	
	adultes (0.66 $/kg)	
reproducteurs ovins		1.40
viande d'alpaca sur pied		0.22
reproducteurs alpacas		0.50
viande de lama sur pied		0.22
"cargueros" (lamas castrés)		0.50
viande de bovin sur pied		0.85
reproducteurs bovins		0.85
lait (après sa transformation en fromage)		0.35

Les troupeaux d'alpacas comportent environ 1/3 d'animaux de chaque classe de couleur ; la proportion de blancs est cependant en nette augmentation.

N'ayant pas obtenu d'informations chiffrées pour les lamas, je leur attribue des valeurs identiques à celle des alpacas

Le lait n'est jamais vendu frais, mais toujours sous forme de fromage

Les variations des taux de change du dollar en monnaie péruvienne sont indiquées dans l'annexe 2.

Tableau 3-44

INDICATEURS DE PRODUCTION DES UNITES ZOOTECHNIQUES DANS LA PUNA DE HUANCAYA

Unité Zootechnique	Ovine tradi-tionnelle	Ovine Dépt. élv.	Alpaca	Lama	Bovine
Rendement énergétique (UFL/UFL)	11%	12%	8%	8%	9%
Production de viande sur pied (kg)	19.3	30.3	14.7	55.7	50.9
Production de lait trait (kg)	/	/	/	/	93
Production de protéines (kg)	3.1	4.8	2.8	11.7	12.5
Indice de production de viande (kg/kgP0.75 femelle)	1.51	1.91	0.68	1.91	0.96
Indice de production de protéines (kg/kgP0.75 femelle)	0.24	0.30	0.13	0.40	0.24
Production de laine (kg)	1.2	1.7	2.5	/	/
Valorisation financière de l'énergie ingérée ($/hUFL)	2.42	2.52	1.52	0.74	3.22

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

viande de boeuf qui est plus élevé que celui des autres viandes. Malgré leur moindre efficience, les bovins sont apparemment plus rentables que les ovins et les alpacas.

Cependant, la valorisation de l'énergie ingérée n'est pas strictement comparable entre les diverses espèces animales, car toutes ne pâturent pas la même strate de végétation dans la puna. D'autre part, toute l'alimentation du bétail étant pâturée sur une steppe d'altitude surlaquelle les éleveurs interviennent très peu, le coût de l'Unité Fourragère est essentiellement constitué par le prix du gardiennage ; celui-ci n'est pas identique pour toutes les espèces des troupeaux mixtes, il reste de plus inaccessible dans l'état actuel des connaissances. Les conclusions que l'on peut tirer en comparant la valorisation financière de l'énergie ingérée par chaque espèce sont donc à prendre avec un certain recul.

3.5. Le troupeau : une association de sous-troupeaux

L'élevage simultané de plusieurs espèces dans un seul troupeau implique une répartition des différents moyens de production, l'espace notamment et la main d'oeuvre, entre les sous-troupeau ; le partage est dicté par les aptitudes et les besoins des animaux, ainsi que par les choix de l'éleveur. Dans un troupeau, toutes les espèces associées concourent aux mêmes buts : le maintien et la reproduction de leur système d'élevage.

Utilisation de l'espace

La végétation des "canchadas" est pâturée par tous les animaux du troupeau. Le berger maîtrise indirectement l'alimentation des différentes espèces en contrôlant la durée quotidienne de broutage et en choisissant où mener paître son bétail.

Les "cargueros" et les bovins sont relativement libres. Le pâtre va les voir périodiquement et les contraint rarement à aller sur un autre pâtis que celui qu'ils ont choisi ; ils y restent jour et nuit sans surveillance, et seules les vaches en lactation reviennent chaque matin, pour la traite et pour retrouver leur veau, et suivent chaque soir leur petit jusqu'au corral où il est enfermé pour la nuit.
Les autres animaux sont plus encadrés. Les lamas femelles et leurs jeunes sont lâchés chaque matin et dirigés vers une zone de pâturage où ils restent sans surveillance. Ils sont rassemblés chaque soir et conduits dans leurs corral pour la nuit. Les ovins et les alpacas sont libérés chaque matin de leur corral et y sont ramenés chaque soir. Ils sont surveillés toute la journée, ou presque, et pâturent où les mène le berger.

De ce fait, l'alimentation n'est contrôlée indirectement que pour les ovins et les alpacas, et faiblement pour les lamas femelles. Suivant l'état des animaux et celui du pâturage, suivant les époques (périodes de parturitions, de saillies, de tonte, ou périodes sans évènement particulier), le berger semble choisir de conduire son cheptel dans une zone plutôt qu'une autre, ménageant ainsi la végétation en certains endroits pour la laisser se régénérer ou pour constituer des réserves de fourrage lorsque les animaux trouvent ailleurs de quoi se nourrir, l'exploitant abondamment en quelques lieux si les animaux ont d'impératifs besoins immédiats, ou encore répartissant uniformément le broutage sur toute la "canchada".

Cette pratique permet de préserver des zones afin d'y maintenir suffisamment de fourrage pour les époques où les animaux ont de forts besoins. En période de parturition, les mères nécessitent beaucoup d'énergie et leur capacité de déplacement est limitée par la présence des nouveau-nés ; les bergers les conduisent donc dans les thalwegs et les zones peu accidentées proches de la cabane. La présence de réserves fourragères dans ces zones est fondamentale lorsque les mises-bas surviennent en saison sèche (ovins "chuscos"). Il est de plus inutile de gaspiller de l'énergie dans de longues marches, lorsqu'elles peuvent être évitées et que les animaux ont de forts besoins, ou d'ajouter un stress alimentaire à un autre stress, lié à la tonte par exemple.
En jouant sur la durée de pâturage, le berger semble laisser à ses animaux plus de temps pour brouter quand leurs besoins sont élevés ou quand la végétation est éparse et peu nutritive (saison sèche).

Les modalités précises de ces contrôles indirects de l'alimentation du bétail restent toutefois à définir. Quels facteurs et quels critères guident et modulent les choix des bergers en ce domaine? S'agit-il d'une véritable statégie alimentaire du troupeau ou seulement d'une adaptation, à court terme, des prélèvements de fourrage aux ressources? L'absence de ces contrôles sur les bovins et les "cargueros" ne semble pas gênante dans la mesure où les ovins et les alpacas constituent l'essentiel des troupeaux et n'occupent pas la même niche alimentaire que les deux premières espèces.

L'accès à l'eau ne semble pas surveillé ; en saison des pluies les animaux s'abreuvent librement dans les multiples sources de la puna pendant qu'ils pâturent ; en saison sèche ils sont généralement conduits deux fois par jour à un point d'eau. Le bétail qui broute sans surveillance sur les crêtes vient sans contrainte boire selon ses besoins, restant parfois plusieurs jours sans s'abreuver.

Utilisation de la main d'oeuvre

Dans la plupart des cas, un troupeau est conduit par un couple : le berger surveille les ovins et les alpacas, la bergère s'occupe de la traite des bovins et de ramener le soir les veaux dans leur corral. Cette répartition du travail, qui est la plus répandue, comporte quelques modifications suivant les époques.

Périodiquement, le berger part sur les crêtes voir les "cargueros" et les bovins qui ne sont pas traits, laissant à son épouse la surveillance des petits ruminants. Lorsqu'il s'absente pour aller vendre du bétail ou de la laine, s'aprovisionner en nourriture et en matériel, s'occuper de ses cultures ou tenir sa place de "comunero" dans une "faena" ou dans une fête, la bergère prend en charge tout le troupeau. Pendant les périodes de parturitions, si le sous-troupeau ovin est divisé (Jorge), le berger surveille les alpacas, les béliers et les ovins en croissance, et son épouse garde les brebis gestantes et les agneaux. Pendant la tonte ou les interventions sanitaires, les deux travaillent ensemble.

Tous les troupeaux étudiés comportent des ovins et des bovins, à l'exception de celui du Département d'élevage qui est conduit par un seul berger ; l'absence d'alpacas ou de lamas ne modifie guère la répartition de la main d'oeuvre présentée ci-dessus. Il n'en va pas de même de l'éclatement du troupeau sur plusieurs pâturages : Ervin, dont les bovins sont dans les jachères, se charge en général de traire ses vaches pendant que son épouse garde les ovins.

Le berger et la bergère n'effectuent pas le même type de travail dans la puna. La traite, qui exige un savoir-faire pratique, est une opération relativement rapide et peu exigente en déplacements puisque les vaches viennent d'elles-mêmes chercher leur veau chaque matin. Dans la journée, celles-ci ne s'éloignent pas trop de la cabane et restent de préférence dans les zones peu accidentées ; de ce fait, chaque soir, le rassemblement des veaux est assez facile.
La surveillance des ovins et des alpacas demande peu d'interventions mais exige de bonnes capacités d'observation. Le berger pousse les animaux dans la direction qu'il a choisi, lançant des pierres à la main ou à l'aide de sa fronde de laine afin de canaliser la progression, de limiter les mouvements latéraux ou d'infléchir la direction d'avancement, stimulant la marche ou indiquant le demi-tour par des sifflements aigus et modulés. Mais il passe surtout de longs moments à regarder ses animaux, détectant ceux qui présentent des signes de maladie ou de blessures, détaillant les jeunes en vue de sélectionner les futurs reproducteurs, guettant les signes qui précèdent les parturitions ou les saillies,

observant l'état et les attitudes des animaux, leur manière de brouter et de se déplacer, leurs rivalités, les herbes qu'ils consomment, et d'autres choses encore. Il regarde aussi la puna, évaluant le développement de la végétation et les quantités de fourrage disponible, détectant les espèces végétales présentes et leur importance relative, estimant l'état de dégradation ou de régénération du pâturage, essayant de prévoir le temps à venir, pluies, soleil, gelées, vent.
L'accumulation de toutes ces informations permet au berger de choisir comment conduire son troupeau et de minimiser ses interventions : les soins curatifs peuvent être réduits en étant effectués à temps et uniquement sur les animaux qui en ont besoin, la prévention sanitaire peut être appliquée aux moments opportuns, l'alimentation peut être adaptée aux besoins du bétail et aux capacités du pâturage, les effectifs peuvent être modulés selon la disponibilité fourragère.

Mais le bagage technique des bergers est-il suffisant pour leur permettre d'analyser toutes les informations qu'ils ont recueillies, et de définir une statégie? Disposent-ils notamment des données nécessaires quant aux interventions sanitaires préventives ?

Globalement, le berger se charge du travail qui exige le plus de déplacements et de celui qui demande le plus de compétence technique, et la bergère effectue le travail pratique et routinier ; il s'occupe de la majeure partie du troupeau, particulièrement des espèces qui nécessitent le plus de soins (ovins et alpacas), et elle d'un petit sous-troupeau.
La distance à parcourir est le facteur prépondérant. Ainsi, Ervin va lui-même voir et traire ses vaches qui sont dans les jachères, donc loin de la cabane, confiant la garde des ovins à son épouse. Jorge, qui en période de parturition divise son sous- troupeau ovin, se charge du groupe qui se déplace le plus, laissant à son épouse le groupe qui exige le plus de surveillance : les agneaux nouveau-nés sont fragiles et des complications peuvent survenir durant les mises-bas.

Les bergers sont aidés dans leur travail par un ou plusieurs chiens, batards au poil hirsute et de couleur indéfinie, qui toisent environ 40 cm et pèsent 15 à 20 kg. Munis d'une machoire puissante, ceux-ci se nourrissent d'un brouet que leur sert chaque jour leur maitre, ainsi que d'une partie des abats, de la viande et du sang prélevés à l'occasion sur les animaux abattus ou trouvés morts.
Ces chiens de berger aboient à l'approche de tout étranger et, si on ne les rappelle pas à l'ordre, montrent les crocs et passent à l'attaque, montant ainsi une garde relativement efficace contre les voleurs. La nuit, ils dorment dehors ou à la porte de la cabane, s'éveillent au moindre bruit et protègent le troupeau contre les renards en maraude ; si un puma survient, ils donnent l'alarme mais ne se risquent pas à l'affronter. Ils accompagnent chaque jour le berger et, sur son ordre, l'aident à rassembler les animaux ou à les pousser dans la direction choisie ; leur dressage quant à la conduite du troupeau est cependant souvent déficient.
Procurant un complément de main d'oeuvre, ces chiens fournissent aussi une compagnie durant les longues heures d'isolement quotidien dans la puna.

Utilisation des capacités de financement

Le financement de l'élevage est faible dans les troupeaux traditionnels : l'éleveur n'achète que du sel, éventuellement des minéraux pour les ovins et les bovins, des produits pharmaceutiques et des produits antiparasitaires respectivement pour les interventions sanitaires de curation et de prévention, et des reproducteurs mâles.

A l'exception des lamas qui ne bénéficient jamais d'investissements faits pour eux seuls, il ne semble pas que le financement favorise une espèce plutôt qu'une autre, dans la mesure où l'on ne tient pas compte du sel et des minéraux qu'il faut acheter et apporter aux ovins et aux bovins alors que les camélidés andins en trouvent suffisamment dans le pâturage.
Dans l'ensemble, l'investissement reste très limité et n'est effectué que pour ce qui ne peut pas être solutionné d'une autre manière.

Des différences sont relevées entre les éleveurs, mais très peu entre les sous-troupeaux d'un même éleveur. Aquiles ou Jorge achètent relativement plus de produits pour leurs animaux qu'Ervin, ils achètent aussi des reproduteurs mâles dans d'autres troupeaux alors que ce dernier choisit ses béliers parmi ses ovins. Cependant, au sein de chacun de ces trois troupeaux, les achats sont proportionnellement du même ordre de grandeur entre les sous-troupeaux.

Contribution à la production du troupeau

La production totale du troupeau est assurée par une contribution de chacun des sous-troupeaux, comme cela a été décrit précédemment (viande, laine, lait ou travail ; cf 3.3.).
Le devenir des produits, entre la vente et l'autoconsommation, dépend de leur nature et de leur origine ; le travail n'est jamais monnayé, la viande des camélidés andins ainsi que les produits laitiers sont rarement vendus, une partie de la viande d'ovin et de bovin, et une partie de la laine sont autoconsommés, mais l'essentiel est commercialisé.

Compte tenu de la composition moyenne des troupeaux, de la valeur unitaire des produits et des quantités récoltées, les revenus fournis par l'élevage proviennent, en ordre d'importance décroissante, des ovins, alpacas, bovins et lamas. De ce fait, la majeure partie du temps, le berger surveille les sous- troupeaux qui ont la plus grande importance économique et la bergère garde le sous-troupeau qui permet un approvisionnement quotidien en produits destinés à l'autoconsommation (lait) ; lui s'occupe de l'élevage orienté vers les revenus monétaires et elle de l'élevage axé sur l'alimentation.

Les sous-troupeaux ovin et alpaca, qui constituent souvent l'essentiel du troupeau et fournissent la plus grande partie des revenus et des produits de l'élevage, bénéficient en général des pâturages qui leur conviennent le mieux, et sont surveillés par la main d'oeuvre la plus compétente ; cependant, en de nombreuses occasions, cette répartition est suceptible d'être modifiée. Dans l'ensemble, il semble qu'il y ait plutôt complémentarité que concurrence entre les sous-troupeaux.
Le troupeau de chaque éleveur apparait donc comme une association d'espèces animales, capable de mieux valoriser qu'une seule espèce la diversité du milieu et des capacités de la main d'oeuvre, de limiter les risques, et de fournir une gamme diversifiée de produits pour la commercialisation et l'autoconsommation.

3.6. L'élevage dans le système de production

Les systèmes de production de la puna de Huancaya regroupent toutes les activités pratiquées par les éleveurs ; l'élevage y côtoie des activités agricoles ou non agricoles, traditionnelles ou d'apparition récente.

3.6.1. Les autres activités des systèmes de production

Les activités sont présentées par référence à l'élevage, de celles qui en sont le plus proche à celles qui y sont peu reliées.

Les bergers

Certains troupeaux ne sont pas surveillés par leurs propriétaires, mais par des bergers rétribués, en produits ou en argent. Les contrats sont oraux ou écrits, et établis pour des durées allant de quelques jours à une année.

Lorsqu'un éleveur, qui garde habituellement lui-même son troupeau, ne peut momentanément plus faire face à son travail, parce qu'il est malade ou qu'il doit s'absenter ou pour d'autres raisons impératives, et si sa famille ne peut pas le remplacer, il emploie, à court terme, un berger ; il lui fournit son alimentation et un modeste salaire. Ce type de contrat, oral, onéreux pour l'employeur et avantageux pour l'employé, permet de trouver un remplaçant au pied levé.

Un éleveur qui ne veut ou ne peut pas vivre dans la puna avec son troupeau et qui préfère ou doit résider au village (Huancaya) ou en ville, confie à long terme son bétail à un berger. Selon une sorte d'association, les deux partenaires se répartissent les animaux nés dans l'année et la nourriture consommée par le berger : respectivement, chacun en garde et en fournit la moitié. Ce contrat oral, renouvelable, est établi pour une année. Les personnes qui s'emploient de cette manière sont des jeunes qui cherchent à se monter un troupeau personnel et qui, en général, ne disposent pas de possibilités de crédit ou d'investissement ; ils gardent leurs quelques animaux, mêlés à ceux dont ils ont la garde, et se mettent à leur compte quand ils ont assez de bétail.

Jusqu'au début de l'année 1985, Aquiles avait confié son troupeau à un berger selon le mode décrit ci-dessus ; la rente qu'il en tirait était faible, car il ne pouvait vendre que peu d'animaux puisque la moitié seulement des nouveau-nés lui revenait, et la conduite technique de son bétail ne lui semblait pas correcte. De ce fait, vers le mois de mai 1985, il a lui- même pris en charge la surveillance de son troupeau, améliorant de cette manière ses revenus.
Après avoir été berger en gardant avec les siens les ovins d'une veuve de Huancaya, Ervin, depuis qu'il s'est lancé dans le commerce de bestiaux, emploie un berger à l'année.
Anastasio confie ses alpacas à Jorge selon une association voisine du type de contrat décrit ci-dessus.

A ces deux formes traditionnelles d'emploi d'un berger, s'en ajoute une nouvelle, pour laquelle a opté le Département d'élevage de Huancaya : Benigno est salarié, il reçoit

mensuellement 600/$_I$ (septembre 1986 ; environ 35$) et tous ses frais sont à sa charge. Un contrat écrit, renouvelable, est signé par les deux parties et lui garantit un an d'emploi.

Les cultures

Tous les éleveurs de Huancaya sont de temps en temps agriculteurs et tous possèdent des terres de cultures pluviales, voire des terres irriguées aux alentours du village ; il n'y a pas de "maizal" et la culture du maïs a été abandonnée, mais l'assolement collectif perdure. Les pommes de terre, l'orge, les ocas, les ollucos et quelques mashuas sont encore cultivés sous pluies par toutes les familles, selon des modalités voisines de celles décrites à Laraos (Brunschwig, 1986) ; les ocas sont cependant plantées durant les mois de juillet et août et non durant ceux d'octobre et novembre.

Les éleveurs laissant la garde du troupeau à un enfant, souvent, ou à leur épouse, viennent épisodiquement durant un à deux jours s'occuper de leurs cultures ; ils labourent, sèment ou plantent, en général effectuent un buttage-désherbage, puis récoltent, soit trois opérations obligatoires et une facultative. Dans la grande majorité des cas, les éleveurs ont peu de surface cultivée et peuvent s'acquitter rapidement des tâches culturales sur leurs terres, par exemple, trois à cinq jours tout au plus pour planter et semer. De ce fait, au prix d'un faible investissement en main d'oeuvre, ils obtiennent des tubercules et des céréales pour leur alimentation, car toutes les récoltes sont autoconsommées.

Les terres irriguées, plus productives, exigent beaucoup plus de présence et de travail que les terres en sec, et les éleveurs retenus dans la puna par leur bétail ne viennent pas irriguer ; le déplacement de la puna au village est long pour cette opération assez brève, d'autant plus que le tour d'eau tombe très rarement le même jour pour toutes les parcelles d'un "comunero", ce qui implique donc de nombreux déplacements. Ainsi, parmi les éleveurs étudiés à Huancaya, seul Ibsen possède des terres irriguées, mais il est vrai qu'il est assisté par ses fils et leurs familles : Jorge surveille le troupeau dans la puna et Victor s'occupe des cultures.

La laine

Durant les longues surveillances des troupeaux, les bergers et les bergères ne restent pas inactifs : souvent ils filent un peu de laine ou tricotent, emportant leur ouvrage dans la puna et y travaillant en marchant et lors des haltes, tout en gardant un oeil attentif sur les animaux. Cet artisanat, qui utilise la laine de mouton ou d'alpaca, matière première directement issue du troupeau, fournit des produits principalement destinés à l'autoconsommation : les familles de berger s'équipent de cette manière en chaussettes, bonnets, gants, pull-overs, gilets, etc. Quelques objets sont vendus aux commerçants itinérants ou directement à des utilisateurs.

Les activités complémentaires

Diverses activités complémentaires, sources de revenus monétaires, sont aussi exercées plus ou moins régulièrement par les éleveurs.

Aquiles, lui, file et tricote comme les autres, mais en plus, il tisse au métier de ceinture ("caywa") des ponchos, des besaces, des couvertures, des sacs. Une partie des tissages est conservée pour l'usage de la famille, mais la majorité, faite sur commande, est vendue :

les ponchos le sont directemment, les autres objets vont à une coopérative d'artisanat (Kamac Maki), installée à Huancayo et qui commercialise un peu au Pérou et exporte surtout en Europe. Ce mode de vente permet de valoriser un peu mieux les produits d'artisanat que le circuit traditionnel.
Le berger a besoin de place et de quelques installations pour tisser, il ne peut donc exercer cette activité que près de la cabane et dehors. D'autre part, le tissage et la surveillance des animaux ne sont pas simultanés : au matin, le berger conduit son bétail sur le pâturage, revient tisser en milieu de journée, puis le soir venu, retourne chercher ses moutons et ses alpacas. Le berger ne peut donc faire du tissage que lorsque ses animaux n'exigent pas de surveillance particulière et lorsqu'il ne pleut pas.

Ervin, à la recherche d'argent, s'est lancé dans le commerce. Il achète dans la puna, à des éleveurs voisins, des animaux sur pied et va vendre chaque semaine leurs carcasses, leurs vicères et leurs peaux à la foire de Huancayo. Une partie du trajet est effectuée à pied, en poussant devant lui les animaux ; à la gare de Chuquipita, ceux-ci sont abattus, et la fin du voyage se fait en train. Ervin vend 6 à 15 moutons par semaine. Cette activité lui prend environ quatre jours par semaine ; ne pouvant pas laisser tout son troupeau à son épouse durant ces absences répétées, il l'a confié à un berger.

Lucio tient une petite pension dans sa maison de Huancaya ; il n'offre que le couvert , le gîte étant assuré dans l'"hôtel" de la communauté (une pièce équipée de quelques lits et couvertures, dans le bâtiment qui abrite la mairie et l'école). Les revenus qu'il tire de ce travail sont faibles car il y a peu de visiteurs à Huancaya ; la route qui y mène est un cul-de-sac et le village est à l'écart de l'axe Huancayo - Lima via Yauyos et San Vincente de Cañete.
Lucio est aussi journalier, probablement durant une grande partie de son temps.

Agavio est de temps en temps musicien dans les fêtes, tout comme Santiago qui habite Laraos, ce qui rapporte assez d'argent à chaque fois mais demande quelques voyages. Toutefois, il ne pratique pas souvent cette activité, moins d'une demi-douzaine de fois par an.

Jorge est chauffeur de poids lourds ou de bus à Huancayo, durant une partie de la saison des pluies, lorsque ses frères et soeurs assurent la garde du troupeau familial. Cet emploi est relativement bien payé , mais sa pratique saisonnière n'est pas évidente et Jorge n'est jamais assuré de retrouver un poste d'une année sur l'autre.

Benigno a un poste de berger salarié dans le Département d'élevage de Huancaya ; ses caractéristiques ont été décrites ci- avant.

Tous les éleveurs s'occupent de leur troupeau, directement ou par berger interposé, et pratiquent un peu d'agriculture et d'artisanat, ainsi qu'une activité, plus ou moins régulière, qui est source d'argent frais. Celle-ci, généralement secondaire, peut dans certains cas devenir l'activité principale du chef de famille.

3.6.2. Rôle de l'élevage

L'élevage a un rôle fondamental dans les systèmes de production de Huancaya : il fournit de la viande et des produits laitiers, pour l'alimentation, de la laine, pour confectionner

des vêtements, des peaux, qui servent de lits et de coussins, et surtout des revenus monétaires, ce qui est actuellement souvent sa fonction prédominante.

Les éleveurs et les bergers, comme les paysans, trouvent l'essentiel de l'énergie qu'ils ingèrent dans les produits végétaux, or la faible surface qu'ils cultivent ne leur permet pas de produire tous les tubercules et les céréales dont ils ont besoin ; de ce fait, une importante part de l'alimentation est achetée. De même, leur habillement n'est autoproduit qu'en partie et ils achètent couramment des chaussures, des pantalons, des chemises et des vestes. Enfin, ils acquièrent la plupart de leur matériel domestique (ustensiles de cuisine, bougies, allumettes, etc) et parfois quelques objets de "luxe" (radio). Ainsi, globalement, l'autoproduction ne tient plus qu'un faible rôle dans les systèmes de production, bien que la quasi-totalité des produits animaux consommés par la famille proviennent du troupeau et que toutes les cultures récoltées soient autoconsommées.

Essai de typologie

Dans les sytèmes de production de Huancaya comme dans ceux de Laraos, il convient de tenir compte de toutes les activités, traditionnelles (cultures, élevage, approvisionnement en combustible, fêtes et travaux communautaires, mais aussi artisanat de la laine) et complémentaires (artisanat de qualité, commerce de bestiaux, musique, restauration, conduite de véhicules, travail de journalier).

Parmi les systèmes d'élevage étudiés, il est possible de distinguer deux groupes : d'une part ceux où l'éleveur et sa famille prennent directement en charge le troupeau et disposent de peu de temps pour faire d'autres activités (Aquiles, Agavio, Jorge), d'autre part ceux où l'éleveur confie son troupeau à un berger et se consacre essentiellement à une ou plusieurs activités (Ervin, Lucio). Le cas du Département d'élevage est bien sûr particulier puisque son propriétaire est une personne morale : la communauté de Huancaya.

Lorsque le chef de famille se dédie principalement à une activité complémentaire source de revenus monétaires, il ne s'occupe de son élevage, qui occupe alors un rôle secondaire, que dans le peu de temps que lui laisse son travail et il délaisse son statut d'éleveur, devenant avant tout maquignon (Ervin), restaurateur et journalier (Lucio) ou berger (Benigno). Les finances dont a besoin la famille proviennent essentiellement de ce travail rémunéré et l'élevage ne fournit que des produits animaux et souvent un peu d'argent.

Lorsque le chef de famille s'occupe lui-même de son troupeau, il s'y consacre durant la majorité de son temps et dans les vides que laisse le calendrier d'élevage, il exerce d'autres activités ; il est avant tout éleveur et accessoirement tisserand, musicien ou chauffeur.

Il semble que lorsque la taille du troupeau est trop faible, la limite se situant entre 170 et 400 équivalents ovins, le chef de famille choisisse une autre activité principale que celle d'éleveur, confiant alors son bétail à un berger.

Dans tous les cas, le système de production apparait hiérarchisé, avec comme élément principal, soit l'élevage (Aquiles, Agavio, Jorge, Département d'élevage), soit une activité complémentaire (Ervin, Lucio, Benigno) ; dans ce second cas, l'activité principale du chef

de famille fournit l'essentiel des revenus dont la famille a besoin, et l'autoproduction ne joue plus qu'un rôle mineur.

L'élevage, qui est la seule activité capable d'utiliser à des fins de production l'immense surface de puna dont dispose la communauté, est une composante fondamentale des systèmes de production de Huancaya ; présent dans presque tous, il fournit, directement pour les éleveurs ou indirectement pour ceux qui leur vendent des services ou du travail (maquignon, berger, journalier, etc), l'essentiel des ressources monétaires de la communauté et des familles de Huancaya.

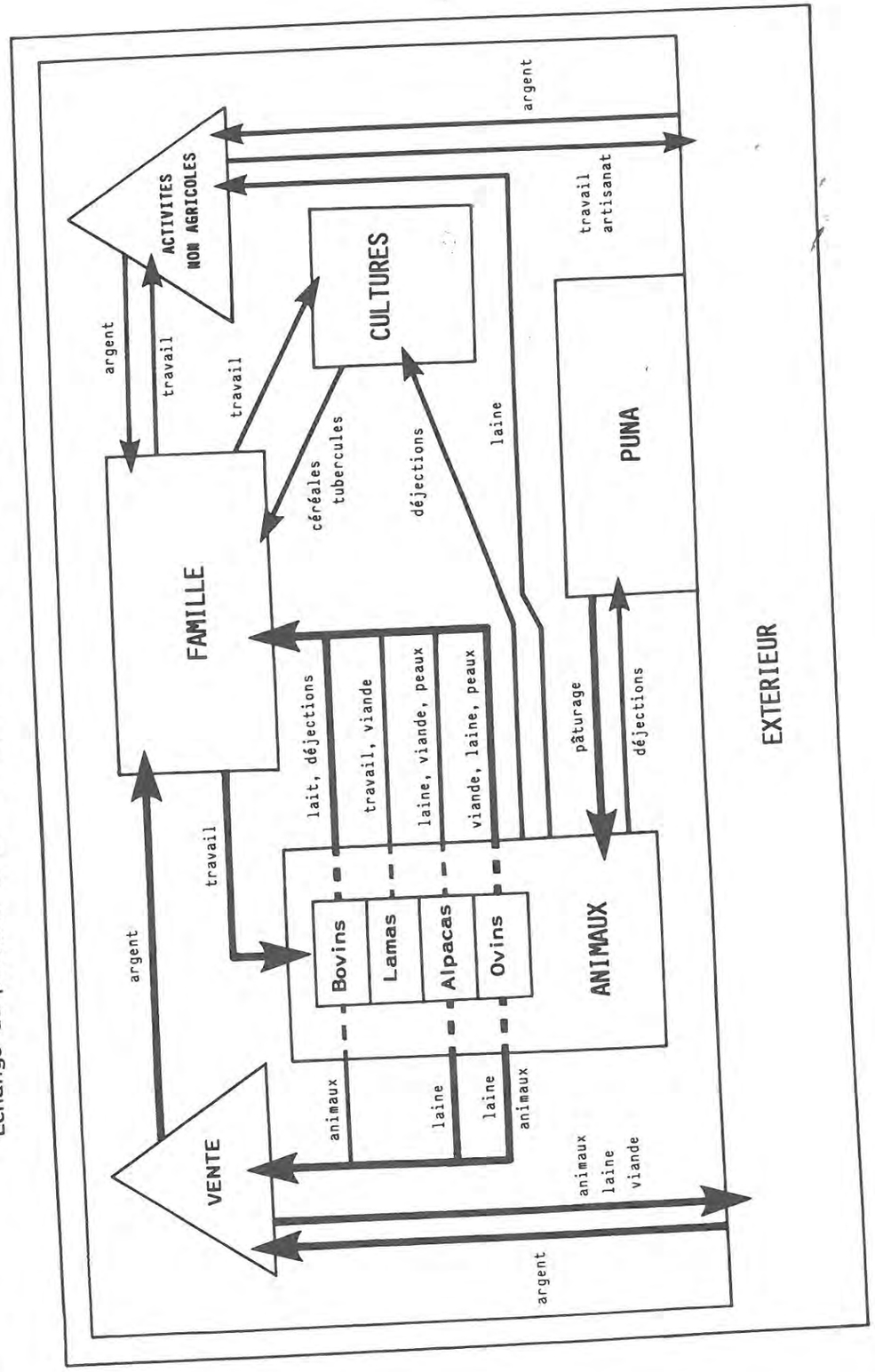


Figure 3-45 Echange de produits et de travail dans les systèmes de production de Huancaya

CHAPITRE 4 : LA PUNA DE COCHAS (SAIS TUPAC AMARU)

L'unité de production de Cochas, appartenant à la SAIS Tupac Amaru, n'est pas située sur le bassin versant du Cañete, mais sur celui du Mantaro ; elle est cependant limitrophe de la communauté de Huancaya. Son territoire, qui s'étage entre 5750 et 3900m d'altitude et qui correspond à la vallée drainée par le rio Cochas, est constituée de puna et de lacs au-dessous de 5000m d'altitude, de roc et de glace au-dessus. Malgré quelques gisements miniers, la richesse principale de ce domaine est le pâturage, qu'exploite un élevage extensif d'ovins et de camélidés andins ; les entrées de puits et de galeries, les déblais et les pistes désservant les sites d'extraction épars subsistent encore, cicatrices tenaces d'une activité minière jadis prospère, aujourd'hui abandonnée.

A/ LE CADRE DU SYSTEME D'ELEVAGE

4.1. Structures coopératives et unités de production

"En 1925, la -"Cerro de Pasco Corporation" acheta la propriété de la "Sociedad Ganadera de Junin", consolidant ainsi un vaste domaine latifundiaire, de neuf haciendas, dédié à l'élevage. (...) Le 11 décembre 1968, (sous le gouvernement du président Juan Velasco Alvarado) la "Dirección General de Reforma Agraria y Asentamiento Rural" prit possession des terres de l'ex-"Cerrode Pasco Corporation" et les adjugea à la SAIS Tupac Amaru LTDA N1 qui fut constituée officiellement le 30 mars 1970" (1). Etudiant la situation de soixante communautés paysannes situées dans le rayon d'influence des terres expropriées, elle en établit une classification basée sur cinq critères :

- contiguïté avec les fonds à adjuger,
- existence de litiges judiciaires ou possession de droits, relatifs aux terres expropriées,
- nombre élevé de familles occupées dans l'agriculture et à l'élevage,
- besoin plus ou moins grand de terres,
- importance des dommages causés par les fumées de la fonderie de La Oroya (usine de l'ex-"Cerro de Pasco Corporation").

"Comme résultat de cette étude, ne subsistèrent que dix-sept communautés bénéficiaires (...)." Après une intense campagne de motivation et de prise de conscience à propos de ce que serait la future entreprise associative, on élabora les statuts de la SAIS qui furent ensuite approuvés démocratiquement par les représentants des dix-sept communautés adjudicataires.

L'expropriation de l'ex-"Cerro de Pasco Corporation" engendra une dette agraire remboursable en 25 ans, et qui fut abrogée en 1981 par le Général Fransico Morales Bernudez, alors président de la république. La SAIS, qui avait payé ponctuellement sa dette jusqu'à cette date, sollicita alors au "Ministerio de Agricultura y Alimentacion" son titre de propriété qui lui fut remis le 24 juin 1981, au cours d'une cérémonie publique en la ville de Huancayo ; elle s'inscrivit le même jour dans les registres publics de Junin (SAIS Tupac Amaru, 1985).

4.1.1. Organisation et fonctionnement de la SAIS Tupac Amaru

"La Société Agricole d'Intérêt Social "Tupac Amaru" Ltda N1 est une personne juridique de droit privé (...) ; (...) elle constitue un Institut de Droit Agraire Péruvien parce que ses buts sont agraires, résultats de la créativité du processus de la Réforme Agraire Péruvienne" (SAIS Tupac Amaru, 1985). Les principaux objectifs de la SAIS, mentionnés dans son statut, sont :

- constituer une organisation socio-économique permettant d'atteindre le bien-être social et le développement de ses sociétaires ; intervenir comme agent dynamique en vue de l'obtention d'une société solidaire,
- réaliser la transformation de la production agricole, de l'élevage et autre, par la mise en place d'agro-industries,
- réaliser la transformation des systèmes de production agricole et d'élevage pour les conduire à augmenter la production et la productivité,
- élever la condition sociale, économique et culturelle des sociétaires, et contribuer ainsi au développement local, régional et national, conformément au plan de développement du secteur agraire (SAIS Tupac Amaru, 1985).

Structure de la SAIS

L'organisation associative de la SAIS est actuellement constituée de quinze communautés paysannes et d'une coopérative de services multiples formée par les travailleurs de l'entreprise ; représentée par deux délégués titulaires de chacune des seize entités sociétaires, elle participe à la direction et à l'administration de la SAIS.

La gérance, qui détient le pouvoir exécutif, doit réaliser les actions de planification, programmation, organisation, direction et contrôle des opérations et des investissements prévus dans le plan annuel de travail ; elle est responsable devant le conseil d'administration et l'assemblée générale des délégués. Elle est aidée dans son travail par quatre divisions (figure 4-1).

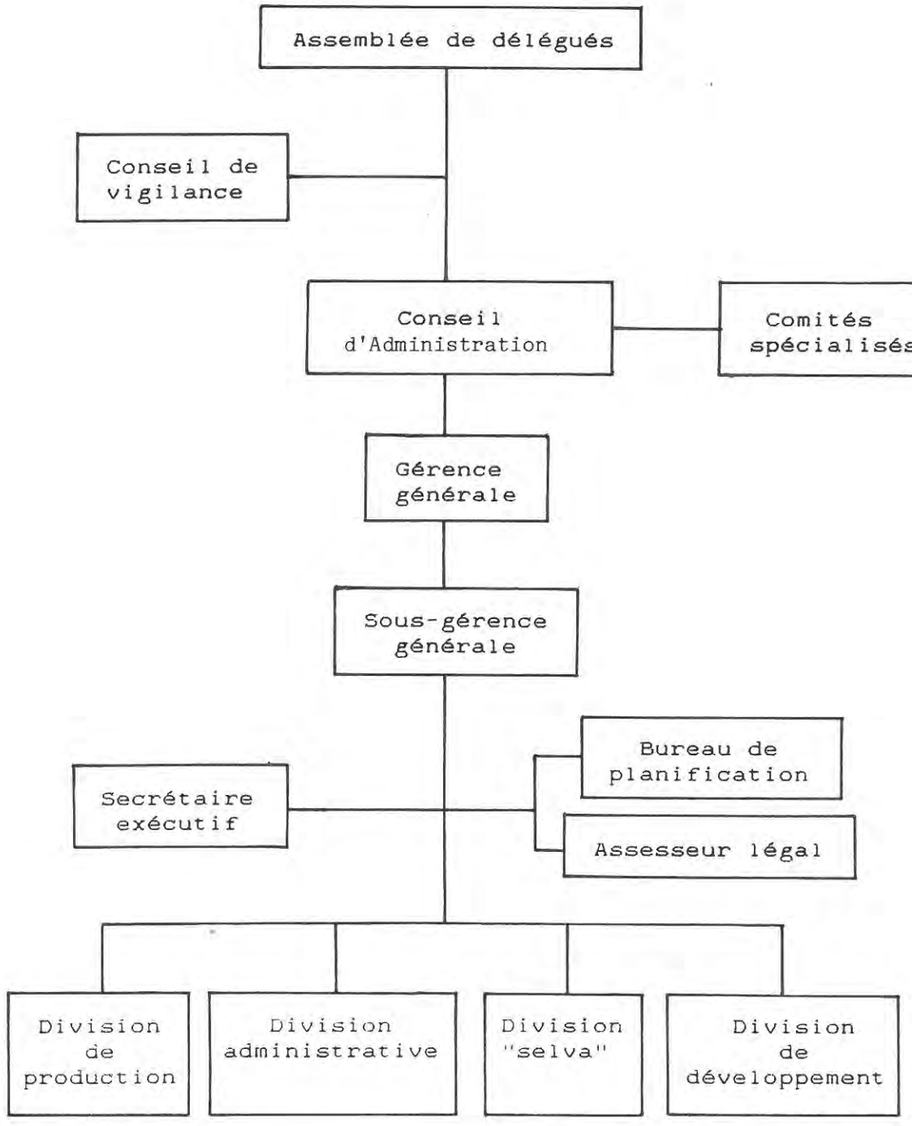
La division administrative prend en charge le personnel, les services généraux, la comptabilité, la commercialisation et la gestion des stocks.

La division agricole et d'élevage s'occupe de la production et constitue de ce fait la base fondamentale de l'édifice économique qu'est l'entreprise SAIS Tupac Amaru ; elle agit particulièrement au niveau de l'amélioration génétique du bétail, de la santé des animaux, des pratiques d'élevage, des installations et de la conservation et de l'aménagement du milieu naturel.

La division de développement, d'une part coordonne et complète les actions des organismes privés et publics, et d'autre part organise et consolide les entreprises des communautés paysannes sociétaires ; concrètement, elle aide à la gestion des communautés, encourage la scolarisation et la formation des "comuneros" et de leur famille, anime les Départements d'élevage de chaque communauté, contribue à la mise en place d'une infrastructure (routes, ponts, irrigation, écoles, postes médicaux, électrification), et enfin, améliore l'état sanitaire en facilitant l'accès à une médecine préventive et curative.

Figure 4-1

Organigramme de la SAIS Tupac Amaru Ltda N°1



La dernière division, dite de la "selva", gère et administre le domaine situé dans la forêt amazonienne, aux environs de Pucalpa. (SAIS Tupac Amaru, 1985).

Les moyens de production de la SAIS Tupac Amaru

L'immense territoire de la SAIS Tupac Amaru est divisé en huit vastes domaines dont un (40 000 ha) est situé dans la plaine amazonienne et dont les sept autres (216 000 ha), qui correspondent à autant d'unités de production, sont voisins et situés dans la sierra, autour de la ville minière de La Oroya. La SAIS emploie plus de 800 personnes et possède un important cheptel : plus de 160 000 ovins, 18 000 bovins, 2 000 alpacas et 500 chevaux. Les ovins et les chevaux sont répartis assez également dans les domaines de la sierra, 13 000 bovins de type tropical sont dans la forêt, les 5 000 autres, de type mixte, sont essentiellement dans deux domaines contigus, et tous les alpacas sont dans le domaine de Cochas.

4.1.2. L'unité de production de Cochas

Elle dispose d'un domaine de 41 900 ha, dont près de 31 000 ha de pâturages naturels utilisables par le bétail et 42 ha de prairies cultivées et encloses. Elle emploie 43 personnes et possède 15 000 ovins, 2 000 alpacas, 500 génisses, 10 vaches et 60 chevaux. Elle a aussi des bâtiments d'élevage et du matériel varié, entre autre, un petit camion (tableau 4-2).

L'espace

Le domaine, situé à haute altitude (5750 à 3900m), est constitué par l'amont d'une vallée qui prend naissance dans un cirque aux crêtes englacées. Le relief est relativement peu tourmenté et présente des signes très nets d'érosion glaciaire : les pâturages sont parsemés de lacs et traversés par une vallée en auge (figure 4-4).

L'ancienne hacienda Cochas (2), située au bord de la rivière Cochas, constitue le "centre de gravité" de ce territoire ; elle présente un vaste bâtiment s'ouvrant sur un patio engazonné, quelques baraquements oblongs, un imposant hangar en forme de T sur lequel s'appuient une demi douzaine de corrals (figure 4- 5), et, plus loin, d'autres corrals et un couloir inondable utilisé pour les bains de traitement.

Une piste bien entretenue longe la rivière et plusieurs pistes minières, parfois difficilement carrossable s'y raccordent ; une ligne téléphonique antique relie l'hacienda Cochas à la direction centrale de la SAIS (Pachacayo), située à une heure de voiture de là et au bord de la route asphaltée qui relie Huancayo à Lima via La Oroya.

La main d'oeuvre

Le personnel de l'unité de Production de Cochas se répartit comme présenté sur le tableau 4-6.
Chaque berger s'occupe d'un troupeau. Ceux qui ont les ovins ou les alpacas restent avec eux jours et nuit ; ils sont aidés régulièrement par un contremaître de domaine et par un agent sanitaire, qui ont chacun la charge de quatre à six troupeaux. Ceux qui ont les bovins et les chevaux sont rarement assistés et passent parfois la nuit à l'hacienda.

Tableau 4-2

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU SYSTEME D'ELEVAGE DE COCHAS

Caractéristiques principales		Système d'élevage de Cochas	
Type d'élevage		Elevage extensif coopératif 1 unité de production d'une vaste entreprise d'élevage Dans la puna Forte intégration au marché	
Main d'oeuvre		43 employés permanents plus quelques extra	
Territoire		41 900 ha d'un seul tenant dont 31 000 ha de pâturage utilisable	
Bétail	Troupeaux (nb)	Type de troupeau	Animaux (nb)
Ovins	1	300 béliers reproducteurs	300
	7	800 à 900 brebis (et leurs agneaux)	6000
	8	1000 jeunes de 4 à 16 mois	8000
total	16	/	15000
Alpacas	1	160 mâles dont 50 reproducteurs	160
	3 à 4	100 à 300 femelles (et leurs jeunes)	800
	2	500 jeunes de 8 à 22 mois	1000
total	6 à 7	/	2000
Bovins	2	250 génisses de 8 à 24 mois	500
	1	10 vaches (et leurs veaux)	10
total	3	/	500
Chevaux	1	60 chevaux de selle pour le travail	60

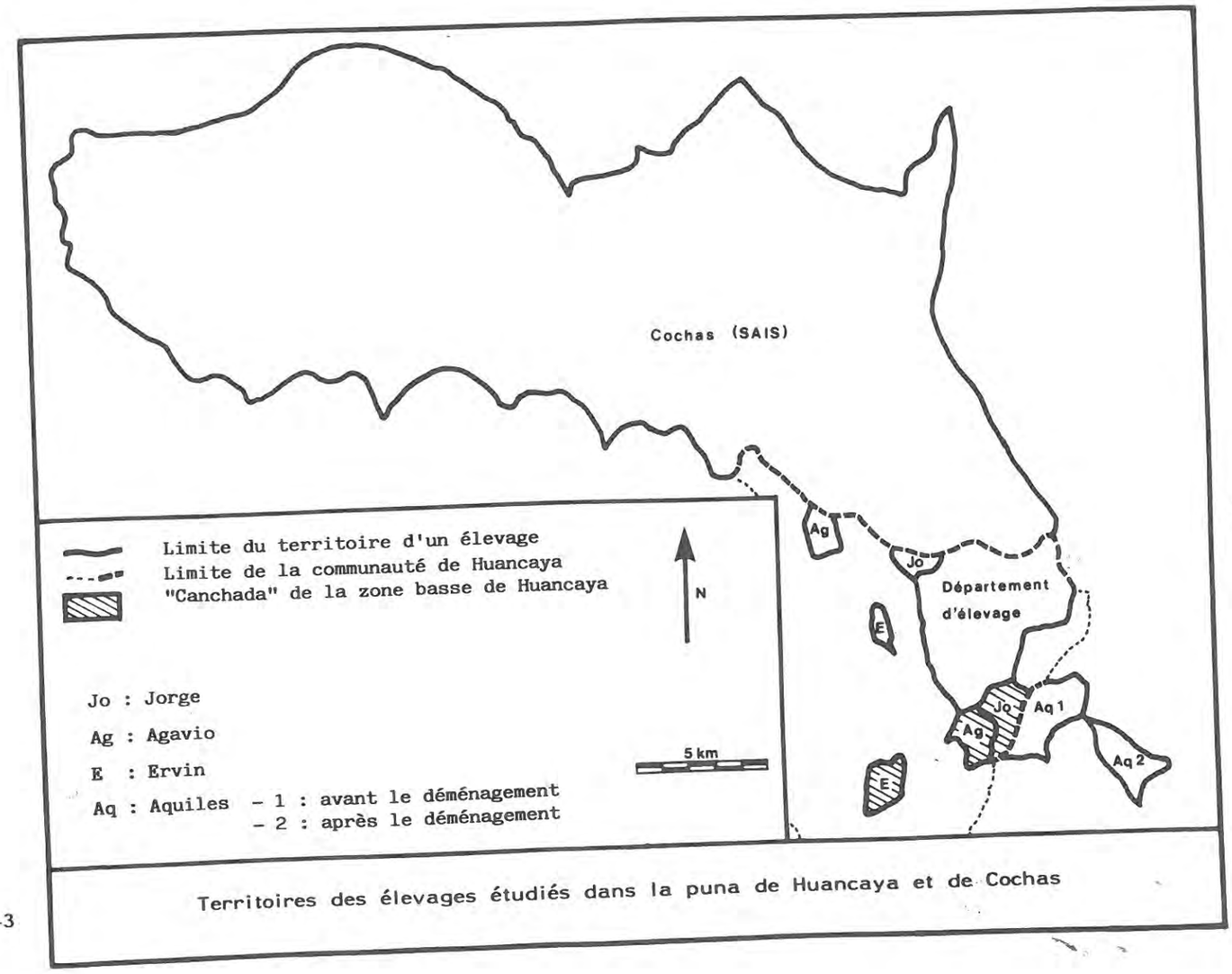


Figure 4-3 Territoires des élevages étudiés dans la puna de Huancaya et de Cochas

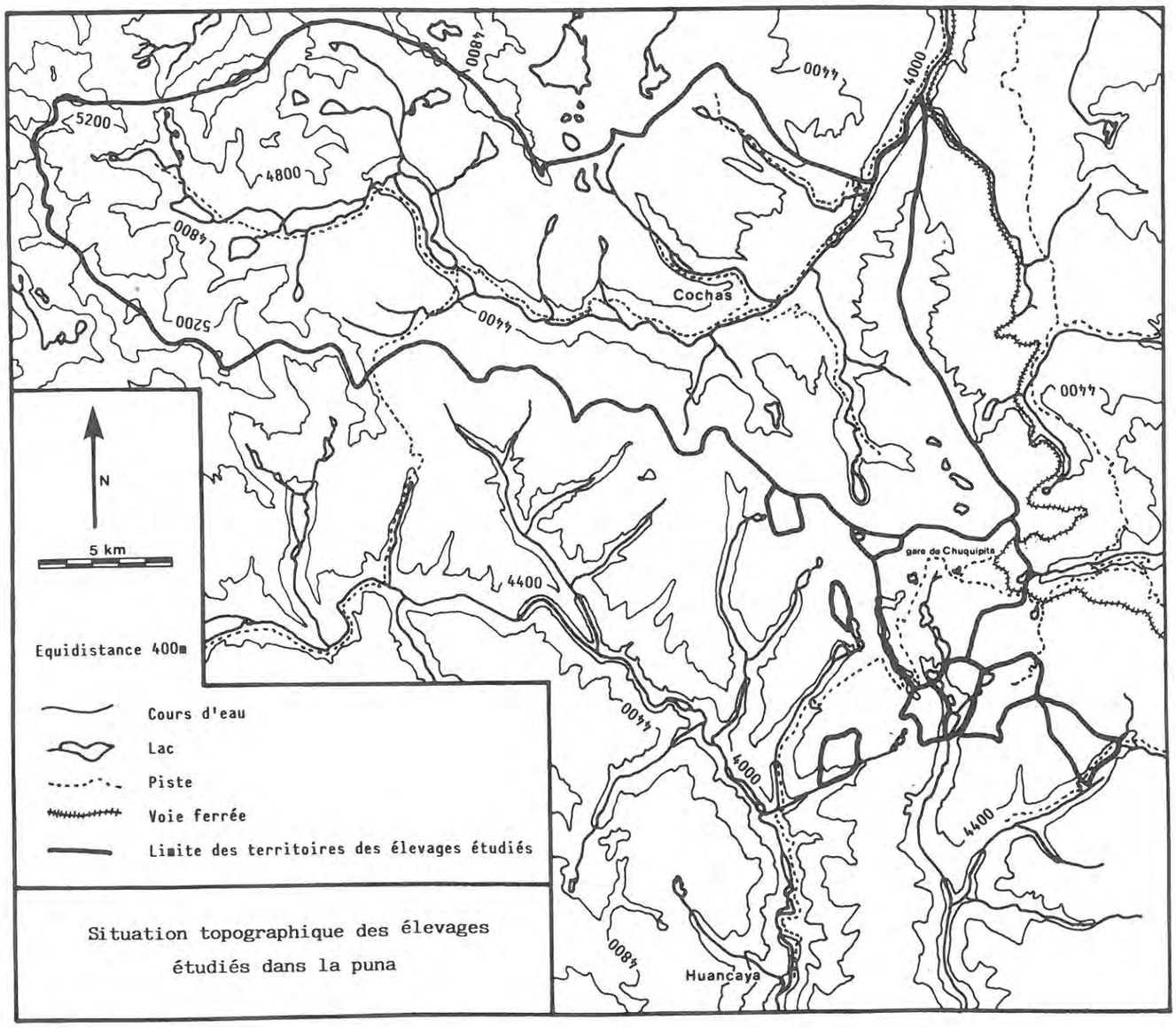


Figure 4-4 Situation topographique des élevages étudiés dans la puna

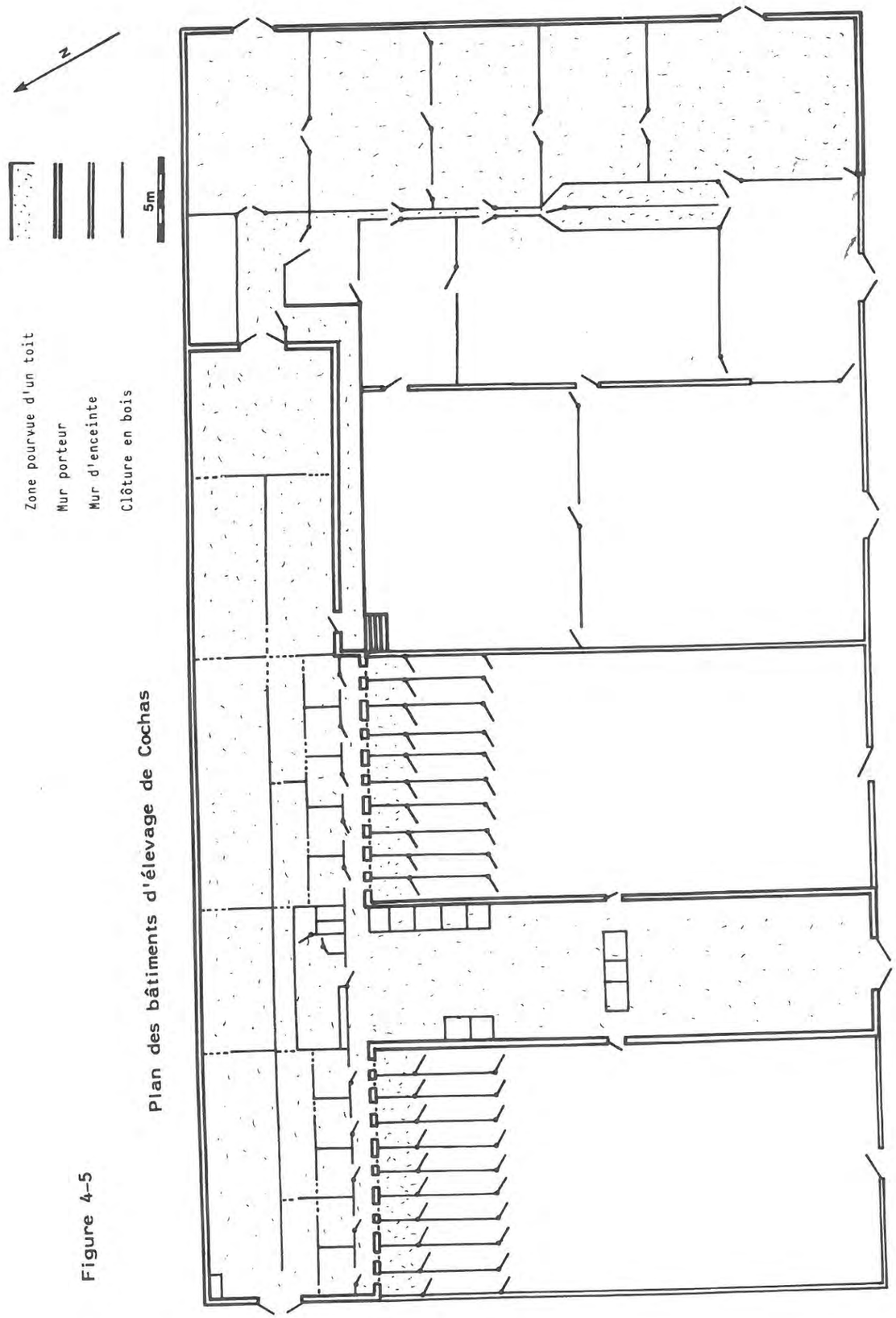


Figure 4-5
Plan des bâtiments d'élevage de Cochas

Tableau 4-6

PERSONNEL PERMANENT DE L'UNITE DE PRODUCTION DE COCHAS

1 ingénieur-administrateur
1 superviseur du domaine
1 superviseur sanitaire
1 superviseur des alpacas

1 secrétaire
1 machiniste
1 menuisier
1 chauffeur
1 institutrice
1 cuisinière
1 vigile urbain

3 contremaîtres du domaine
3 agents sanitaires
1 chargé de l'irrigation
25 bergers

Total : 43 employés

Chaque jour, les superviseurs, les contremaîtres et les agents sanitaires partent en tournée et visitent un à quatre troupeaux, les autres employés vaquent à leurs occupations, à l'hacienda ou sur le domaine. A la tombée de la nuit, tous se réunissent pour rapporter ce qui se passe dans le secteur dont ils ont la charge ; les actions et les travaux du lendemain sont discutés et la main d'oeuvre est répartie lorsqu'une action ponctuelle est prévue (vaccinations, pesées, tri de bétail, etc).
L'administrateur veille au bon fonctionnement de l'ensemble et intervient, avec les superviseurs, pour décider de tout ce qui sort de la routine (calendrier d'interventions sanitaires, début des saillies, déplacements des troupeaux, etc).

A temps partiel, l'unité de production de Cochas utilise les services d'un superviseur sanitaire qui vient régulièrement, de vétérinaires qui interviennent ponctuellement lors d'actions spécifiques relatives à la santé du bétail, et d'employés des services généraux auquels elle a recours pour des opérations d'entretien ou de remise en état, par exemple pour dépanner du matériel, labourer et semer des prairies cultivées ou arranger la piste.
Tous ces travailleurs, occasionnels à Cochas, sont rattachés à l'unité centrale de la SAIS.
Enfin, pour quelques gros travaux, dont la tonte, l'administrateur de Cochas emploie des journaliers.

Le dimanche et le samedi après midi sont de repos, sauf pour les bergers ou durant les époques de mises-bas, et tous les travailleurs ont chaque année un mois de vacances.

En période normale, le travail commence à l'aube et termine au crépuscule. Les déplacements se font généralement à cheval et afin de ménager leurs montures qui sont durement sollicitées pendant les journées de travail, les employés disposent souvent de plusieurs chevaux : les contremaîtres et les agents sanitaires, qui se déplacent beaucoup, en ont chacun six, un par jour, et, en moyenne, les superviseurs en ont quatre à cinq, l'administrateur en a trois, les bergers en ont deux et les autres en ont un ou aucun.

Le bétail

Plusieurs espèces, réparties en plusieurs troupeaux, sont exploitées à Cochas.

Tous les ovins sont de race Junin, ils se répartissent normalement en seize troupeaux : un troupeau de 300 béliers reproducteurs, sept troupeaux de 800 à 900 brebis accompagnées de leurs agneaux durant une partie de l'année et huit troupeaux de 1000 jeunes dont deux troupeaux d'engraissement ; soit environ 300 béliers, 6000 brebis, 8000 jeunes et donc 15 000 ovins au total (plus les jeunes agneaux).

Les alpacas ont été introduits à la SAIS en 1984, la plupart proviennent de la région de Puno et quelques mâles sont originaires de celle de Huancavelica. La mise en place de cet élevage s'intègre d'une part dans la politique de diversification de la production que poursuit la SAIS, et d'autre part dans la recherche d'une meilleure valorisation du domaine, notamment de sa partie située au-dessus de 4400m d'altitude. Les alpacas se répartissent en six ou sept troupeaux : un troupeau de 160 mâles dont une cinquantaine de reproducteurs, trois à quatre troupeaux de 100 à 300 femelles adultes accompagnées de leurs petits durant une partie de l'année, et deux troupeaux de jeunes ; soit environ 160 mâles, 800 femelles, 1000 jeunes et donc 2000 alpacas au total. Cet effectif est actuellement en forte augmentation et devrait se stabiliser aux alentours de 10 000 têtes.

Les bovins sont des jeunes femelles qui, à l'âge de huit mois, arrivent d'autres unités de production et qui y retournent à l'âge de deux ans ; ces 500 génisses sont réparties en deux troupeaux de 250 têtes.
Une dizaine de vaches laitières accompagnées de leurs veaux et d'un taureau pâturent à proximité de l'hacienda, elles sont traites quotidiennement et ravitaillent ainsi Cochas en lait frais.

Destiné au travail, chaque cheval appartient virtuellement à un travailleur ; tous proviennent de la SAIS qui dispose d'un troupeau de juments et d'étalons dans l'unité centrale. Les 60 chevaux pâturent en aval de l'hacienda et sont ramenés chaque soir dans un corral afin que les employés récupèrent leurs montures pour le lendemain.

Fonctionnement global

L'unité de production de Cochas fonctionne de manière assez autonome, son administrateur gère la main d'oeuvre dont il a besoin et peut, sans en référer à la gérence, embaucher ou licencier du personnel. Sur le plan technique, il dirige les productions animales selon ses objectifs, à condition que ceux- ci s'accordent avec ceux du plan annuel ; la marge de manoeuvre est donc assez large. La classification des animaux et les ventes de bétail sont cependant décidées et supervisées par la gérance au niveau de toute la SAIS.

Cette apparente liberté est en fait encadrée : toute la comptabilité est centralisée à l'unité centrale et, par un jeu d'écritures, chaque dépense ou rentrée financiére, chaque recours aux services d'une autre unité, tous les salaires, amortissements, produits consommés et équipements achetés sont portés au compte de l'unité correspondante. Le contrôle est aisé puisque l'approvisionnement se fait intégralement au comptoir de la SAIS situé à Pachacayo, et que toutes les ventes sont règlées à la division administrative.

Il est donc possible de faire annuellement le bilan de chaque unité de production : s'il y a du déficit, il est compensé par les autres unités de production, mais des mesures de redressement sont prises ; s'il y a du bénéfice il est mis en commun avec celui des autres et géré au niveau global de la SAIS, une part sert aux investissements et le reste est distribué aux communautés et à la coopérative de service sociétaires.

L'unité de production de Cochas dispose donc d'importants moyens de production : un vaste domaine, une équipe structurée de travailleurs, un gros cheptel, de grandes capacités de financement, un volumineux bagage technique et un encadrement efficace de la gestion. Elle les gère avec une relative liberté, dans une optique essentiellement axée sur la production.

B/ DESCRIPTION DU SYSTEME D'ELEVAGE

4.2. Les pratiques d'élevage

Sur le plan génétique, le matériel utilisé par la SAIS diffère sensiblement de celui utilisé par les éleveurs traditionnels.

Les ovins sont de race Junin, et donc plus grands et plus lourds que les ovins "criollos" : 46kg de poids vif moyen pour les femelles et 75kg pour les mâles. Une description plus fine de moutons est faite au 4.2.4. .

Les alpacas sont quasi identiques à ceux des troupeaux de Huancaya, leur conformation est semblable et le poids vif moyen des adultes est de 60-65kg. Le taux d'animaux blancs est d'environ 45% ; plus de 10% des animaux sont de type "suri", et le reste est de type "huacaya".

Les bovins sont de race "criollo" (ou "chusco") améliorée par des croisements avec des mâles Brown-Swiss et Holstein. Leur robe est mélangée, et ils sont assez grands et bien conformés ; le poids vif des génisses, qui sont en pleine croissance, va de 100 à plus de 300kg.

Les chevaux sont petits, environ 1.50m au garrot, rustiques et souvent efflanqués, ils sont alezans ou bais, parfois gris, ont la crinière taillée courte et sont rarement ferrés.

Tous les animaux appartenant à la SAIS sont marqués, par une taille particulière des lobes des oreilles, modulée selon l'âge et le sexe pour les ovins et les alpacas, par un symbole imprimé au fer rouge sur l'épaule pour les bovins et les chevaux.

4.2.1. Utilisation des pâturages

Dans le système d'élevage moderne de la SAIS, comme dans les systèmes d'élevages traditionnels décrits précédemment, deux niveaux de déplacements sont à retenir : les déménagements d'une zone de pâturage à une autre, et les mouvements quotidiens. La fréquence des déplacements du premier niveau est cependant beaucoup plus grande dans la puna de Cochas que dans celle de Huancaya ou la lande de Laraos.

Les déplacements saisonniers ou hebdomadaires

Le domaine de l'unité de production de Cochas est divisé en de nombreuses zones de pâturage, ou "canchadas", d'environ 25 ha chacune ; sur les 31 000 ha utilisables du domaine, il y a de l'ordre de 1200 "canchadas". Celles-ci ne sont en général pas réellement limitées et individualisées, mais l'usage et le relief ont déterminé des zones plus ou moins homogènes aux contours assez flous, sauf lorsqu'un accident naturel ou

une barrière en marque un coté ou le périmètre ; leurs tailles et leurs formes sont sujettes à de grandes variations en fonction de l'environnement.

Chaque troupeau occupe une "canchada" et la pâture en rayons depuis la cabane du berger. Il déménage vers une autre tous les huit jours en moyenne, mais ce rythme dépend de la taille et la qualité du fourrage, ainsi que des exigences des animaux et des époques de pâturage : par exemple, les brebis durant la période de parturition n'ont pas les mêmes besoins que les alpacas mâles.

Les cabanes de bergers sont adaptées à ce nomadisme : les murs sont constitués d'un empilement de mottes de terre ou de tourbe découpées à la bêche, deux ou trois chevrons mal équarris forment la charpente, des tôles ondulées disposées légèrement inclinées et maintenues avec des pierres ou des mottes, couvrent l'ensemble, et une toile ou une petite tôle sert de porte. De faibles dimensions, 2m de large, 3m de long et 1 à 1.5m de haut, ce genre d'habitation, à l'image de l'igloo, se bâtit rapidement, possède une assez bonne isolation thermique et offre un confort spartiate. L'aménagement est sommaire : quelques peaux lainées comme matelas, des couvertures, un sac de vêtements, un assortiment de gamelles et d'ustensiles de cuisine, et pour finir, quelques provisions. Le matériel qu'il faut déménager à chaque fois est donc réduit au maximum ; le contremaître vient normalement aider le berger à transporter ses affaires et à reconstruire une nouvelle cabane. Ce dernier vit en fait dehors, auprès de son troupeau, et n'utilise sa cahute que pour cuisiner, manger et dormir.

Le bétail est en général réparti de manière zonale sur le domaine : les alpacas sont au-dessus de 4400m d'altitude, les ovins sont au-dessous de cette limite, de même que les bovins ; les chevaux restent à proximité de l'hacienda.
Cette disposition, sujette à variations selon les époques, correspond à une recherche de valorisation rationelle du milieu naturel en fonction d'objectifs économiques. A haute altitude, au-dessus de 4400m, des problèmes de reproduction surviennent chez les espèces domestiques, quoique les autochtones, l'alpaca entre autres, présentent un coefficient de reproduction plus bas au niveau de la mer. La fertilité des femelles ne semble pas modifiée mais la spermatogénèse est altérée (Carlos Monge et Carlos Monge, 1968) : elle l'est assez fortement chez les bovins et les ovins de race améliorées, même chez les Junin sélectionnés dans la puna (Gamarra Rojas, 1985b) (3) ; elle l'est faiblement ou pas du tout chez les camélidés andins.
Il est donc plus intéressant d'élever au-dessus de 4400m d'altitude des alpacas qui fournissent de la laine et se reproduisent, que des moutons castrés qui ne donnent que de la laine, ou d'autres moutons qui se reproduisent difficilement. Au- dessous de cette limite, l'exploitation des ovins procure un revenu financier supérieur à celui obtenu par l'exploitation des alpacas ; à une altitude moindre, c'est l'élevage des bovins qui est le plus rémunérateur (Gamarra Rojas, 1985b). Les chevaux, utilisés comme montures, restent toujours à proximité de l'hacienda pour des raisons pratiques. La SAIS pratique donc l'étagement des élevages.

Dans la puna de Cochas, il existe aussi un gradient pluviométrique altitudinal. De ce fait, durant la saison sèche, les troupeaux sont plutôt vers le haut ou sur des pâturages irrigués, et durant la saison des pluies, ils sont plutôt vers le bas. Cette répartition saisonnière respecte la répartition zonale des espèces. Ainsi, durant la saison sèche, les alpacas pâturent vers 4600-4800m d'altitude, les ovins et les bovins vers 4300-4500m ; durant la saison des pluies, les premiers sont vers 4400-4600m et les seconds vers 3900-4300m.

D'autre part, certaines "canchadas" peu accidentées, possédant un fourrage de qualité et situées plutôt en bas sont réservées aux périodes de parturitions : celles situées vers 4000m d'altitude servent pour les brebis et celles situées vers 4400m d'altitude servent pour les alpacas. Quelques-unes sont encloses.

Les déplacements hebdomadaires ne se font donc pas au hasard : chaque troupeau se déplace peu à chaque fois, quitte une "canchada" pour une autre voisine ou presque, respecte des zones réservées pour les parturitions ou d'autre usages particuliers, et suit un rythme saisonnier avec des déplacements ascendants entre la saison des pluies et la saison sèche, et descendants durant l'intersaison opposée (figure 4-7).

La SAIS a donc choisi d'utiliser la production fourragère de la puna avec une forte charge instantannée (800 à 1000 ovins par 25 ha, soit 32 à 40 ovins / ha) et un changement rapide de pâturage (tous les huit jours).

Les déplacements quotidiens

Les mouvements quotidiens sont très comparables à ceux décrits à Huancaya ; ils servent uniquement à alimenter les animaux par le pâturage. Sous la direction du berger, le troupeau quitte les environs de la cabane vers 7h le matin et y revient vers 17h 30mn, sans pratiquement pâturer au même endroit entre deux déplacements hebdomadaires. Le berger veille dans la journée à ce que les animaux soient suffisamment écartés les uns des autres afin que chacun puisse paître son content, sans toutefois qu'ils soient trop dispersés et qu'ainsi certains échappent à sa surveillance.
Le soir venu, il les rassemblent et les installe à proximité de la cabane où ils restent jusqu'au lendemain. Il les met chaque nuit sur un emplacement nouveau et propre, ce qui limite en partie la propagation des parasites. Durant la nuit, le troupeau n'est pas protégé ni maintenu groupé par une clôture ou un muret ; le berger doit donc être particulièrement attentif à tout bruit nocturne insolite et à toute alerte lancée par ses chiens afin de pouvoir intervenir pour éviter qu'un renard n'attaque un mouton et/ou effraie et disperse le troupeau.
Il doit recompter chaque jour ses animaux pour détecter si certains ne se sont pas échappés durant la nuit (4). Les pratiques de gardiennage nocturne adoptées par la SAIS signalent donc la priorité de l'état des animaux sur la simplification du travail du berger.

Utilisation par les troupeaux de l'espace disponible

L'unité de production de Cochas possède en moyenne 25 troupeaux qui utilisent chacun une "canchada" durant huit jours environ, cette durée étant variable selon la saison, et donc 45 à 46 "canchadas" par an. De ce fait, le cheptel de toute l'unité utilise annuellement près de 1150 "canchadas" (25 x 46 = 1150) alors que le domaine en comporte de l'ordre de 1200.
Ainsi, selon les pratiques actuelles, il semble que d'une part tout le pâturage disponible ne soit pas utilisé, et que d'autre part, chaque "canchada" ne soit pâturée qu'une seule fois, voire deux fois, par an. De plus, les deux troupeaux de mâles adultes, ovins et alpacas, sont moins importants que les autres troupeaux et se déplacent donc moins vite d'une "canchada" à une autre.

Selon les normes de la SAIS, tous les troupeaux peuvent être exprimés en Unités Ovines (UO) (5). Un bélier équivaut à 1 UO, une brebis à 1 UO, un alpaca adulte à 3 UO, un bovin

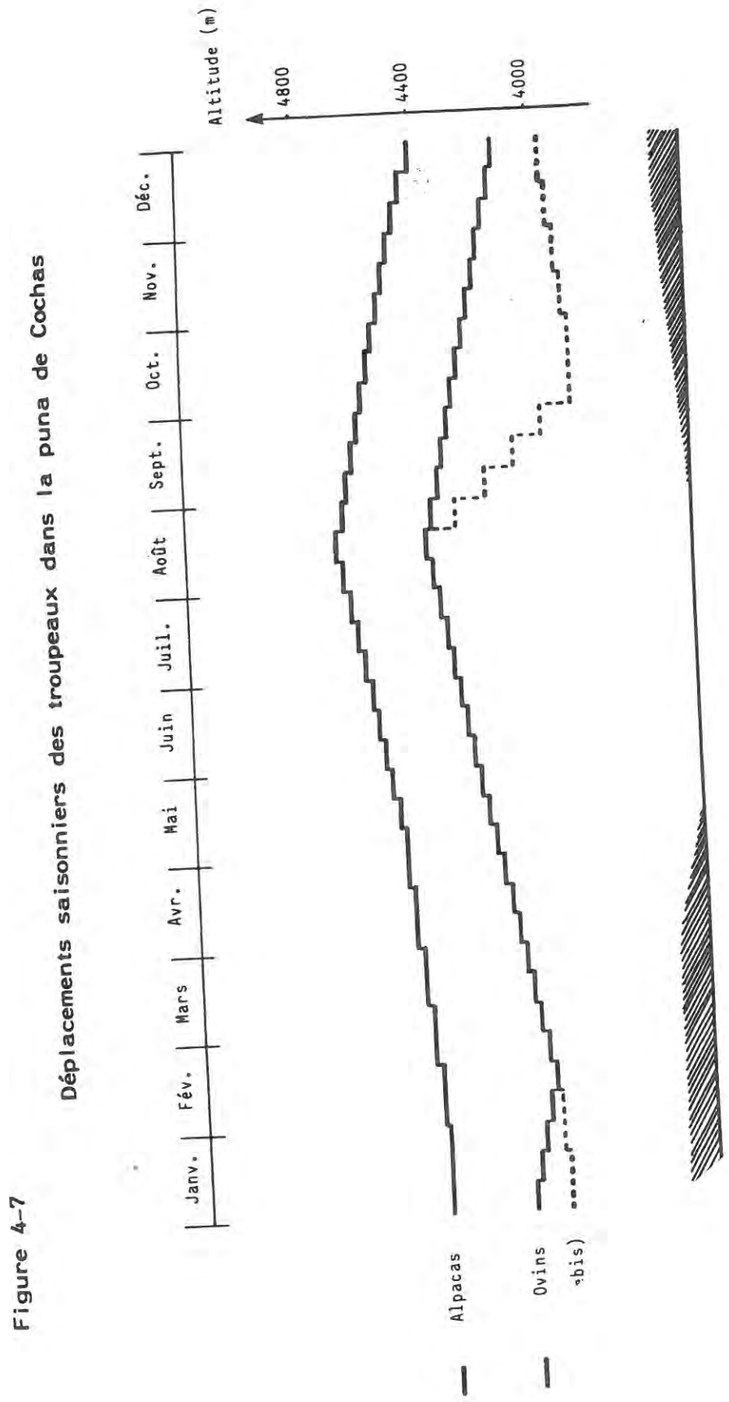


Figure 4-7 Déplacements saisonniers des troupeaux dans la puna de Cochas

adulte à 5 UO ; les jeunes valent moins que les adultes. Ainsi, à l'exception des troupeaux de mâles reproducteurs et de chevaux, chaque troupeau correspond à peu près à 800-1000 UO ; ceux de béliers, d'alpacas mâles et de chevaux correspondent respectivement à 300 UO, 480 UO et 300 UO. Globalement, le cheptel de Cochas équivaut à peu près à 24 000 UO et pâture sur 31 000 ha, soit 0.77 UO/ha et 1.29 ha/UO.
Or l'utilisation, par les ovins et les bovins, de la partie située au-dessous de 4400m d'altitude ne se fait pas avec la même intensité que l'utilisation, par les alpacas, de la partie située au-dessus de cette limite.

Il apparaît donc que l'unité de production de Cochas disposerait de plus de pâturage qu'elle n'en utilise et que ce sont plutôt les zones situées à haute altitude qui sont délaissées. L'introduction des alpacas et l'accroîssement de leur population jusqu'à 10 000 têtes, au moins , correspondrait à un souci de mieux valoriser les fourrages de haute altitude de l'immense domaine.

Seules quelques zones de la partie basse sont pâturées successivement par les ovins et les bovins, mais pour l'essentiel, l'utilisation des pâturages ne se fait pas de manière complémentaire ; la population de génisses est trop faible par rapport à celle de moutons et les premières ne peuvent pas parcourir tout le domaine, voire uniquement la partie basse durant une année.
Ainsi, en plusieurs endroits, l'"ichu" envahit le pâturage et les contremaîtres ou les bergers y mettent le feu en fin de saison sèche ; le brûlis n'est pratiqué que là où il y a beaucoup d'"ichu", conformément aux recommandations (Hull et Rogler, 1960 ; Tapia, 1971). Les risques d'incendies sont les mêmes que dans les systèmes traditionnels, et il n'y a aucune infrastructure équipée pour stopper une éventuelle propagation du feu, bien qu'un nombre important de personnes puisse être rapidement rassemblé avec les travailleurs de l'unité de production.

Prairies cultivées

A proximité de l'hacienda Cochas, il y a 42 ha de prairies cultivées et irriguées, réparties en trois secteurs comprenant chacuns quatre à cinq parcelles entourées d'une clôture, soit au total une quinzaine de parcelles de près de 5 ha chacune. Ces pâturages sont situés en fond de vallée, dans les endroits plats où il y a peu de grosses pierres, et où un canal d'irrigation peut facilement amener l'eau.
Ils sont peu travaillés : on les laboure une première fois à l'aide d'un tracteur et d'une charrue à disque, on y sème un mélange de trèfle blanc, trèfle rouge, ray-grass anglais et ray- grass italien, puis on les irrigue deux fois par semaine. On ne les laboure et les sème à nouveau que lorsque les végétaux indigènes se sont fortement implantés parmi ceux cultivés, soit après plusieurs années d'utilisation en conditions correctes.

Ces prairies cultivées et irriguées ont, proportionnellement au pâturage naturel de la puna, une très forte production fourragère qui, de plus, ne dépend pas de la saison. Elles demandent en retour une attention particulière car l'eau ne doit jamais manquer.

Ces prairies sont utilisées régulièrement par les quelques vaches laitières, le petit troupeau de brebis Junin de très haut niveau génétique (une vingtaine de têtes appelées "Stud"), et les animaux malades placés à l'infirmerie ; mais elles sont surtout utilisées par les deux troupeaux d'engraissement (jeunes ovins mâles castrés destinés à la vente).
Les vaches laitières et les brebis "Stud" restent environ une semaine sur une parcelle avant de changer, et passent ainsi une grande partie de l'année, dont la saison sèche. Les

jeunes ovins mâles changent tous les deux jours de parcelle et sont vendus après quarante cinq à soixante jours d'engraissement sur prairies cultivées. Les animaux malades changent de parcelle à un rythme variable selon leur effectif.
Chaque parcelle se repose à chaque fois durant quinze jours avant d'être à nouveau pâturée ; de ce fait, le troupeau des brebis "Stud" et celui des vaches laitières utilise chacun trois ou quatre parcelles, les jeunes ovins mâles en nécessitent neuf à dix, et les animaux malades en prennent une ou deux.

Les grands risques d'altération des pâturages cultivés sont le manque d'eau et le broutage des racines des végétaux semés : à cause de la barrière, les animaux ne peuvent pas aller ailleurs et lorsqu'ils ont faim et que manque le fourrage vert, ils consomment les parties souterraines du trèfle et du ray-grass. Pour cette raison, la SAIS à choisi d'utiliser ses pâturages cultivés avec une forte charge instantannée durant une courte période.

Pâturages irrigués

Depuis 1985, semble-t-il, l'unité de production de Cochas met en place des canaux d'irrigation destinés à arroser la prairie naturelle en fond de vallée. L'irrigation presque continue, est destinée à modifier la composition de la végétation naturelle et à ainsi améliorer la production fourragère en qualité et en quantité. Les "canchadas" irriguées sont pour l'instant réservées aux brebis durant les périodes de parturition ; lorsqu'elles seront plus nombreuses, elles pourront, servir aux autres ovins en fin de saison sèche, quand le pâturage est le plus pauvre.

Cette pratique de création de "marécages" artificiels, où pousse un végétation plus tendre, plus abondante et plus appréciée par les alpacas et les ovins, n'est pas une innovation récente. Depuis très longtemps, dans la puna du centre du Pérou au Sud-Ouest de la Bolivie, les éleveurs créent de cette manière des "bofedales", quelquefois en agrandissant ceux qui existent naturellement et qui sont souvent de petites dimensions. Les canaux d'irrigation, parfois très anciens, tracés manuellement, sont tapissés de mottes de terres ayant conservé leur végétation et ses racines, ce qui assure l'étanchéité (Palacios Rios, 1977).

Après trois ans, au moins, d'inondation continue, la végétation naturelle de la puna sèche a cédé la place à des plantes hydrophiles ou aquatiques. L'eau ne doit jamais manquer : si l'irrigation est interrompue durant quelques jours, le "bofedal" brûle et pourrit, et il est ensuite aussi long de le remettre en état que d'en créer un nouveau plus loin (Palacios Rios, 1977).

Durant la saison sèche, dans les régions de puna sèche et de puna semi-aride, les "bofedales" constituent généralement l'unique source de fourrage pour les alpacas ; durant la saison des pluies, ceux-ci sont sur la puna non irriguée en altitude, ce qui permet aux "bofedales" de se régénérer et enlève aux nouveau-nés le risque de tomber dans l'eau. Pour les éleveurs d'alpacas de ces régions, ces "marécages" artificiels sont très importants : de leur surface disponible dépend fréquemment l'effectif maximal du troupeau (Palacios Rios, 1977).

Dans la puna du Haut-Cañete, les "bofedales" ne semblent utilisés que dans la communauté de Tanta. Celle-ci est spécialisée dans l'élevage du fait de son territoire situé à trop haute altitude pour cultiver (plus de 4200m) ; elle possède de vastes étendues

irriguées et un important cheptel de camélidés andins. Il n'y a pas de "bofedales" artificiels à Huancaya.

4.2.2. Alimentation des animaux

Dans la puna, toute l'alimentation des animaux provient du pâturage (figure 4-8) ; aucun fourrage coupé ni aucun concentré ne sont offerts, à l'exception pour les ovins et les bovins, d'un peu de sel et de quelques minéraux. La steppe d'altitude fournit la totalité des fourrages broutés, sauf, comme mentionné ci-avant, pour les vaches laitières, les brebis "Stud", les animaux malades et les jeunes ovins mâles en engraissement.
Les vaches et les brebis "Stud" prélèvent environ 50% de leur alimentation dans la puna et autant sur les pâtures cultivées. Les jeunes ovins mâles destinés à l'engraissement broutent 80 à 88% de leur alimentation annuelle dans la puna et le reste, soit 12 à 20%, sur les pâtures cultivées. Les animaux malades étant traités au cas par cas, il n'y a pas de règles fixes ; cependant, la part des pâtures cultivées dans leur alimentation annuelle excède très rarement 15%, car ces animaux sont guéris ou abattus avant.

Les associations végétales de la puna de Cochas sont Festuchetum- Calamagrosetum pour la majeure partie, Calamagrosetum I vers les crêtes et Festuchetum-Muhlembergetum dans les fonds de vallées. Les espèces dominantes sont respectivement *Festuca compresifolia*, *Stipa plumosa*, *Festuca rigidifolia*, *Calamagrostis intermedia* et *Calamagrostis vicunarum* pour la première association, *Calamagrostis vicunarum* pour la seconde association et *Festuca dolycophylla* et *Muhlembergia ligularis* pour la troisième association (tableau 4-10). Au-dessus de 5000m d'altitude, la végétation laisse la place aux rochers, aux névés et aux glaciers ; plus bas, vers quelques crêtes ou sur les fortes pentes, se trouvent des zones érodées et/ou dénudées (figure 4-9) (ONERN, 1976).

Calcul du besoin d'entretien

Sur une année, les animaux maintiennent globalement leur état corporel. De même qu'au 2.2.2. et au 3.2.2., en m'appuyant sur cette hypothèse et sur les données de l'INRA (1978), j'obtiens une estimation des besoins d'entretien d'un ovin, d'un alpaca et d'un bovin adulte, qui n'ont ni gestation, ni lactation, ni croissance.

Le besoin d'entretien quotidien d'un bélier Junin de 75kg de poids vif est de 1.5 UFL, celui d'une brebis Junin de 46kg de poids vif est de 1.0 UFL. Le besoin d'entretien quotidien d'un alpaca de 60kg de poids vif est de 0.9 UFL et celui d'un bovin "criollo" amélioré, de 300kg de poids vif, est de 4.7 UFL. Les calculs sont présentés en annexe 1.

Pour toutes ces espèces animales, dans la puna, 100% de l'énergie ingérée provient du pâturage.

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, elle ne doivent donc pas être utilisées telles quelles dans des calculs précis d'alimentation.

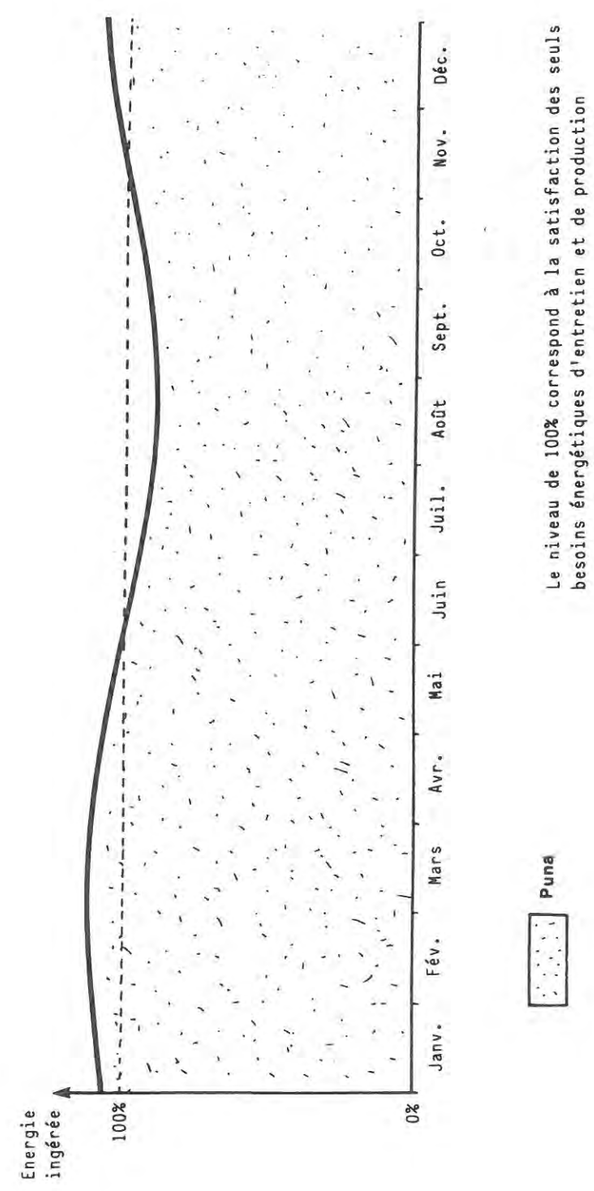


Figure 4-8 Calendrier d'alimentation des ovins et alpacas dans la puna de Cochas

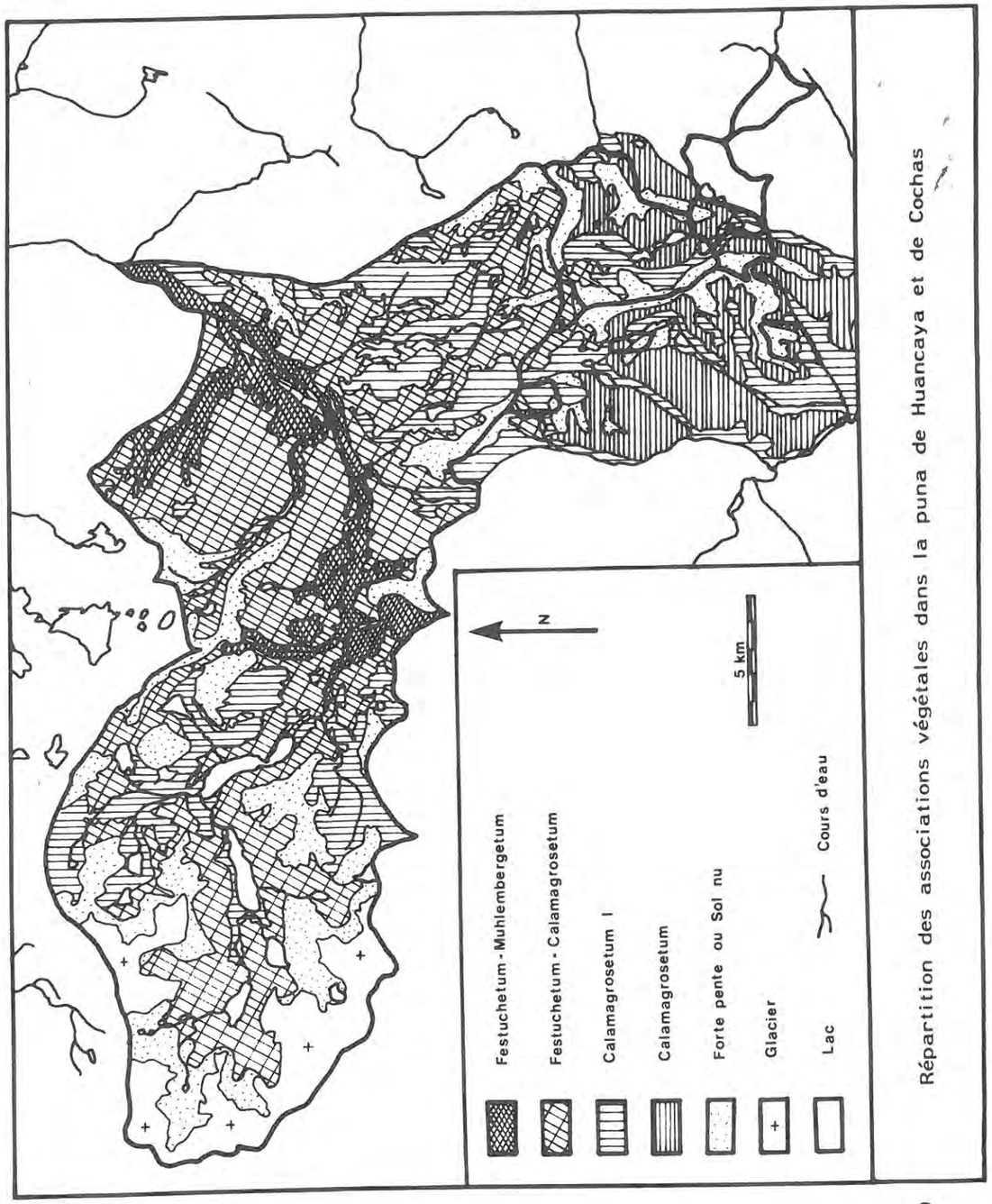


Figure 4-9 Répartition des associations végétales dans la puna de Huancaya et de Cochas

Tableau 4-10 VEGETATION DE LA PUNA DE HUANCAYA

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)

Alimentation minérale et abreuvement

De même que dans les systèmes traditionnels de Huancaya, dans le système moderne de Cochas, les alpacas prélèvent toute leur alimentation minérale dans le pâturage de la puna alors que les ovins et les bovins reçoivent du sel et des minéraux.

Chaque semaine, au matin, un mélange minéral est déposé sur des pierres plates affleurantes ou en des endroits secs, à raison de 150g par mois et par ovin. Les bovins et les chevaux en reçoivent de l'ordre de 4 à 5 fois cette quantité. Le produit distribué est à base de sel (chlorure de sodium) complémenté en sels de cuivre , de cobalt, de fer et de phosphore ; la composition du mélage est conforme aux recommandations usuelles.

L'abreuvement des animaux se fait dans les sources, les ruisseaux et les lacs de la puna ou dans les canaux d'irrigation des pâtures cultivées. Il n'est en aucun cas facilité par des aménagements.

L'élevage dans l'unité de production de Cochas présente donc un caractère extensif très marqué. L'alimentation des animaux est quasi exclusivement fournie par le pâturage de la puna, et seuls quelques minéraux sont distribués en complément. Cet élevage dépend donc très fortement du milieu naturel dans lequel il est implanté, et sur lequel il n'a qu'une très faible emprise. Toutefois, à la suite d'initiatives récentes, la construction d'un important réseau de canaux d'irrigation est en cours afin d'accroître la disponibilité fourragère en saison sèche sur quelques dizaines de "canchadas" ; cette tentative reste encore limitée compte tenu du vaste territoire de Cochas, de son important cheptel et de la relative exiguïté de la zone qu'il est actuellement prévu d'irriguer (<5% de la surface totale).

D'autre part, cet élevage s'appuie sur la surveillance constante et systématique de tous les troupeaux ; l'usage de clôtures est en effet réservé aux pâtures cultivées et aux "canchadas" utilisées pour la parturition. Cette pratique, a priori forte consommatrice de main d'oeuvre, ne l'est pas en réalité. La remarquable organisation du travail et la répartition du bétail en troupeaux homogènes permet en effet à l'unité de production de Cochas de fonctionner avec un ratio de 400 têtes de bétail par travailleur (UTH).

Par son caractère extensif marqué et par l'emploi de peu de personnes pour garder un important cheptel, le système d'élevage de Cochas apparait donc comme une entreprise d'élevage de type ranch ; cette image se trouve renforcée par l'origine, en partie nord-américaine, de la SAIS Tupac Amaru.

4.2.3. Reproduction des ovins

Les saillies

Les ovins Junin ont une activité sexuelle saisonnière : les brebis sont en oestrus à partir du mois de mars jusqu'au mois de juin, avec un maximum durant les mois d'avril et mai. Afin d'obtenir les mises-bas durant les mois d'octobre et novembre, où le climat est le plus favorable, les saillies ont lieu au cours des mois de mai et juin (Galarza Porras, 1985). Elles durent 34 à 45 jours et se font naturellement.
Les béliers, présents à raison de 5 à 7% du nombre de brebis, soit 14 à 20 femelles par mâle, arrivent dans les troupeaux de brebis au début de la saison de monte (mai) et en repartent à la fin (juin). Durant le reste de l'année, ils pâturent à part, tous rassemblés en un seul troupeau. Ils subissent une vérification sanitaire, centrée sur leur appareil génital, avant et après la période des saillies afin de limiter la propagation d'infections et de maladies vénériennes.
Dans la classe "stud", les saillies se font avec un seul bélier par groupe de brebis afin de connaitre le père de chaque agneau.

Le nombre de reproducteurs ovins, mâles et femelles, est constant à Cochas, respectivement 300 et 6000 têtes. Les brebis sont issues de l'unité même alors que les béliers proviennent d'autres unités de la SAIS ; 20 à 50% de l'effectif de ces derniers est renouvellé chaque année. Les brebis sont saillies pour la première fois à l'âge de 18 mois et sont réformées à l'âge de 7 ans, les béliers débutent aussi à l'âge de 18 mois mais ils sont généralement éliminés plus jeunes, à un âge situé entre 3 et 5 ans.

La gestation

La gestation, qui dure 140 à 150 jours, se passe sans contrôle particulier. Chaque berger veille cependant à alimenter correctement les futures mères durant cette période qui survient en saison sèche. Il doit aussi faire attention aux éventuels avortements qu'il repère avec la dilatation de la vulve et les traces de sang qui souillent la laine dans la région périanale. Les brebis ainsi observées sont marquées à l'aide d'un brin de laine de couleur attaché à leur oreille.

Les parturitions

Les parturitions qui ont lieu aux mois d'octobre et novembre, durent 45 jours et peuvent se dérouler selon trois possibilités : soit sur des "canchadas" encloses (parturition sur enclos), soit sur des "canchadas" durant la journée et dans des corrals durant la nuit (parturition contrôlée), soit sur des prairies cultivées durant la journée et dans un hangar durant la nuit (parturition sous abri).
Dans tous les cas, les "canchadas" ou les pâtures utilisées pour les mises-bas sont dépourvues d'accidents de terrain afin que les nouveau-nés ne risquent pas de tomber et de se blesser. Elles sont de grande taille et ont bénéficié d'un repos d'au moins six mois, et parfois d'une irrigation ; elles comportent donc du fourrage en quantité suffisante pour alimenter les brebis durant un mois et demi. Afin d'épargner au maximum les rigueurs du climat aux agneaux, elles sont choisies à basse altitude, entre 3900 et 4100m. Enfin, elles possèdent plusieurspoints d'eau pour que les brebis n'abandonnent pas leur petit à l'occasion de trop grands déplacements effectués pour s'abreuver. Les troupeaux de brebis n'exèdent jamais 1100 têtes.

La parturition sur enclos se déroule, pour chaque troupeau, sur une vaste "canchada" divisée en deux parties , ou sur deux "canchadas" voisines, la seconde ayant une surface double de la première ; toutes sont encloses. Les brebis gestantes sont introduites dans le premier enclos au début de la période de parturition et y pâturent librement. Durant la journée, chaque berger surveille son troupeau, repère les nouveau-nés, leur désinfecte l'ombilic à l'aide de teinture d'iode, leur administre un antibiotique par voie orale pour prévenir les infections, puis les conduit avec leurs mères dans le second enclos. Les brebis ne sont pas rassemblées le soir et passent la nuit dispersées dans leurs enclos respectifs. Pour chaque troupeau, le berger habituel, un contremaître et parfois un assistant, suffisent à surveiller les femelles gestantes d'un coté et les mères accompagnées de leurs petits de l'autre, et à apporter les soins aux nouveau-nés (Galarza Porras, 1985). Après 45 jours de ce gardiennage, les brebis qui n'ont pas mis bas sont marquées à l'aide d'un brin de laine colorée attaché à l'oreille, et toutes partent vers une autre "canchada".

Dans la parturition contrôlée, chaque troupeau utilise trois "canchadas" voisines : une pour les femelles gestantes, une pour les mères dont les petits sont âgés de 1 à 3 jours ("callejon"), et une, la plus vaste, pour les brebis dont les agneaux sont âgés de plus de 3 jours ("tantaje"). Chaque groupe de brebis pâture dans la journée sous la surveillance d'un berger qui les rassemble le soir et les enferme dans un corral assez spacieux pour la nuit. Ce dernier, matérialisé par une clôture en grillage, est déplacé chaque jour s'il pleut ou tous les deux ou trois jours sinon, pour le premier groupe, chaque trois à quatre jours pour les autres groupes. Trois bergers et un contremaître surveillent la parturition de chaque troupeau.

Le berger le plus expérimenté s'occupe des brebis gestantes qui doivent être constamment observées : il les garde au pâturage de l'aube au crépuscule, puis dans le corral jusqu'à minuit ; le contremaître le relève durant le reste de la nuit. Chaque nouveau-né repéré subit le même traitement que dans le mode précédent, puis il change de groupe avec sa mère. Si la naissance a lieu durant la nuit, la brebis et son agneau sont séparés des autres et placés dans un endroit tranquille, hors du corral.

Le second berger surveille son groupe d'animaux dans la journée et effectue plusieurs tournées de contrôle durant la nuit. A l'aube, lorsque les ovins sont calmes et que les couples sont rassemblés, il détecte les mères sans petits et les agneaux isolés, puis sépare les animaux qui doivent passer dans le troisième groupe.

Le dernier berger a en charge les brebis et les agneaux lorsque ceux-ci sont capables de reconnaitre leur mère ; son travail est donc plus simple que celui des autres.

Le contremaître, enfin, est responsable des différentes étapes, et aide chaque berger à déplacer son corral, à séparer ses animaux ; il tient aussi le registre des naissances, des pertes et des effectifs de chaque groupe. (Galarza Porras, 1985).

La parturition sous abri, qui ne concerne que les brebis "stud", est assez proche de la parturition sur enclos. Il n'y a qu'un seul groupe, conduit sur une praitie cultivée chaque matin et ramené dans une stabulation paillée chaque soir ; celle-ci se trouve dans le grand hangar de l'hacienda. Les soins apportés aux nouveau-nés sont identiques à ceux donnés dans les autres modes de parturition, et en plus , chaque agneau est marqué à l'oreille d'une étiquette portant un numéro. La surveillance est intermittente, le berger s'occupe à diverses activités dans l'hacienda et observe régulièrement le troupeau pâturant à proximité ; il intervient rapidement si besoin est.

Dans les trois modes de parturition, il arrive que des brebis, souvent à leur première mise-bas, repoussent leur agneau et refusent de le laisser têter. Dans ce cas, le berger couche la mère indigne et l'attache avec de hautes herbes ("chilwar" : Festuca dolycophylla) ; il la déplace chaque demi-journée et maintient ce traitement jusqu'à ce que la brebis accepte son petit, soit durant deux ou trois jours tout au plus.
Lorsque naissent des jumeaux et que la mère ne peut en alimenter qu'un seul, l'autre est placé vers une brebis suceptible de l'adopter ; il en va de même des agneaux orphelins ou de ceux dont la mère n'a pas de lait. De telles brebis, ont perdu leur petit peu de temps après la mise-bas et en adoptent souvent un autre si peu de temps s'écoule entre ces deux évènements (1 à 2 jours). Si l'adoption ne se réalise pas, ou si aucune brebis n'est disponible pour cette opération, les agneaux abandonnés ou enlevés à leur mère sont placés dans une pâture proche de l'hacienda et nourris au biberon avec du lait de vache.

Dans les trois modes de parturition, lorsque 75 à 80% des brebis ont mis-bas, celles qui restent dans la première "canchada" sont triées, classées et marquées à l'oreille. Les catégories sont les suivantes :

- brebis gestantes,
- brebis vides pour la première fois, elles sont marquées d'une boucle plastique,
- brebis vides pour la seconde fois, elles sont signalées pour la vente,
- brebis ayant avorté avant la période de parturition, elles sont marquées d'un brin de laine vert,
- brebis ayant avorté durant la période de parturition, elles sont marquées d'un brin de laine rouge et vert,
- brebis dont le petit était mort-né, ou est mort à la naissance, elles sont respectivement marquées d'un brin de laine bleu ou bleu et blanc,
- brebis dont le petit est mort parce qu'elles n'avaient pas de lait ou parce qu'elles ne l'avaient pas accepté , elles sont marquées d'un brin de laine noire et sont destinées à la vente,
- brebis dont le petit était anormal, elles sont marquées d'un brin de laine rouge et destinées à la vente,
- brebis dont les trayons sont obturés (malformation), elles sont marquées pour la vente (Galarza Porras, 1985).

Les taux de reproduction sont assez voisins entre la parturition sur enclos et la parturition contrôlée, mais la mortalité des agneaux est légèrement plus importante dans le premier mode (tableau 4-11) (Galarza Porras, 1985). Les brebis âgées de 4 à 5 ans donnent les agneaux les plus lourds à la naissance et au sevrage (Huapaya et Carpio, 1986).
Les brebis Junin ont une activité sexuelle saisonnière plus marquées que les brebis "criollas", et leurs taux de fertilité diminue fortement, de 73 à 14%, si elles sont saillies durant la seconde moitié du mois de juin plutôt qu'entre la mi-avril et la mi-juin (Vivanco et al, 1985d).

Au niveau général de la SAIS, entre 1971 et 1984, avec les pratiques de reproduction décrites ci-avant, le taux moyen de fertilité est de 87.8% (91.1 à 83.5%), le taux moyens d'avortement est de 1.4% (1.2 à 1.8%) et le taux de mort-nés et de morts à la naissance est de 1.2% (0.6 à 1.9%), ces pertes représentent approximativement 50% de la perte totale d'agneaux (Galarza et Gamarra, 1985).
A Cochas, le taux de fertilité moyen est de 82% en 45 jours de parturition, avec 4% de pertes pour les agneaux entre la naissance et l'âge de 1 mois (marquage).

Tableau 4-11

RESULTATS DE PARTURITION OVINE A LA SAIS TUPAC AMARU (1973-1984)

Taux de	Parturition sur enclos %	Parturition contrôlée %
Fertilité	84.0	83.7
Mortalité des brebis	2.1	3.4
Avortements	1.2	2.0
Mortalité des agneaux		
naissance	2.5	1.4
rejettés par mère	6.8	5.6
infection	0.7	0.3
alimentation	0.4	0.2
accidents	0.5	0.1
Total	10.9	7.6

(Source : Galarza Porras, 1985)

L'élevage des jeunes

L'élevage des jeunes agneaux ne donne pas lieu à des pratiques spéciales, les troupeaux restent seulement sur des "canchadas" peu accidentées pour éviter les accidents et se déplacent à vitesse modérée dans les premiers temps qui suivent la période de parturition. Environ un mois après la fin de celle-ci, les agneaux sont marqués et sélectionnés ; cette opération est décrite plus loin.

Le sevrage se fait lorsque les agneaux sont âgés de 3 à 4 mois, donc au cours des mois de mars et avril. Les petits sont séparés de leurs mères, qui repartent en un seul troupeau, puis ils sont répartis en différents groupes : mâles entiers, mâles castrés, femelles. Les troupeaux de jeunes sont ensuite constitués à partir de ces groupes, en respectant les classes de qualité établies au cours du marquage et de la sélection réalisés antérieurement.
Du fait du rythme saisonnier de la reproduction, le sevrage survient peu de temps avant le début de la saison sèche, période délicate pour les agneaux ; dans les semaines suivantes beaucoup d'attention est nécessaire, et les bergers doivent notamment veiller à fournir aux agneaux une alimentation correcte et à les maintenir dans les zones où le climat est moins rigoureux.

Grâce à une organisation sans faille et à une main d'oeuvre abondante, attentive et qualifiée, les résultats de reproduction des ovins dans l'unité de production de Cochas, de même que dans toute la SAIS Tupac Amaru, sont très bons (plus de 80% de fertilité et 4% de perte pour les jeunes), compte tenu des conditions du milieu naturel.

4.2.4. Les ovins Junin : la première race péruvienne

La SAIS Tupac Amaru utilise des ovins de race Junin, dont elle possède la quasi-totalité du cheptel existant. Cette race est la première développée dans les Andes, et l'une des quelques races créées en Amérique du Sud au cours du vingtième siècle. L'ovin Junin produit de la viande (2/3 de son orientation) et de la laine (1/3 de son orientation), a une bonne fertilité et une croissance accélérée. Elevé extensivement sur des pâturages naturels, il est, dans la puna, supérieur en termes de production à toutes les races ovines testées au Pérou. La création de la race Junin s'est effectuée in situ, successivement par la "Sociedad Ganadera Junin", la "Cerro de Pasco Corporation" puis la SAIS Tupac Amaru Ltda N1. Son histoire est retracée ici à partir du texte de Villarroel Leon et Gamarra Rojas (1978).

Le troupeau initial

Au départ uniquement tournée vers l'élevage bovin, ce n'est qu'au début du siècle que la "Sociedad Ganadera Junin" se tourna vers l'exploitation d'ovins. Le troupeau initial, mis en place vers 1920, était de race "criolla". En 1940, on introduisit des reproducteurs Corriedale provenant du Chili et d'Argentine, ainsi que des béliers issus de Romney Marsh et élevés dans la région de Cerro de Pasco. En 1952, on importa, depuis les Etats Unis, 168 béliers Columbia et Corriedale. Les ovins améliorés par ces croisements formèrent le troupeau de fondation pour le développement de la race Junin ; celui-ci comptait 190 000 têtes en 1954.

En 1955, au cours du classement de toutes les jeunes brebis de l'entreprise et de 5200 jeunes béliers, William Snyder, responsable de la production, obtint trop d'animaux de classes inférieures, et très peu d'autres classes. Il se décida alors à importer de nouveaux reproducteurs, qu'il partit sélectionner en Uruguay et aux Etats Unis, et qui devaient satisfaire aux conditions suivantes :

- être de race Corriedale pure ou améliorés par celle-ci,
- être élevés de manière extensive sur prairies naturelles, dans des régions d'altitude et dans des troupeaux d'effectif important,
- avoir une laine dont le diamètre moyen est de 27 m,
- avoir la plus grande taille possible,
- être âgés au moins de 8 mois et au plus de 1 an afin de faciliter l'adaptation.

Snyder acheta ainsi 260 béliers, dont 113 Columbia, 72 Corriedale américains, 40 Panama et 35 Warhill.

La sélection

La méthode d'amélioration utilisée est basée sur un système de sélection massale et d'appareillement sélectif (6) : les meilleurs béliers sont accouplés avec les meilleures brebis pour donner des agneaux exceptionnels. Ce système fut complété par des croisements d'animaux ayant des productions différentes (croisements correcteurs), afin de corriger certains défauts : par exemple des béliers ayant une bonne conformation mais une laine épaisse sont croisés avec des brebis ayant une laine fine mais une petite taille, ou inversement. Ces techniques permettent d'obtenir sur place des reproducteurs de niveau génétique supérieur, adaptés à la production dans les conditions rigoureuses de la puna, et qui peuvent ainsi améliorer l'ensemble du troupeau.

Les classes "Stud", Super, A, B, C, et Réforme, pour les brebis et les béliers, furent établies en 1956, et seules les femelles des deux premières classes furent saillies par les reproducteurs importés. Les autres femelles furent saillies par des mâles sélectionnés sur place et classés A ou B, en utilisant des croisements correcteurs.
Les objectifs de sélection étaient en 1957 de : a) obtenir un type d'ovin adapté au milieu et aux conditions d'élevage, b) augmenter la taille de tous les animaux, et c) uniformiser la finesse de la laine. On recherchait comme caractères phénotypiques : une face découverte, de grandes pattes, une forte corpulence et une laine de 21-23 m de diamètre moyen.
En 1959, comme la majorité des reproducteurs importés étaient réformés, on recourut à l'insémination artificielle de 573 brebis "Stud" avec des semences de race Columbia, Warhill et Corriedale.

De 1960 à 1973, tous les reproducteurs des deux sexes furent choisis dans le troupeau, parmi le niveau supérieur qui correspond à 10% de la totalité des mâles pour tous les béliers et à 50% de la totalité des femelles pour l'essentiel des brebis, conformément aux bases de Neale. Les variables quatitatives utilisées, possédant un aspect économique, furent : a) poids de laine propre, b) poids vif, c) longueur de mèche, d) degré de finesse de la laine, e) densité de la toison, et f) rythme de croissance corporelle. Pour la classification, Snyder divisa le troupeau en 9 classes de brebis et en 15 classes de béliers ; le fort taux d'animaux réformés lors des premières sélections selon ces critères fut

Tableau 4-12

Les grandes étapes de la formation de la race Junin

1920	Utilisation de **brebis et béliers de race "criolla"**
1940	Introduction de **béliers Corriedale et Rommey Marsh**
1952	Introduction de **béliers Columbia et Corriedale**
1954	Constitution du **troupeau de fondation** issu de croisements
1955	Introduction de **béliers Columbia, Corriedale, Panama et Warhill**
1956	Mise en place des **classes** : **Stud, Super, A, B, C et Réforme** Saillie des brebis Stud et Super avec les béliers importés Saillie des brebis A, B, C et Réforme avec les béliers locaux
1959	Recours à l'**insémination artificielle** des brebis Stud avec des semences de Columbia, Warhill et Corriedale
1960	**Sélection** des béliers parmi les 10% de niveau supérieur **Sélection** des brebis parmi les 50% de niveau supérieur
1973	Reconnaissance de la **race Junin**
Actuel	Poursuite de la sélection et de l'amélioration

bénéfique pour l'amélioration du troupeau, mais au prix d'une forte diminution de son effectif.
Après 1968, la transformation de la "Cerro de Pasco Corporation" en SAIS Tupac Amaru Ltda N1 et les changements survenus dans l'équipe technique et de direction ne modifièrent pas le programme de sélection des ovins Junin.

En 1973, Helen Turner (7) déclara, dans une lettre adressée à M. Gamarra, gérant de la SAIS Tupac Amaru, et dans une conférence faite à l'occasion du "IV Congreso Nacional de Medicina Veterinaria y Zootecnica", tenu à Huancayo, que le terme de "type" Junin, utilisé jusque là pour qualifier les ovins de la SAIS Tupac Amaru, sélectionnés depuis plus de 14 années sans introduction de reproducteurs étrangers, devait être remplacé par le terme de "race" Junin. Elle affirma ainsi que les ovins Junin constituaient une nouvelle race, reconnue au niveau international.

Le troupeau actuel

Actuellement, la sélection massale des ovins Junin se poursuit. Cependant, selon les recommandations d'Helen Turner, le nombre des caractères recherchés fut réduit et ceux-ci furent modifiés ; ne subsistèrent ainsi que : a) poids vif, b) poids de laine propre, c) qualité de la laine, et d) adaptation au milieu. Les appareillements sont réalisés comme indiqué sur le tableau 4-13. Les indices d'héritabilité chez les ovins Junin semblent voisins de 0.6 pour la laine et de 0.4 pour le poids vif. Une sélection spéciale est menée parallèlement sur les mères qui ont mis bas des jumeaux afin de constituer une souche de brebis multipares.
Dans l'ensemble, annuellement, 83% des jeunes brebis sont destinées à remplacer les femelles décédées (5%) ou réformées (25%) pour limite d'âge, déclassement, stérilité ou attitudes non maternelles, et, le remplacement de 33% des béliers, qui sont décédés ou réformés pour déqualification ou limite d'âge, est assuré par autant de jeunes.

Le changement de classe est limité : seul les agneaux mâles issus de mères classées "Stud", Super ou A peuvent accéder à une classe immédiatement supérieure, et les agnelles ne peuvent également être promues que d'une seule classe par rapport à celle de leur mère. Par opposition, il n'y a pas de limite dans la transition vers les classes inférieures à celle d'origine.

La SAIS détient plus de 160 000 ovins Junin, effectif qu'elle maintient globalement constant, mais depuis 1957 de nombreux reproducteurs ont été vendus pour améliorer des élevages ovins dans plusieurs départements du Pérou et en Bolivie.

Les ovins Junin ont une conformation équilibrée, un poitrail ample, une grande taille, une ossature robuste, une tête forte, découverte sur la face et dépourvue de cornes. Ils ont un poids vif moyen de 46 kg pour les brebis et de 75 kg pour les béliers, et ont en moyenne une laine de 23 à 25 m de diamètre, et de 12 cm et 9 cm de longueur de mèche (croissance annuelle), respectivement pour les mâles et les femelles. Ils sont adaptés à l'élevage extensif dans la puna et à l'altitude, présentant de remarquables capacités de production de laine (plus de 4 kg de laine déssuintée par an) et de viande (44% de rendement de carcasse ; 30 kg de poids vif à 8 mois), une bonne fertilité (87.8%) et une faible mortalité (5%).

La race Junin, sélectionnée et développée dans la puna péruvienne, semble actuellement une des plus adaptées à la production extensive de type moderne dans ce milieu. Elle est

Tableau 4-13

SYSTEME ACTUEL D'APPAREILLEMENT SELECTIF DES OVINS JUNIN

Classes des géniteurs		Destination de la progéniture	
Béliers	Brebis	Agneaux	Agnelles
Stud	Stud	reprod. 80%	reprod. 95%
Stud	Super	reprod. 66%	reprod. 94%
Super ++	Super	reprod. 66%	reprod. 94%
Super ++	A	reprod. 45%	reprod. 92%
Super +1/2	A	reprod. 45%	reprod. 92%
Super +	B	viande	reprod. 88%
Super	B	viande	reprod. 88%
Super (cor.)	CA (cor.)	viande	reprod. 87%
A +	C	viande	reprod. 87%
A	C	viande	reprod. 87%
B spécial (cor.)	R (cor.)	viande	reprod. 86%
A	CE	viande	vente

(Source : Villarroel Leon et Gamarra Rojas, 1978)

reprod. : reproducteurs classe CE : reproducteurs à l'essai
cor. : correcteurs

susceptible d'améliorer les élevages traditionnels par l'intermédiaires de reproducteurs purs ou croisés, et peut, au niveau national, contribuer à diminuer les coûteuses importations de béliers améliorateurs destinés aux autres grandes entreprises d'élevage. Enfin, de plus en plus reconnue à l'étranger, elle peut illustrer les capacités productives de l'élevage ovin péruvien.

4.2.5. Sélection des reproducteurs ovins

La sélection des ovins s'appuie sur deux grandes pratiques : le marquage qui est effectué lorsque les agneaux sont âgés de un mois (novembre), et la classification qui est faite annuellement avant la tonte (mars).

Le marquage

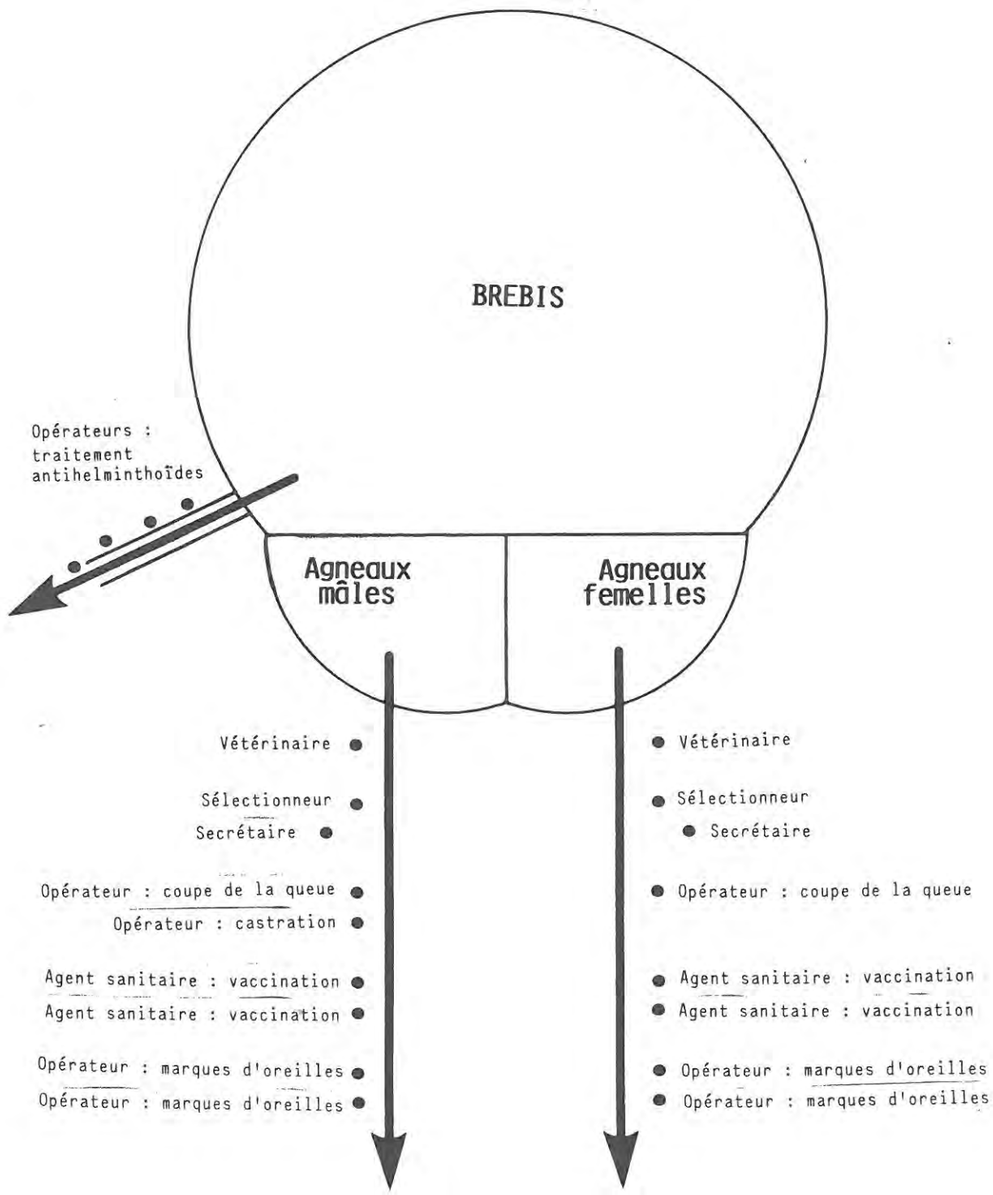
Le marquage permet d'observer individuellement tous les agneaux nés dans l'unité de production, de les marquer selon leur année de naissance et leur propriétaire, de leur couper la queue, de les vacciner, d'éliminer ceux classés inaptes à la production et de castrer les mâles estimés impropres à la reproduction.

Pour cette opération, les ovins de chaque troupeau sont séparés et parqués en trois groupes : les brebis, les agneaux mâles et les agnelles. Les premières, canalisées dans un couloir amovible en planches, absorbent par voie buccale une dose de produit antiparasitaire (bendazole à 9% sous forme liquide). Chaque agneau mâle, porté dans les bras d'une personne, passe successivement devant un vétérinaire, un sélectionneur assisté d'un secrétaire, un opérateur qui lui coupe la queue, éventuellement un autre qui le castre, deux agents sanitaires qui le vaccinent et enfin deux ouvriers qui le marquent aux oreilles. Chaque agnelle, portée de la même manière, passe devant une file identique et parallèle d'opérateurs, où manque cependant celui chargé de la castration (figure 4-14).

Le vétérinaire détecte les défauts physiques : prognathisme, jarres ou taches collorées dans la toison, anormalité au sens large, et pour les mâles cryptorchidie ou hypoplasie. Le sélectionneur estime les aptitudes des agneaux à la production et à la reproduction en comparant leurs caractéristiques à celles recherchées dans la sélection des ovins Junin et en tenant compte du classement de la mère ; les agneaux qui diffèrent trop du standard sont éliminés, les autres sont conservés, et seuls ceux qui s'en approchent le plus et dont la mère est classée "Stud", Super ou A ne sont pas castrés. Le secrétaire note rigoureusement les causes d'élimination et leur nombre, ainsi que les effectifs de mâles destinés à la reproduction ou à la production de viande.

Tous les agneaux conservés ont la queue coupée en utilisant la technique des élastiques. Les agneaux éliminés gardent leur queue afin d'être facilement détectés au sevrage. La castration est aussi effectuée à l'aide d'élastiques. Ces deux opérations étaient auparavant réalisées au couteau ou avec des pinces chauffées au rouge ; les hémorragies et les infections consécutives étaient beaucoup plus nombreuses que maintenant, et les pertes étaient plus élevées. Ces pratiques anciennes, plus brutales que celles actuelles, stressaient plus les agneaux.

Figure 4-14 Organisation du marquage des ovins à la SAIS Tupac Amaru



La première vaccination, contre l'"ectima" (8) est faite par scarification à l'intérieur de la cuisse ; la seconde, contre l'entérotoxémie, est faite par une injection sous-cutanée au niveau du coude, après qu'un assitant sanitaire ait désinfecté cette zone. La seringue et le scarificateur sont alimentés en continu par un petit tuyau relié à un réservoir que chaque agent sanitaire chargé des vaccinations porte à sa ceinture.

Plusieurs marques sont apposées sur les lobes des oreilles : pour les mâles, le propriétaire est signalé par un trou circulaire au centre de l'oreille droite (marque de la SAIS Tupac Amaru), l'année de naissance est indiquée par une entaille sur le bord de l'oreille gauche (figure 4-15), et les reproducteurs ont à cette même oreille une étiquette métallique comportant leur numéro ; pour les femelles, les mêmes marques sont respectivement faites sur les oreilles opposées, et seules les agnelles des classes "Stud" et Super sont étiquetées et numérotées. Les marques sont faites avec des emporte-pièce et l'étiquette est placée avec une pince spéciale.

A la suite de ces opérations, il existe trois classes d'agneaux mâles et autant de classes d'agnelles, respectivement : futur père, castré et éliminé ; future mère, future mère à l'essai (présence de vices non rédhibitoires) et éliminée.

Le marquage de tous les agneaux de l'unité de production de Cochas se fait en une seule journée, au cours du mois de novembre. Une très nombreuse main d'oeuvre est nécessaire pour cette opération ; il faut en effet des personnes pour rassembler les ovins et pour parquer chaque troupeau en trois groupes séparés, d'autres personnes pour observer, sélectionner les agneaux et leur pratiquer les différentes opérations, et encore d'autres personnes pour porter les agneaux en une longue chaine devant les observateurs et les intervenants. Tous le personnel de Cochas et une grande partie du personnel administratif de l'unité centrale sont alors mobilisés. La présence de tant de gens, dont une grande partie ne travaille pas directement au contact des animaux, donne au marquage un caractère et une ambiance de grande fête et de "faena" où interviennent conjointement tous les services et tous les types d'employés de la SAIS Tupac Amaru, depuis le gérant jusqu'aux bergers.

Au sevrage, les agneaux ayant encore leur queue sont isolés des autres et vendus.

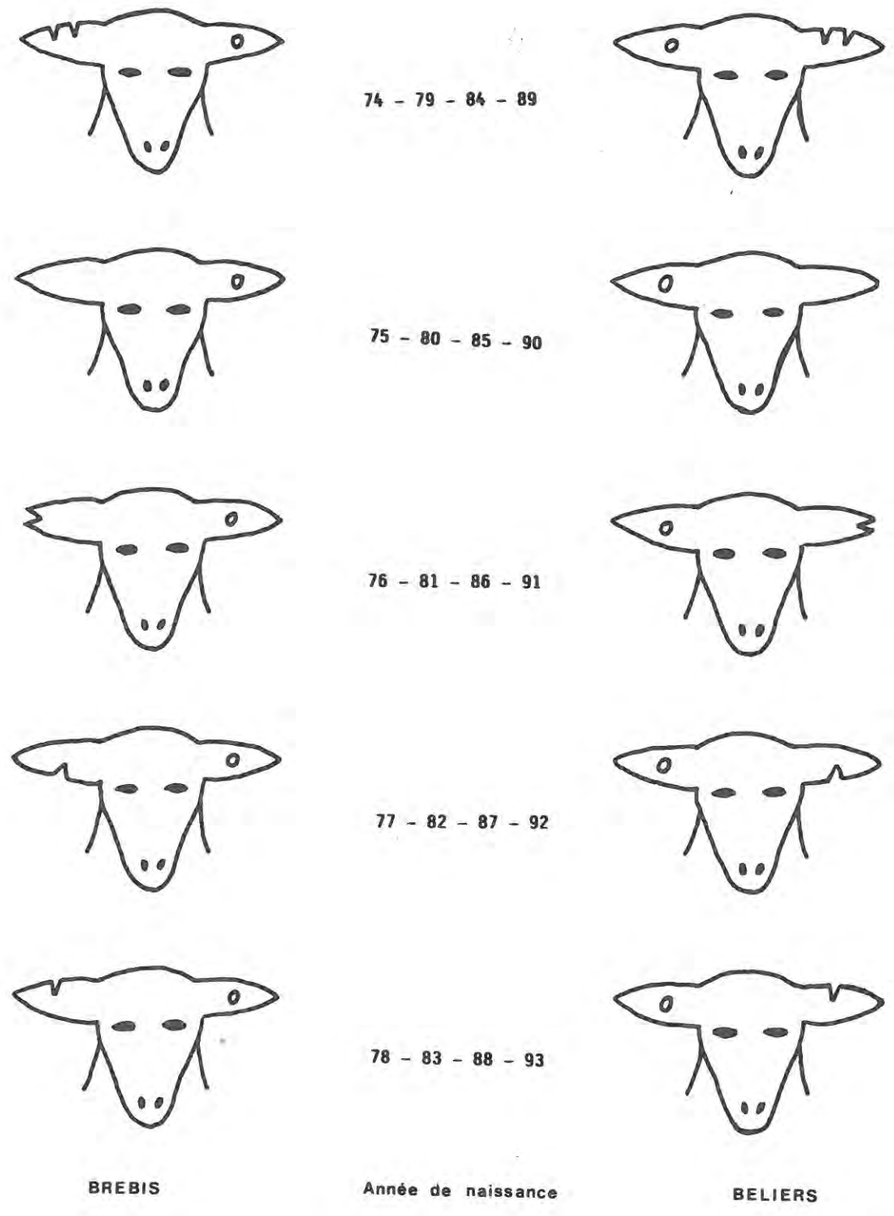
La classification

La classification permet annuellement de vérifier le classement de chaque ovin et éventuellement de le corriger, et sert à marquer pour la réforme ceux qui ont atteint l'âge limite (8 ans) et ceux qui, avec le temps, laissent apparaître des vices rédhibitoires. L'observation porte sur les caractères de la race Junin, ainsi que sur l'état d'engraissement, la longueur de mèche et la finesse de la laine, et la présence de blessures éventuelles. Les mâles reproducteurs sont pesés, de même que leur toison, et ces renseignements sont notés sur leur fiche individuelle.

Pratiquement, les ovins doivent passer par toute une série de parcs situés dans le hangar ou les corrals adjacents avant d'arriver au poste de tonte. Le classificateur, assisté d'un secrétaire, de deux opérateurs de marquage et de deux ou trois personnes pour ouvrir les barrières et pousser les animaux, se place à une étroiture, souvent une porte entre deux parcs, et observe chaque brebis, confirme son classement ou le modifie. Celui-ci est indiqué par une étiquette plastique colorée accrochée à l'oreille gauche, un code faisant

Figure 4-15

Marques d'oreilles des ovins de la SAIS Tupac Amaru
Identification des ovins selon leur année de naissance



correspondre chaque classe à une couleur. Les opérateurs de marquage changent, si besoin est, la couleur de l'étiquette, ou l'ôtent définitivement si l'animal est réformé.

La classification des béliers reproducteurs, comparable à celle des brebis, a lieu dans un couloir où l'on place une bascule pour l'occasion. L'observation, minutieuse, porte notamment sur les dents, les testicules, la toison, et se complète d'une pesée ; un secrétaire gère le fichier et un autre note sur les fiches individuelles les indications fournies par le classificateur. Les étiquettes colorées des béliers sont accrochées à leur oreille droite.

La classification de tous les ovins adultes de l'unité de production de Cochas se fait sur la même durée que la tonte, soit trois à quatre jours pendant le mois de mars. Les jeunes ovins sont classés une première fois à l'âge de huit mois, au cours du mois de juin, lors de leur première tonte. Ils sont ensuite mis avec les adultes.

La reproduction et la sélection des ovins dans l'unité de production de Cochas, et dans toute la SAIS Tupac Amaru, apparaissent donc comme des opérations très bien organisées, et établies en vue d'obtenir la meilleure et la plus importante production possible. Elles s'appuient pour cela sur une utilisation spécialisée de certaines zones du vaste territoire ("canchadas" réservées à la parturition, prairies cultivées pour les brebis "Stud"), et sur une remarquable mobilisation de la main d'oeuvre, en particulier pour la surveillance des mises- bas.

Par le passé, ces pratiques ont permis l'élaboration d'une race ovine péruvienne adaptée au milieu naturel et qui présente de bonnes potentialités de production. Actuellement, elles contribuent à l'amélioration génétique de cette race, et à l'obtention de relativement bons résultats de reproduction dans la puna (84% de taux de fertilité et moins de 11% de mortalité pour les jeunes agneaux).

4.2.6. Reproduction des alpacas

Les reproducteurs alpacas sont conduits en groupes séparés à Cochas, et les mâles ne sont mêlés aux femelles que durant la période des saillies. Celle-ci, du fait de la durée de gestation, 343 à 349 jours, chevauche partiellement la période de parturition. Bien que la séparation des sexes chez les alpacas permette de s'affranchir de leur rythme saisonnier d'activité sexuelle (Calle Escobar, 1982 ; Novoa, 1986), celui- ci est respecté : les mises-bas ont lieu entre la fin du mois de janvier et le début du mois d'avril.
Pour faciliter la présentation des pratiques de reproduction, celles de parturition seront décrites avant celles de saillie, contrairement à toute logique physiologique.

Parturitions

Vers la mi-décembre, les troupeaux d'alpacas femelles adultes sont amenés sur des "canchadas" relativement planes, pourvues d'un fourrage abondant et où l'abreuvement est facile. Celles-ci sont situées au bord des deux grands lacs que traverse le rio Cochas. Chaque troupeau est partagé en deux groupes : d'un côté les femelles qui n'ont pas encore mis-bas, et de l'autre celles dont le petit est âgé de plus de cinq jours. La surveillance des mises-bas des alpacas est comparable à celle des ovins. Elle est de plus facilitée par l'adaptation des camélidés andins à la puna : aucune naissance n'a lieu la nuit.

Le berger mène paître ses animaux dans la journée et les rassemble le soir, mais sans les enfermer dans un corral ; il fait une à deux tournées de contrôle dans la nuit. Dès l'aube, il cherche les nouveau-nés, les attrape, leur désinfecte l'ombilic avec de la teinture d'iode et leur fait absorber une dose d'antibiotique. Dans certains troupeaux, ceux des femelles blanches et de celles de couleur claire, chaque jeune alpaca est aussi pesé puis marqué avec une étiquette métallique portant un numéro et que l'on accroche à son lobe d'oreille. Quatre à cinq jours après le part, la mère et son petit quittent le groupe des femelles gestantes et sont conduits dans l'autre groupe.

De même que pour les ovins, chaque troupeau d'alpacas est donc partagé en plusieurs groupes durant la parturition ; l'absence de corral et de clôtures et l'existence de deux groupes seulement font que les pratiques de parturition chez les alpacas sont intermédiaires entre celles de parturition contôlée et de parturition sur enclos utilisées pour les ovins.

Cependant, certains petits troupeaux ont un trop faible effectif pour être scindés et pour justifier l'emploi de deux bergers ; les troupeaux de femelles de couleur sombre, de femelles uniformément noires et de femelles de type suri, qui comportaient respectivement 63, 9, et 89 têtes en 1986, n'ont ainsi pas été partagés.

Quoi qu'il en soit, le fort accroissement actuel des effectifs d'alpacas va rapidement faire disparaitre ces petits troupeaux non scindés. Dans tous les troupeaux, la surveillance et les soins portés aux nouveau-nés sont identiques.

En 1982, le taux de mortalité des jeunes fut respectivement de 5.3% et de 4.7% pour ceux issus de mères blanches et ceux issus de mères colorées (tableau 4-16) (Gamarra et al, 1985)

Saillies

La période des saillies débute vers la fin du mois de janvier. A cette date, des mâles sont progressivement introduits dans les troupeaux de femelles non gestantes, en proportion de leurs effectifs respectifs. Dans ces troupeaux arrivent aussi les jeunes femelles mises à la reproduction pour la première fois et les femelles vides, détectées par palpation dans le groupe des femelles gestantes. Les mâles sont présents à raison de 12.5% du nombre de femelles en oestrus, soit 1 pour 8 ; en moyenne, ils saillissent chacun quotidiennement deux à trois femelles.

La détection par palpation des femelles vides parmi celles gestantes est une opération importante, qui permet de mettre plus longtemps en présence des mâles les femelles qui n'ont pas été fécondées l'année précédente ou qui ont avorté ; cependant, il ne faut pas pour autant perturber les femelles gestantes. L'utilisation d'un corral et d'un couloir démontable en planches, par des bergers et des caporaux agissant avec calme, permet de limiter fortement, voire de supprimer, les risques de panique et d'avortement des femelles qui arrivent bientôt à terme.

L'ovulation ne pouvant survenir qu'au delà de dix jours post partum (Novoa, 1986), les femelles des deux grands troupeaux, celui de couleur blanche et celui de couleur claire, ne changent de groupe durant la période des saillies que passé ce délai.

L'introduction des mâles en plusieurs vagues semble permettre d'améliorer le taux de fertilité, probablement en maintenant l'excitation des étalons, ce qui permettrait notamment de saillir à nouveau les femelles dont l'embryon est mort durant leur premier mois de gestation. En 1985, les taux de fertilité furent de 64.1% et de 74.8%, respectivement pour les alpacas blancs et ceux colorés, ce qui témoigne d'une nette amélioration par rapport à l'année précedente où le nombre de mâles étaient insuffisants (tableau 4-16) (Gamarra et al, 1985).
En 1986, du fait de la récente mise en place de l'élevage d'alpacas à Cochas et de la forte croissance de son effectif, des mâles de deux ans, les premiers nés à Cochas, étaient utilisés pour la reproduction afin de maintenir le rapport du nombre de mâles à celui de femelles. Or, ces jeunes animaux sont maladroits et ont des difficultés à couvrir les femelles adultes, ce qui peut influer fortement sur le taux de fertilité. Des mâles âgés d'au moins trois ans sont préférables comme reproducteurs ; ils furent disponibles en nombre suffisant dès 1987 à Cochas.

Sevrage

Le sevrage a lieu vers le mois d'août ou septembre, lorsque les jeunes alpacas sont âgés d'environ 8 mois. Il se déroule selon un mode comparable à celui décrit pour les ovins.

4.2.7. Sélection des reproducteurs alpacas

La sélection des alpacas n'est pas encore bien mise en place à Cochas. Elle devrait, à terme, reprendre les deux pratiques de marquage (figure 4-17) et de classification utilisées pour les ovins, mais actuellement, il n'existe aucun classement des alpacas selon leurs qualités.

Tableau 4-16

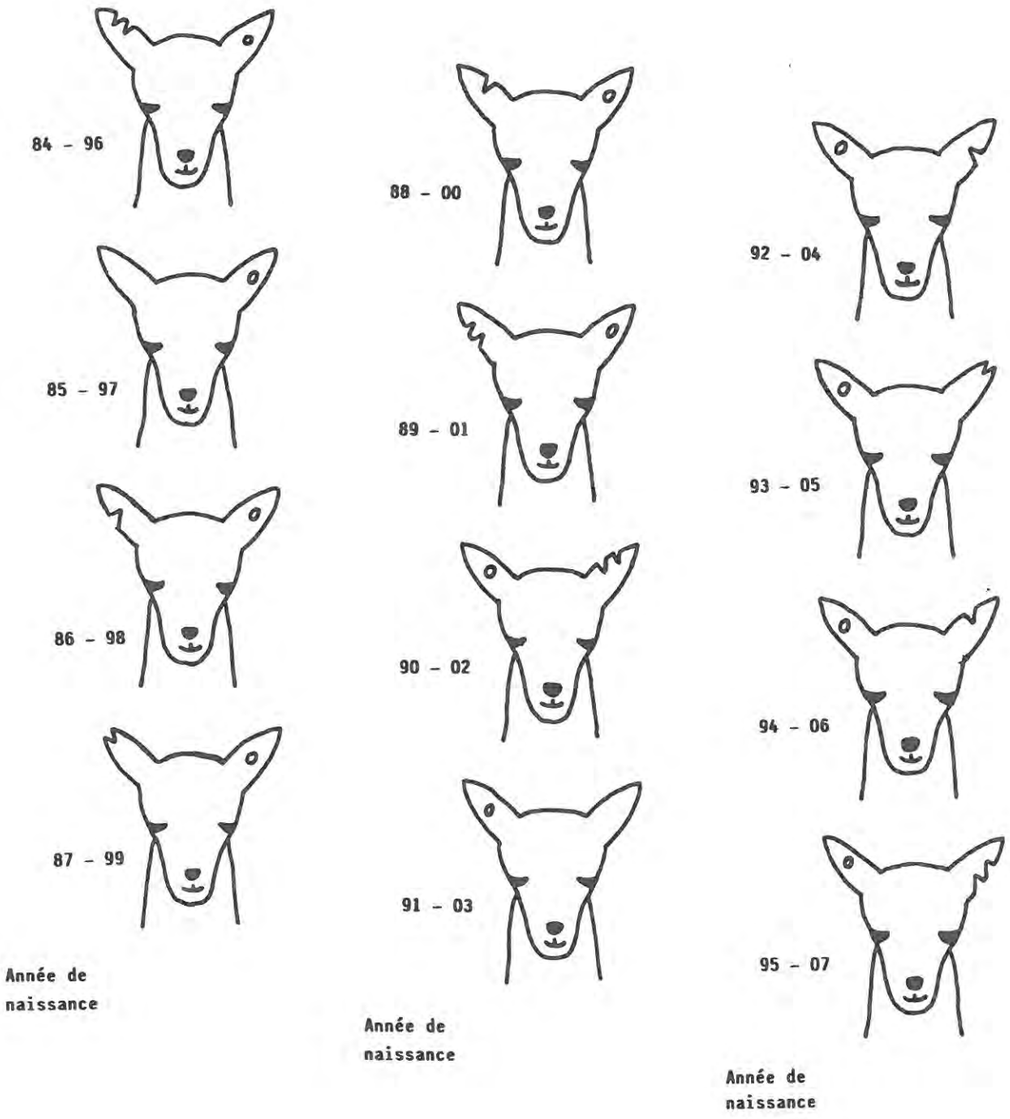
RESULTATS DE LA PARTURITION DES ALPACAS A LA SAIS TUPAC AMARU

Année	1984		1985	
Alpacas	Blancs	Colorés	Blancs	Colorés
Taux de fertilité	50.6	60.2	64.1	74.8
Taux de mortalité des jeunes	9.7	7.7	5.3	4.7

(Source : Gamarra et al, 1985)

Figure 4-17

Marques d'oreilles des alpacas de la SAIS Tupac Amaru
Identification des Alpacas selon leur année de naissance



Les marques d'oreilles sont identiques pour les mâles et les femelles.

Les femelles

Avant la tonte, les femelles sont observées et classées ou reclassées en troupeaux de types et de couleurs homogènes : huacaya blancs, huacaya clair, huacaya sombre, huacaya noir et suri. Les jeunes femelles âgées de un à deux ans sont pesées après la tonte : si leur poids vif est supérieur à 35kg, soit environ 60% de leur poids d'adulte, elles sont destinées à la reproduction et intégrées dans un troupeau de femelles adultes, sinon, elles restent une année supplémentaire dans le troupeau de jeunes femelles.

Les mâles

L'observation des mâles avant la tonte est plus rigoureuse que celle des femelles car elle sert à sélectionner les reproducteurs. Les jeunes dont la laine est fine et abondante, dont la toison est de teinte uniforme, dont les yeux sont noirs, dont la conformation est bonne et dont les organes génitaux ne présentent pas d'anomalie sont conservés pour la reproduction ; les autres sont castrés et uniquement utilisés pour la production de laine. La castration n'avait toutefois pas encore été mise en pratique en 1986.
La plupart des reproducteurs sont choisis de couleur blanche, et de ce fait, ils sont souvent de moins bonne qualité que ceux colorés, car moins sévèrement sélectionnés comme les possibilités de choix sont plus restreintes. Les étalons adultes sont réformés vers l'âge de cinq ans, voire six ans, ou avant s'ils présentent une blessure grave ou une faible activité sexuelle.

L'actuelle recherche d'une forte augmentation de l'effectif d'alpacas, à Cochas, limite donc fortement la sélection :

- toutes les femelles sont conservées, la seule sélection naturelle éliminant les plus faibles et celles qui présentent de graves anormalités,
- les meilleurs mâles, dans la limite des effectifs disponibles et du nombre d'étalons nécessaires, deviennent reproducteurs.

Aucun alpaca n'est vendu et tout ceux qui ne participent pas à la reproduction restent pour la production de laine ; actuellement, le pâturage de haute altitude n'étant pas limitant, le prix de la laine d'alpaca étant élevé et celui de la viande de camélidés andins étant très faible, il est préférable de tous les garder plutôt que d'en vendre ou d'en abattre pour la consommation.

Les pratiques d'élevage concernant la reproduction des alpacas à Cochas ne sont donc pas aussi élaborées que celles des ovins ; elles permettent toutefois d'obtenir de très bonnes performances (64 à 75% de taux de fertilité), bien supérieures à celles communément observées dans les autres systèmes d'élevage.

4.2.8. Reprodution des bovins

Les bovins laitiers

Le petit troupeau de bovins laitiers est conduit de manière traditionnelle à Cochas. Les vaches pâturent en permanence avec un taureau, tout de même sélectionné, et les saillies

se font sans contrôle. Les parturitions surviennent en général durant la saison des pluies, sans être l'objet d'aucune intervention directe ; les nouveau-nés recoivent ensuite les mêmes soins que pour les ovins : désinfection de l'ombilic et administration orale d'antibiotiques. Au delà de l'âge de 21 jours, les veaux sont chaque soir séparés de leurs mères et parqués dans un corral ; ils les retrouvent au matin pour la traite, puis vont avec elles sur le pâturage. Les veaux sont sevrés à l'âge de huit mois environ, et conduits vers une autre unité de production de la SAIS Tupac Amaru, ou alors intégrés dans les troupeaux de génisses.

Les génisses

Les génisses arrivent à Cochas à l'âge de huit mois et en repartent à celui de 2 ans. Chaque année, durant le mois de décembre, elles sont toutes pesées sur une bascule, après être passées dans un couloir où l'on a observé leurs dents pour estimer leur âge. Celles dont le poids vif est supérieur à 250kg et dont la conformation est bonne sont destinés à la reproduction et changent d'unité de production ; les autres sont vendues pour la viande si elles sont âgées de deux ans, ou sinon restent à Cochas encore un an. Une ou deux génisses restent pour renouveller le troupeau de vaches laitières.

Les pratiques controlant la reproduction des bovins à Cochas sont donc relativement lâches, mais la sélection des futurs reproducteurs apparait en revanche assez élaborée.

4.2.9. Calendrier de reproduction des animaux dans la puna

Les saisons de reproduction des ovins et des alpacas ne se chevauchent pas (figure 4-18), éliminant de ce fait un besoin simultané de forte surveillance pour les deux espèces. Pour les alpacas, la période de parturition et celle de saillie interfèrent, sans pour autant poser de problèmes de main d'oeuvre : le transfert des mâles, des jeunes femelles et des adultes vides se réalise rapidement avec quelques personnes, la détection par palpation des femelles vides parmi celles gestantes demande un peu plus de moyens, mais surtout du calme et de l'attention.

Il n'y a donc pas de problèmes de main d'oeuvre liés à la reproduction à Cochas, si ce n'est le manque de reproducteurs alpacas mâles en 1984 et 1986.

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

Les problèmes sanitaires seront successivement evoqués chez les ovins, les alpacas puis les bovins.

Les ovins

A Cochas, les ovins sont traités deux fois par an contre les endoparasites : une fois au cours du marquage et une fois au cours de la classification, donc avant et après la saison des pluies. Ces deux opérations mobilisant beaucoup de personnel, l'association de pratiques sanitaires aux pratiques de sélection permet d'une part de rentabiliser l'énor-

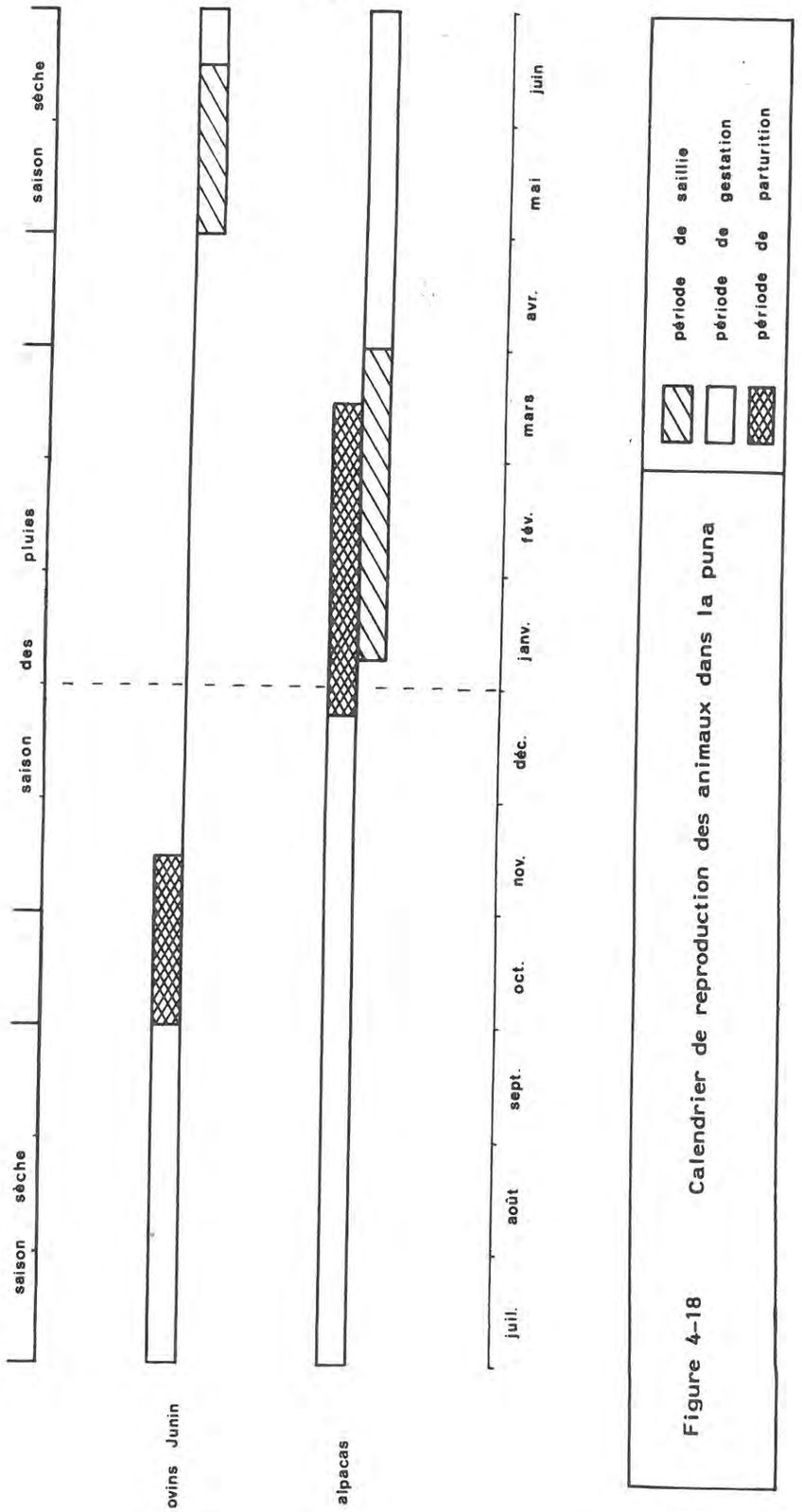


Figure 4-18 Calendrier de reproduction des animaux dans la puna

me investissement effectué en main d'oeuvre, et d'autre part de traiter sur une courte période un grand nombre d'animaux. Au cours de ces deux opérations, chaque ovin de plus de six mois absorbe par voie orale une dose de produit antihelmintoïde.
Les béliers sont traités à part avant la saison des pluies, car ils ne participent pas au marquage. De leur coté, Les jeunes sont traités une première fois à l'âge de trois mois, avant le sevrage, puis à l'âge de huit mois lors de leur première tonte ; ils sont ensuite traités comme les adultes.
Si les agents sanitaires le jugent nécessaire, un troisième traitement contre les endoparasites peut être effectué, quelle que soit la date.

Chaque année, durant le mois d'avril, tous les ovins reçoivent un bain pour les débarrasser de leurs éventuels ectoparasites. Les modalités sont comparables à celles utilisées par les éleveurs traditionnels.

Enfin, comme cela a été précisé plus haut, les agneaux reçoivent des soins préventifs à la naissance (désinfection, antibiotiques) et sont vaccinés contre l'"ectima" et l'entérotoxémie durant le marquage, ou plus tôt si ces épidémies semblent se développer avant cette date : la vaccination des agneaux a ainsi été avancée de quinze jours en 1986.

Les traitements et les vaccinations, réalisés à part, sont effectués dans un corral. Les animaux sont acculés par groupes dans un coin et quelques personnes les maintiennent pendant que les agents sanitaires officient ; ils sont ensuite marqués d'un trait de feutre puis relachés. Douze à quinze personnes sont nécessaires pour traiter ou vacciner de cette manière un troupeau ; ils peuvent s'occuper de quatre à six troupeaux par jour.

Tout au long de l'année, chaque agent sanitaire surveille l'état de santé des cinq à six troupeaux dont il a la charge ; il les visite plusieurs fois par semaine, fait défiler les animaux devant lui et attrape au lasso ceux qui sont blessés ou malades. Il les soigne sur place, et si un animal ne se rétablit pas, le berger l'amène en fin de semaine à l'hacienda où une pâture sert d'"hopital". Les blessés et les malades y paissent isolés des autres et sont soignés régulièrement ; s'ils ne sont pas rétablis au bout de deux mois, ils sont abattus.

Du fait des pratiques prophylactiques mises en place à Cochas, il y a peu de maladies : on note cependant quelques cas d'"hidatidosis", de septicémie, d'"adenomatosis" pulmonaire, de pietain, de conjonctivite (ces maladies ont été décrites au 3.2.9.) et de photosensibilisation. Cette dernière affection, qui s'observe plutôt en saison sèche, est causée par les radiations solaires, et est favorisée par certains pigments végétaux que les animaux absorbent en pâturant. Seules les zones dépourvues de laine sont atteintes : un oedème apparaît tout d'abord sur la face, puis on observe un exsudat liquide, les yeux deviennent troubles, et ensuite, les parties affectées se nécrosent (Fulcrand, 1983) ; souvent les oreilles tombent.
A Cochas, l'animal atteint de photosensibilisation est piqué à la face pour dégonfler son oedème, puis les parties touchées sont badigeonnées d'huile de vidange ; des antibiotiques sont administrés en complément. Lors de la classification, ces animaux possédant des oreilles nécrosées sont marqués pour l'abattoir.
Enfin, avant la parturition, plusieurs cas de retournements d'utérus sont détectés. Sur place, l'agent sanitaire immobilise la brebis, lave soigneusement avec du savon, de l'huile et des sulfates ses mains et les parties apparentes, puis remet les organes en place et pose trois à quatre points de suture au bas de la vulve afin de faciliter le maintien.

Les alpacas

Les soins préventifs appliqués au alpacas sont très comparables à ceux appliqués aux ovins. Deux traitements contre les endoparasites sont effectués avant et après la saison des pluies.
Vers le début du mois de décembre, tous les alpacas mâles et les jeunes sont tondus et traités par injection sous-cutanée contre la douve du foie. Les femelles ne reçoivent que le traitement et sont pour cela attapées individuellement dans un corral : l'utilisation d'un couloir étant trop brutale et risquant de provoquer des avortements.
En avril, les femelles sont tondues et absorbent un traitement antihelminthoïde ; leurs petits sont vaccinés contre l'entérotoxémie, mais cette vaccination peut être anticipée si cette maladie semble se développer dans les troupeaux. Les mâles et les jeunes sont aussi traités contre les endoparasites à cette époque. Les modalités de traitement sont identiques à celles décrites pour les ovins.

Vers le mois d'avril, les alpacas reçoivent un bain pour les débarrasser de leurs ectoparasites en général et de la "sarna" en particulier. Cependant, un seul bain est effectué alors que deux, distants de 8 à 14 jours, sont nécessaires pour détruire tous les acariens et leurs oeufs (Guerrero et Alva, 1986 ; Sanchez, 1986). Le faible développement de la "sarna" observé dans les troupeaux de Cochas ne semble peut-être pas justifier un second bain, selon l'appréciation des agents sanitaires, à moins que ces informations sur le cycle des acariens (datées de 1986) ne leur soient pas encore parvenues.

Durant l'année, la surveillance sanitaire des troupeaux d'alpacas est identique à celles de ceux d'ovins. Peu de maladies sont observées, sinon quelques cas de parasitisme, d'adénomatose pulmonaire, de photosensibilisation et de "sarna" ; celle-ci est aussi soignée avec de l'huile de vidange.

Les bovins

Annuellement, deux traitements antihelminthoïdes sont administrés aux bovins, avant et après la saison des pluies ; en avril, un bain élimine leurs ectoparasites, et, vers le mois d'octobre, tous ceux qui sont âgés de plus de trois mois sont vaccinés par injection sous-cutanée simultanément contre l'oedème malin, la septicémie hémorragique et le charbon symptomatique. Enfin deux fois par an, tous sont vaccinés contre la fièvre aphteuse. Toutes ces opérations sont effectuées dans un couloir, afin d'immobiliser les animaux ; une douzaine de personnes sont nécessaires.

La surveillance sanitaire est réalisée régulièrement et il ne semble pas qu'il y ait de maladies.

Les pratiques de prévention sanitaire demandent donc beaucoup de main d'oeuvre, même si elles sont dans la mesure du possible associées à d'autre pratiques, celles de sélection par exemple. Cet investissement semble toutefois rentabilisé car la prophylaxie mise en place à Cochas pour les trois espèces apparaît réellement efficace : très peu de maladies se déclarent en effet et la mortalité reste faible. La bonne organisation et la programmation rigoureuses des pratiques sanitaires permettent donc de maintenir un bon état de santé des animaux et par conséquent leur potentiel de production.

4.3. Les productions des animaux

De même qu'au 3.3., les produits d'origine animale à caractère renouvelable seront étudiés séparément des produits terminaux. J'envisagerai successivement la laine des ovins, celle des alpacas, les produits laitiers puis les animaux sur pied et la viande.

4.3.1. La laine des ovins

Dates et durée

La tonte a lieu deux fois par an, au mois de juin pour les jeunes âgés de huit mois, et au mois de février ou mars pour les ovins âgés de plus de un an. Tous les animaux sont tondus chaque année.

Contrairement aux pratiques traditionnnelles de tonte qui s'étalent sur plusieurs semaines, celles de la SAIS sont très rapides : à Cochas, il faut deux jours pour tondre prés de 4000 jeunes ovins au mois de juin et quatre à cinq jours pour tondre près de 10 000 ovins adultes au mois de février ou mars. Une importante main d'oeuvre, environ cent personnes, est toutefois nécessaire durant ces quelques jours.

Déroulement des opérations

Pour faciliter l'exposé, les diverses opérations seront présentées dans l'ordre du parcours qu'effectue la laine (figure 4-19).

Les troupeaux d'ovins sont conduits à tour de rôle à l'hacienda par leur berger respectif. Chaque troupeau est parqué, puis soumis à la classification en transitant par plusieurs corrals avant d'arriver à proximité des couloirs de tonte. La plupart de ces corrals sont couverts afin de laisser sécher les ovins éventuellement mouillés par la pluie. Une trentaine de personnes interviennent dans ces opérations de classification et de tri de bétail.

La tonte au sens strict est réalisée dans deux couloirs comportant chacun dix branchements pour une tondeuse, et bordés de petits corrals. Les moutons arrivent lainés d'un coté et repartent tondus de l'autre.

Dans chaque couloir, deux personnes sont chargées d'approvisionner en animaux les dix tondeurs. Ceux-ci procèdent tous de la même manière (technique néo-zélandaise) : ils saisissent leur mouton, l'assoient et l'immobilisent entre leur jambes ; ils tondent successivement le front, le poitrail et le ventre (de haut en bas), puis le postérieur gauche, le flanc et l'encolure gauche (de bas en haut dans l'axe de la colonne vertébrale), le flanc et l'encolure droite (de la même manière) et enfin le postérieur droit. Ils chassent ensuite leur mouton dans un corral. En moyenne, il faut 3 minutes et 15 secondes pour tondre un ovin ; chaque tondeur en passe ainsi 125 par jour.

Dans chaque couloir, deux personnes ramassent la laine du ventre et celle de la tête, qui ont été séparées sur place du reste de la toison, balayent les résidus de laine restés au sol,

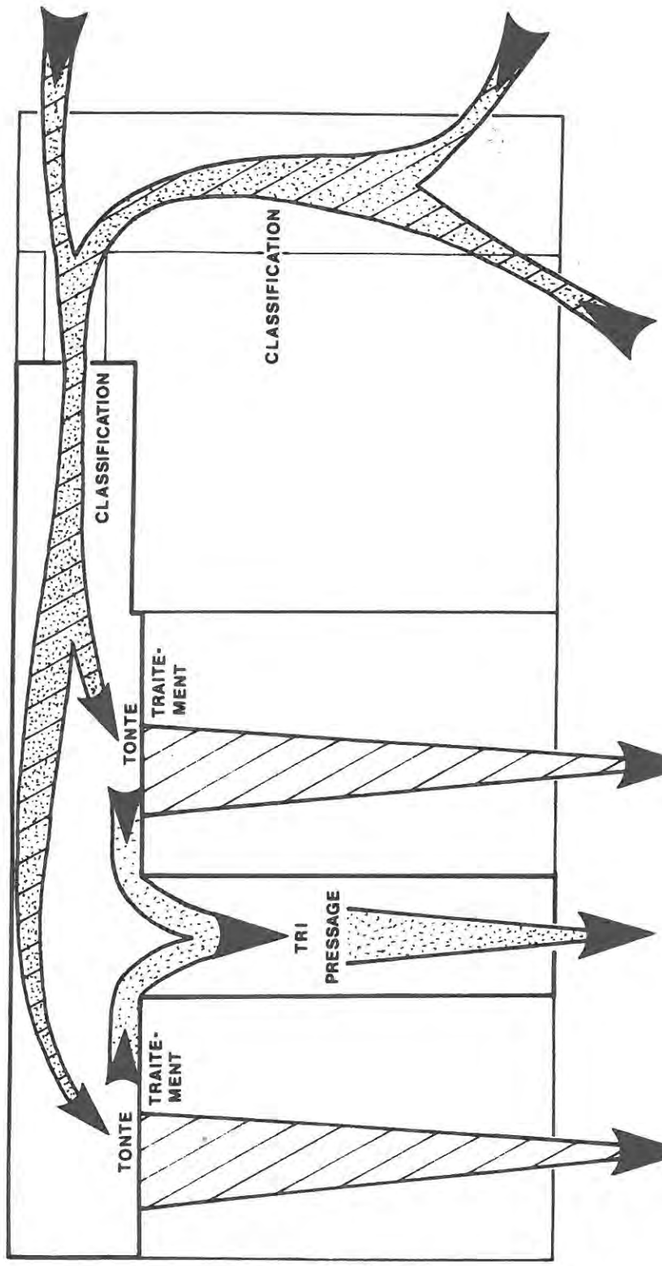


Figure 4-19 Circulation des animaux et de la laine durant la tonte à Cochas

et les mettent respectivement dans trois caisses. Deux autres personnes prennent les toisons et les jettent en les déployant sur l'une des trois table en lattis ajouré afin de faire tomber les très courts brins de laine obtenus lors des doubles coupes.

Traitement et conditionnement de la laine

A chaque table, trois femmes séparent de la toison la laine tachée (région périanale et souvent bas des pattes) et celle du cou, les mettent séparément dans deux caisses, puis roulent le reste de la toison en un ballot qu'elles jettent sur la table de classement. Assisté de deux aides, un "classeur" de laine estime à l'oeil et au toucher la finesse de la laine, lui attribue une classe parmi les huit utilisées (tableau 4-20), et la met dans la caisse correspondante. Il prélève régulièrement des échantillons de chaque classe de laine, dont la finesse sera ultérieurement vérifiée par mesure (9), et qui serviront pour présenter la qualité du produit aux acheteurs.

Deux équipes de quatre personnes prennent ensuite chaque caisse, lorsqu'elle est suffisamment remplie, et transvasent son chargement dans l'un des deux compartiments du compresseur. Ceux- ci, profonds de 3 m, voient leur hauteur réduite à 70 cm une fois compressés : le fond mobile est mû par une presse hydraulique. Une toile est placée au-dessous et au-dessus de la laine avant compression ; une autre toile est placée autour, ainsi qu'un cerclage de fils de fer durant la compression. La balle ainsi obtenue est ensuite évacuée ; ses différentes toiles sont cousues à gros points noués, puis on la marque (10) et la pèse. Son poids est en moyenne de 250 kg. Les balles sont enfin rangées et stockées dans la dernière partie du hangard (figure 4- 19).

Main d'oeuvre complémentaire

A toutes les personnes mentionnées ci-dessus et qui interviennent dans le circuit de la laine, s'en ajoutent d'autres. Deux mécaniciens s'occupent du fonctionnement des moteurs électriques, de la pompe hydraulique et de l'affutage des tondeuses. Deux agents sanitaires désinfectent les coupures accidentelles des animaux, les recousent si elles sont trop profondes, et administrent un traitement contre la douve du foie à tous les ovins. Un balayeur nettoie l'espace de tri de la laine. Deux personnes cousent, marquent, pèsent et rangent les balles, et un superviseur note leur poids, leur nombre et intervient au besoin si un problème se présente le long du circuit de la laine.

Caractères des pratiques de tonte

Ces pratiques de tonte ne présentent pas d'adaptation particulières aux conditions de la puna, si ce n'est le séchage sous abri des animaux mouillés par la pluie et le choix d'une date où les températures sont les plus clémentes (saison des pluies). En revanche, elles se caractérisent par leur efficacité dans le rythme (2500 ovins tondus par jour), dans la séparation des différentes qualités de laine et dans leur conditionnement. Elles demandent un grand nombre de personnes qui, insérées dans une chaine très rationnelle et structurée, permettent d'assurer une grande rapidité de fonctionnement grâce à une bonne fluidité du circuit de la laine. Cette chaine fonctionne huit heures et demi par jour.

D'autre part, ces pratiques permettent, en concentrant la tonte sur quelques jours, de ne pas distraire l'attention soutenue qui est habituellement portée aux animaux (visites quotidiennes des contremaîtres et des sanitaires). Ainsi, le rythme de surveillance et de déplacement des animaux sont peu perturbés.

Tableau 4-20

LISTE DES DIFFERENTES CLASSES DE LAINE D'OVIN OBTENUES A COCHAS

Type de laine		Finesse (laine)	Nom
Toison d'adulte		très fine 21µm	AAAA
		23 µm	AAA
		25 µm	AA
		27-30 µm	A
		>30 µm	B
		grossière	Second/fleece
Toison d'agneaux		très fine	PCS-MXB
		fine	PCX-XB
Morceaux	ventre	très fine	BLS-MXB
de toison	ventre	fine	BLS-XB
	poils	grossière	BRH
	cou	grossière	NKS
	mèches courtes	diverse	LKS
	tête, pattes	grossière	KEMP

Disposant de fortes capacités de financement, l'unité de production de Cochas investit donc dans l'emploi d'une main d'oeuvre importante durant quelques jours, afin d'obtenir un produit de qualité (laine triée et conditionnée) qui sera bien cotisée sur le marché, et afin de maintenir une surveillance attentive et ininterrompue des troupeaux. Cette démarche est inverse de celle des élevages traditionnels qui limitent le plus possible leurs investissements, notamment en main d'oeuvre, mais dont le besoin de surveillance est moindre à cause des plus faibles effectifs de leurs troupeaux, et plus irrégulier à cause de l'association de plusieurs espèces dans le même troupeau.

Production

La production de laine de Cochas au mois de mars 1986 fut de 183 balles de laine, soit environ 45 tonnes, pour 9600 ovins tondus. Annuellement, chaque ovin adulte produit en moyenne 4.6 à 4.7 kg de laine de 23-25 m de diamètre moyen et de 9 à 12 cm de longueur de mèche. Les brebis fournissent une laine globalement plus fine que celle des béliers, mais dont la longueur de mèche et le poids de la toison sont moindres.
Les jeunes, âgés de moins de deux ans, ont une laine plus fine que celle des adultes ; possédant une surface corporelle plus petite et une durée de croissance de la laine plus courte, leur production est moins importante. Elle est respectivement de 1.5 et de 2 kg par tête à la première et à la seconde tonte (Huapaya et al, 1986). Pour 3800 jeunes ovins tondus au mois de juin, on obtient près de 24 balles de laine, soit près de 6 tonnes.

Commercialisation

La laine obtenue dans les diverses unités de production est vendue par la division administrative de la SAIS. Sur la base des échantillons, prélevés lors du classement, et du poids total des balles stockées, celle-ci négocie directement avec des entreprises de filage, péruviennes ou étrangères. La production de laine ovine de 1986 a été vendue à une filature de Lima ; celle des années précédentes avait été exportée vers la Suisse, la Grande Bretagne, l'URSS et le Japon.
Lorsque la destination de la laine est connue, un camion de l'unité centrale de la SAIS vient charger les balles stockées à Cochas et les conduit au port du Callao ou à destination. Il en transporte 30 par voyage.

Du fait de la prise en charge complète du conditionnement et de la commercialisation de sa production de laine, et du fait de la qualité de ce produit (finesse et longueur de mèche de la laine (11), classement des toisons), la SAIS Tupac Amaru obtient des prix relativement élevés : 0.92 $ la livre en avril 1986, soit plus du double des prix offerts à la même époque aux éleveurs traditionnels de Huancaya dans les circuits classiques de commercialisation. Mais du fait du volume de sa production, la SAIS dispose d'un pouvoir de négociation des prix beaucoup plus grand que celui des petits producteurs.

4.3.2. La laine des alpacas

Epoque de tonte

La tonte des alpacas à lieu deux fois par an, au mois de décembre pour les mâles et les jeunes, et au mois d'avril pour les femelles adultes. Tous les animaux sont tondus chaque année. Cette tonte en deux temps est destinée à éviter de placer les femelles en fin de

gestation dans des corrals exigus où elles pourraient être bousculées lors de panique ou de manipulations, ce qui augmenterait les risques d'avortement. Les femelles sont alors tondues lorsqu'elles sont en début de gestation, donc en fin de saison des pluies ; cette période climatique apparaît moins favorable que le début de cette même saison, car les animaux n'ont que peu de temps pour se couvrir à nouveau d'un peu de laine avant les importants froids auroraux de la saison sèche (jusqu'à -20C au-dessus de 4500 m d'altitude).
L'intérêt de cette récente séparation de la tonte des alpacas, instaurée en 1985, semble donc discutable car, à ma connaissance, les risques d'avortement en fin de gestation n'apparaissent pas très importants dans les élevages traditionnels, et probablement moins que vers le troisième mois de gestation. Cette pratique est-elle alors destinée à disperser les risques, ou à éviter d'employer une très importante main d'oeuvre sur une durée de près d'une semaine, ce qui pourrait perturber le fonctionnement habituel de l'unité de production de Cochas?

Organisation de la tonte

De même que pour les ovins, les pratiques de tonte des alpacas sont rapides à Cochas : il faut environ trois jours pour tondre 1000 têtes, jeunes ou adultes, au mois de décembre ou d'avril. Le rythme de tonte est donc beaucoup plus lent que pour les ovins et le besoin de main d'oeuvre plus faible ; le circuit de la laine fonctionnant beaucoup moins vite, une cinquantaine de personnes seulement sont nécessaires durant ces quelques jours.
Les installations de tonte sont les mêmes pour les ovins et les alpacas.

Chaque troupeau d'alpacas est conduit à l'hacienda par son berger, parqué et soumis à la classification en transitant par divers corrals où leur toison peut sécher si elle a été mouillée par la pluie.

La tonte des alpacas, au sens strict, diffère de celle des ovins. Les animaux étant plus grands, le tondeur a besoin d'un assitant pour leur maintenir la tête et les antérieurs ; les postérieurs étant attachés par deux boucles de corde fixées au sol. L'animal est alors en extension, le dos contre le plancher. L'espace nécessaire à cette opération ne permet d'utiliser que cinq postes de tonte par couloir (un sur deux). Généralement, les tondeurs tondent dans l'ordre : le ventre, le coté gauche (d'arrière en avant), puis le coté droit et enfin la tête. L'alpaca est ensuite libéré et placé dans un corral de l'autre coté du couloir de tonte. En moyenne, chaque couple de tondeur- assistant tond 35 alpacas par jour en huit heures et demi de travail.

La laine des alpacas étant très peu grasse et assez poussiéreuse, contrairement à celle des ovins, la tondeuse doit être affûtée fréquemment, tous les trois à quatre alpacas contre tous les vingt ou trente ovins.

Deux agents sanitaires désinfectent les éventuelles coupures, les recousent au besoin, et administrent à chaque animal par injection sous-cutanée un traitement contre la douve du foie.

Conditionnement de la laine

La toison est ramassée par une personne, jetée et déployée sur une des deux tables en lattis ajouré (la troisième table est inutilisée) puis roulée en un ballot et jetée sur la table de classement.

Pour les alpacas, le classement est fait en fonction de la couleur de la laine (blanche, sombre ou claire) et peu de la finesse. Cependant, dans la mesure du possible, la laine des jeunes, plus fine que celle des adultes, est classée à part. Quelques échantillons sont prélevés. Les différentes laines sont chacune mises dans une caisse dont le contenu est ensuite régulièrement transvasé dans un compartiment du compresseur et mis en balles. Celle-ci sont marquées, pesées puis stockées.

Caractères des pratiques de tonte

Ces pratiques de tonte ne sont pas particulièrement adaptées au conditions de la puna ; elles surviennent toutefois à la période la plus favorable (saison des pluies), du moins pour les jeunes. Elles se caractérisent par une rationalité dans l'organisation du travail et dans son efficacité.
Cependant, l'effectif du cheptel d'alpacas de Cochas, encore peu important, et la taille de ces animaux font que les installations de tonte, prévues pour les ovins, il est vrai, sont nettement sous-utilisées : un poste de tonte sur deux fonctionne, et 9 balles de laine sont pressées en trois jours contre plus de 180 en cinq jours pour les ovins.
La réalisation de la tonte en peu de jours permet, comme pour les ovins, de ne perturber que peu de temps le rythme de surveillance des troupeaux.

Les chantiers de tonte des alpacas étant beaucoup plus modestes que ceux des ovins, le besoin de main d'oeuvre est plus faible et l'essentiel des personnes qui y travaillent sont de Cochas ; le recrutement extérieur est réduit (dix à vingt personnes) et de ce fait, l'investissement est lui aussi réduit. Cette situation devrait évoluer avec l'augmentation du cheptel d'alpacas de Cochas.

Production

La production de laine d'alpaca de Cochas fut de 9 balles pour la tonte de décembre 1985 et celle du mois d'avril 1986, soit près de 2.5 tonnes pour les 2000 alpacas tondus. La production individuelle est annuellement 1.5 kg de laine pour les adultes, et de 0.8 à 1 kg pour les jeunes.

Commercialisation

La laine est vendue par la division administrative de la SAIS, comme pour les ovins, sur le marché national ou international ; la production de 1985-86 a été exportée en Allemagne. Un camion de la SAIS se charge du transport.
Cette prise en charge du conditionnement et de la commercialisation permet, là encore, à la SAIS d'obtenir des prix très intéressants : 1.73 $ la livre en avril 1986 contre 1.07 $ la livre offert à la même époque aux éleveurs traditionnels de Huancaya dans les circuits classiques de commercialisation.

Conclusion

Pour les ovins et les alpacas, la SAIS utilise donc des pratiques de tonte rapides et surtout très efficaces, ce qui, entre autre, permet de perturber le moins longtemps possible la surveillance des troupeaux. La qualité du produit (tri et conditionnement de la laine) et le volume de la production permettent de supprimer les intermédiaires, d'obtenir de bons

prix de vente et ainsi de rentabiliser les investissements en main d'oeuvre et en matériel que demandent ces pratiques de tonte.

4.3.3. Les produits laitiers

Les vaches des bergers dans la puna

Les bergers de l'unité de production de Cochas, qui résident dans la puna avec leur troupeau, possèdent parfois une ou deux vaches laitières, qui leur appartient réellement ou qui est prêtée par la SAIS, et dont la présence est acceptée sur les "canchadas" où ils se trouvent. Ces bovins fournissent du lait et quelques fromages au berger et à sa famille, selon des modalités identiques à celles des élevages traditionnels de Huancaya.

Le troupeau de bovins laitiers de l'hacienda Cochas

Les vaches en lactation sont traites quotidiennement par la cuisinère de l'hacienda, selon les pratiques traditionnelles. Le niveau génétique des bovins (12) et la qualité de leur alimentation (prairies cultivées et irriguées) permet d'obtenir une production supérieure à celle des bovins "criollos" : chaque vache, tirée sur trois trayons donne en moyenne 3.5 l de lait par jour. La période de traite dure environ 7 mois et débute trois semaines après la parturition.

Toute la production laitière est autoconsommée, sous forme de lait frais pour environ 50 % et de fromages pour le reste. Ceux- ci sont fabriqués comme à Laraos ou à Huancaya.

A Cochas, la production de laitages n'étant pas commercialisée et n'étant destinée qu'à la consommation interne, elle est, à ce titre, marginale et de faible importance économique à l'échelle de cette unité de production.

4.3.4. Les ovins sur pied

La vente d'ovins sur pied constitue une importante source de revenus pour l'unité de production de Cochas. Les animaux vendus sont essentiellement des brebis de réforme et des jeunes mâles castrés.

Les animaux de réforme

Les animaux de réforme sont sélectionnés durant la classification et signalés par l'absence à leurs oreilles d'étiquettes plastiques colorées indiquant leur classe. Tous les ovins âgés de 8 ans, les brebis qui ont avorté plusieurs fois, celles qui n'ont pas eu de gestation durant deux années consécutives ou qui ont irrémédiablement refusé de s'occuper de leur agneau, les béliers jugés inaptes à la reproduction, ainsi que les ovins qui ont été très malades (photosensibilisation par exemple) ou qui apparaissent très affaiblis sont réformés. Après la tonte, ils sont engraissés, sur des prairies cultivées si possible, et vendus par lots. Les ventes s'échelonnent entre le mois d'avril et le mois d'août.

Une étude a envisagé la possibilité de saillir les brebis de réforme durant le mois de mars, de sevrer précocement les agneaux à 60 jours et de vendre ainsi les brebis au mois d'octobre, soit deux mois plus tard que dans les pratiques usuelles, mais avec une gestation supplémentaire où le taux de fertilité atteint 88 % (Quintana et al, 1968). Aucune suite n'a encore été donnée à ce projet.

Les jeunes ovins

Les jeunes ovins sont vendus en plusieurs vagues successives. Les agneaux affectés de défauts physiques graves, et dont la queue n'a donc pas été coupée lors du marquage, sont vendus juste après le sevrage, au mois de mars ou d'avril. Les jeunes mâles castrés sont élevés sur pâturages naturels, engraissés durant 45 à 60 jours sur prairies irriguées ou cultivées si cela est possible, et vendus par lots à l'âge de un an, vers le mois de novembre. Enfin, les béliers refusés pour la reproduction, au cours de leur première ou de leur seconde classification (13) sont aussi engraissés et vendus par lots.

Les reproducteurs

Parmi les jeunes ovins, selon la demande, quelques mâles et femelles sont destinés à la reproduction dans d'autres élevages : par exemple le Département d'élevage de Huancaya, ou d'autres SAIS désireuses d'améliorer leur cheptel ovin avec des Junin. Ces reproducteurs sont sélectionnés à l'âge de 16 mois durant la classification et sont vendus à l'unité.

Modalités de vente

Les ovins réformés ou jugés inaptes à la reproduction sont destinés à l'abattage et vendus au poids vif. Les lots sont pesés à l'unité centrale, juste avant leur embarquement. La division administrative se charge des formalités de vente et gère les demandes des acheteurs et les disponibilités en animaux des différentes unités de production. Elle se charge quelquefois de livrer en camion le bétail vendu.

Prix

La vente d'ovins a lieu entre les mois de mars et décembre, avec deux périodes particulières aux mois d'août et novembre. Les prix, dépendants du marché, seraient plus élevés en fin de saison sèche. Cochas vend donc son bétail lorsque les cours sont élevés. Le prix moyen est de 0.69 $/kg vif d'ovin. Les poids vifs moyens d'une brebis de réforme engraissée et d'un jeune mâle engraissé âgé d'un an sont respectivement de 40kg et de 33kg (Villarroel Leon et Gamarra Rojas, 1978).

Les cours des jeunes reproducteurs ne dépendent pas de l'époque ; les prix sont de 51.75 $/tête et 40.25 $/tête, respectivement pour les béliers et les brebis.

Disposant de suffisamment de pâturages pour alimenter son bétail, la SAIS Tupac Amaru peut engraisser ses animaux et, au besoin, attendre que les cours soient favorables pour les vendre. De plus, de par le volume de sa production, elle peut conquérir des marchés intéressants. Enfin, la réputation de ses ovins Junin lui permet de vendre à bon prix des reproducteurs.

4.3.5. Les bovins et les alpacas sur pied

Les bovins

Il y a peu de vente de bovins à Cochas. Seules les génisses jugées inaptes à la reproduction sont vendues à la suite de leur estimation, durant le mois de décembre ; les autres génisses retournent vers les deux unités de production de la SAIS dont elles proviennent. Parfois, une vache du petit troupeau bovin laitier est réformée et vendue, mais elle est en général autoconsommée.
Comme pour les ovins, la vente des quelques bovins est faite au poids. Les animaux sont pesés à l'unité centrale, juste avant l'embarquement. Le prix est voisin de 0.90 $/kg vif. Ces ventes sont très limitées, de l'ordre de 3 à 10 têtes chaque année.

Les alpacas

Les alpacas ne sont pas vendus à Cochas ; le troupeau étant en formation, tous restent pour produire de la laine. Cependant, d'ici quelques années se posera le problème du devenir des vieux animaux, puis, lorsque l'effectif prévu sera atteint (10 000 têtes), de ceux jugés inaptes à la reproduction. Les modalités de vente de ces alpacas de réforme seront alors probablement calquées sur celles des ovins.

Pour constituer cet élevage en 1984, la SAIS a dû acheter des femelles par lots dans la région de Puno et des mâles à l'unité dans cette même région (mâles colorés) et dans celle de Huancavelica (mâles blancs) (14). Pour les reproducteurs, les prix sont fixés par tête.
Des mâles ont à nouveau été achetés en 1985 et il est probable que d'autres seront achetés d'ici quelques années, afin de retremper la souche d'alpacas de Cochas et/ou afin de féconder les meilleurs femelles ; du moins si l'amélioration génétique des alpacas de la SAIS tupac Amaru se réalise selon un processus comparable à celui qui fut employé pour les ovins. Les facteurs limitants dans ce cas de figure sont le faible effectif du troupeau de base, et la rareté sur le marché de mâles de bonne qualité génétique.

Les ventes de bovins sur pied sont donc très réduites et celles d'alpacas nulles dans l'état actuel du système d'élevage.

4.3.6. La viande et les peaux

A Cochas, la viande est essentiellemnt destinée à l'autoconsommation, et son commerce est très réduit. Cependant, son utilisation est étroitement liée aux réunions tenues chaque fin de semaine à l'hacienda.

Réunions hebdomadaires de contrôle

Chaque vendredi, tous les bergers de Cochas descendent à l'hacienda. En début d'après-midi, tour à tour, chacun signale à l'administrateur le nombre exact d'animaux que comporte le troupeau qu'il surveille, en faisant mention des changements survenus durant la semaine : animaux décédés, disparus ou qui ont changé de troupeau. Les

carcasses des morts servent de confirmation, et le contremaître qui a la charge du troupeau en question atteste des variations d'effectif annoncées. L'administrateur relève le nombre final puis signe le carnet où le berger mentionne les effectifs de son troupeau ainsi que les dates et faits particuliers. En cas de disparition, si aucun reste de l'animal ne peut être retrouvé (os ou peau), le berger doit acquiter une amende dont le montant est fonction du type d'animal disparu.

Les animaux morts sont ramenés à l'hacienda le plus tôt possible par le contremaître, l'agent sanitaire ou le berger. Les carcasses sont entreposées dans une pièce réservée à cet usage. Le nombre d'animaux morts au cours d'une semaine est indiqué, à titre d'exemple, dans le tableau 4-21.

Distribution et vente de viande

A la suite de cette réunion, tous les employés de l'unité de production de Cochas reçoivent 5 kg de carcasse et peuventacheter un complément à bas prix, 0.12 $/kg. Cette viande provient des animaux décédés en fin de semaine et dont la carcasse est dans un relatif état de fraicheur ; elle provient aussi de quelques ovins abattus la veille. Ceux-ci sont fréquemment des animaux malades ou faibles, qui sont tondus avant d'être égorgés si leur toison est assez fournie.
Quelques carcasses impropres à la consommation humaine sont découpées et vendues à très bas prix pour les chiens des bergers (0.06 $/kg) ; les autres sont éliminées.

L'absence d'installations frigorifiques ne permet pas de conserver la viande plus de quelques jours à Cochas. De ce fait, lorsque plusieurs animaux ont été trouvés morts en début de semaine, leurs carcasses sont vendues à des commerçants qui passent à Cochas ou à l'unité centrale ; en fin de semaine, cette viande ne serait plus apte à la connsommation.
Les morceaux de carcasses qui restent chaque vendredi après la distribution et la vente au personnel sont aussi vendus à des commerçants. Le prix est de l'ordre de 1.5 $/kg.

Plusieurs fois par semaine, l'hotel de l'hacienda s'approvisionne en viande parmi les animaux morts. Il paye, par un jeu d'écriture, selon le tarif du personnel.

Le cinquième quartier

La plupart des abats sont commercialisés ; une faible partie est autoconsommée, et un tripier vient donc chaque verndredi s'approvisionner à Cochas. Les abats d'un ovin sont vendus 0.3 $/pièce aux employés et 2.3 à 4.3 $/pièce aux commerçants.

Les peaux des animaux décédés et de ceux abattus sont salées et stockées ; elles sont vendues en gros une ou deux fois l'an par l'intermédiaire de la division administrative. Quelques peaux ne sont pas vendues ; elles sont raclées, lavées, séchées au soleil puis utilisées comme siège de selle par les cavaliers.

La viande est donc essentiellement destinée à l'autoconsommation et une très faible part en est vendue, souvent à bas prix. Le revenu de la vente des peaux, commercialisées globalement par la division administrative, n'est pas réparti entre les différentes unités de production.

Tableau 4-21

EXEMPLE DE MORTS D'ANIMAUX SURVENUES A COCHAS DURANT UNE SEMAINE

(entre le 7 et le 14 février 1986)

Espèce	Type d'animal	Cause de la mort
Alpaca		
	1 mâle adulte	Altération du foie (parasites?)
	1 femelle de 2 ans	pneumonie
	1 jeune de 1 mois	tué par un mâle reproducteur
	3 alpacas	
Ovins		
	14 brebis	foudroyées (orage)
	1 brebis	tombée dans l'eau
	1 brebis	attaquée par un puma
	1 brebis	disparue ; retrouvé ses os
	1 brebis	"hidatidosis"
	18 brebis	
	3 agneaux	attaqués par des renards
	3 agneaux	dénutrition (abandonnés)
	1 agneau	septicémie
	7 agneaux	
	1 mâle castré	adénomatosis
	2 mâles castrés	fractures osseuses
	1 mâle castré	disparu et retrouvé mort
	1 femelle	infection à partir d'une verrue
	1 femelle	noyée
	1 femelle	infection alimentaire
	7 jeunes de 1 à 2 ans	
Bovins	0	
Equidés	0	
Abattage		
	3 jeunes ovins mâles	
	3 brebis	

Les sous-produits des animaux

Les déjections ne sont pratiquement plus utilisées pour alimenter les feux dans les cabanes des bergers, car la plupart dispose de réchauds à kérozène. La SAIS procure le combustible à bon prix.

Les revenus de Cochas sont donc presque totalement obtenus par la vente de laine et d'animaux sur pied ; les autres produits (viandes, peaux) ne jouent en effet qu'un rôle mineur ou n'interviennent que dans l'autoconsommation. Grâce à des pratiques d'élevages très bien organisées et établies en vue d'obtenir un revenu financier maximal, et grâce à la qualité de leur cheptel, l'unité de production de Cochas, et la SAIS Tupac Amaru, obtiennent de remarquables performances de production : 4.7kg de laine fine (23-25m) par ovin adulte, 40kg de poids vif pour les agneaux castrés âgés de un an. Les résultats sont plus classiques pour les alpacas : 1.5kg de laine par adulte et par an.

De plus, les pratiques de récolte et de réforme, très efficaces,permettent une bonne valorisation de la production. Le volume de celle-ci, l'homogénéité des lots et la qualité des produits donne la possibilité de souvent s'affranchir des classiques intermédiaires, de traiter dans de bonnes conditions et ainsi d'obtenir des prix intéressants.

Ainsi, la SAIS Tupac Amaru apparaît très nettement comme une entreprise qui travaille à long terme, s'appuie sur une excellente organisation et sur la qualité de ses produits pour obtenir le plus important profit possible. Les excellents résultats actuels de son élevage attestent du bien fondé de cette politique sur le plan économique.

C/ DISCUSSION SUR LES SYSTEMES D'ELEVAGE

4.4 Productivité des troupeaux

Comme pour les systèmes étudiés aux chapitres 2 et 3, le calcul de la productivité des différents troupeaux s'appuient sur les Unités Zootechniques de chaque espèce : l'Unité Zootechnique Ovine (UZO) et l'Unité Zootechnique Alpaca (UZA). Celles-ci sont définies à partir des informations présentées plus haut.

Le troupeau bovin laitier ne jouant qu'un rôle très limité dans la production et sa conduite étant très similaire à celle observée chez les éleveurs de la puna de Huancaya, il n'apparait pas intéressant de calculer ici son Unité Zootechnique ni ses valeurs de production. Il en va de même pour les génisses qui ne font que transiter à Cochas et dont quelques têtes seulement sont vendues chaque année (moins de 2% du troupeau).

L'Unité Zootechnique Ovine

Les hypothèses pour le calcul de l'UZO sont les suivantes : la mortalité des agneaux âgé de moins de un mois est de 4%, la mortalité annuelle des autres ovins est de 6.5%, les effectifs de reproducteurs sont stables.

La composition de l'Unité Zootechnique Ovine de Cochas (figure 4- 22) est alors :

- 1.00 brebis
- 0.05 bélier
- 0.034 mâle entier de 0 à 1 an
- 0.361 mâle castré de 0 à 1 an
- 0.394 femelle de 0 à 1 an
- 0.027 mâle de 1 à 2 ans
- 0.305 femelle de 1 à 2 ans

L'Unité Zootechnique Alpaca

Les hypothèses pour le calcul de l'UZA sont les suivantes : la mortalité des jeunes âgés de moins de un mois est de 2.5%, la mortalité des autres alpacas est de 4.5%, la croissance des effectifs de reproducteurs est de 26.5% et la croissance des effectifs de mâles castrés est de 196%.

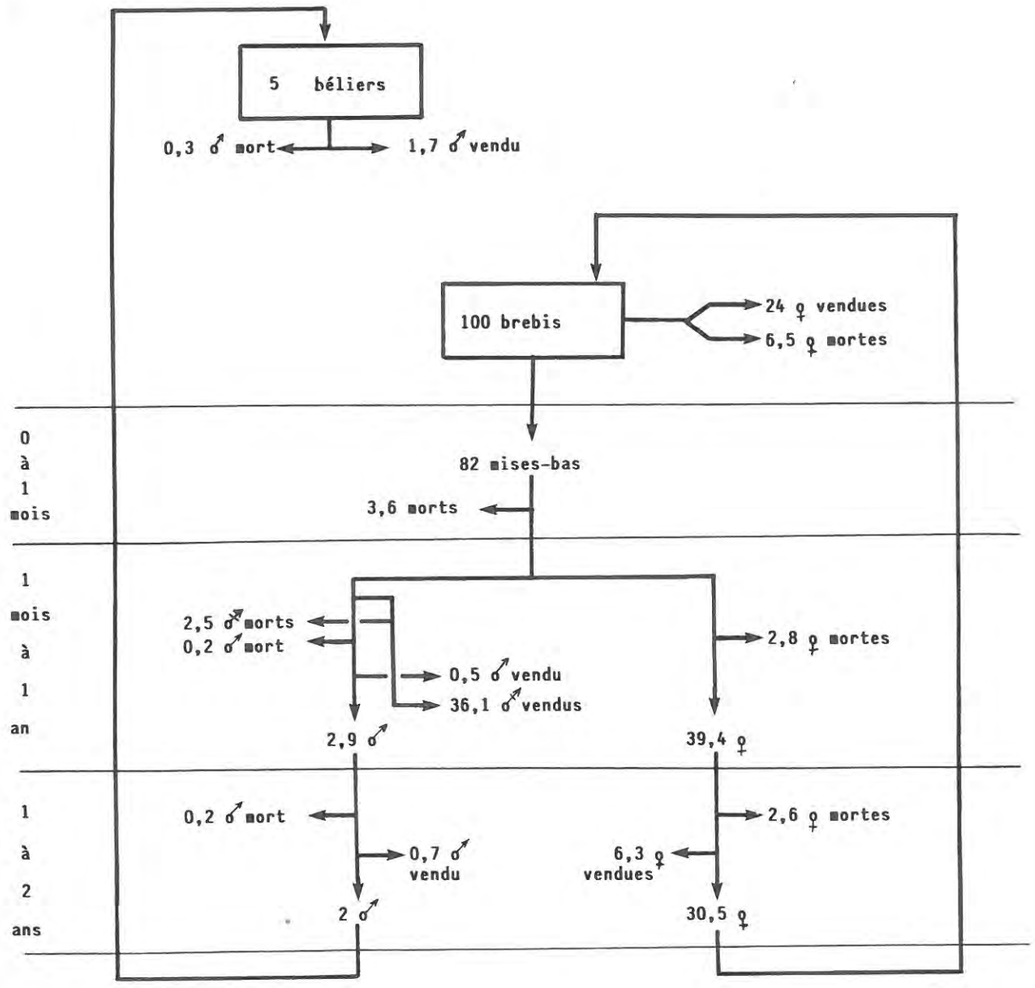
La composition de l'Unité Zootechnique Alpaca de Cochas (figure 4-23) est alors de :

- 1.00 femelle adulte
- 0.06 mâle adulte
- 0.325 mâle de 0 à 1 an
- 0.325 femelle de 0 à 1 an
- 0.31 mâle de 1 à 2 ans
- 0.31 femelle de 1 à 2 ans
- 0.15 mâle castré adulte

Du fait de la très forte croissance de l'effectif de mâles castrés, la composition de cette UZA est sujette à des modifications annuelles.

Figure 4-22

Composition de l'Unité Zootechnique Ovine de Cochas

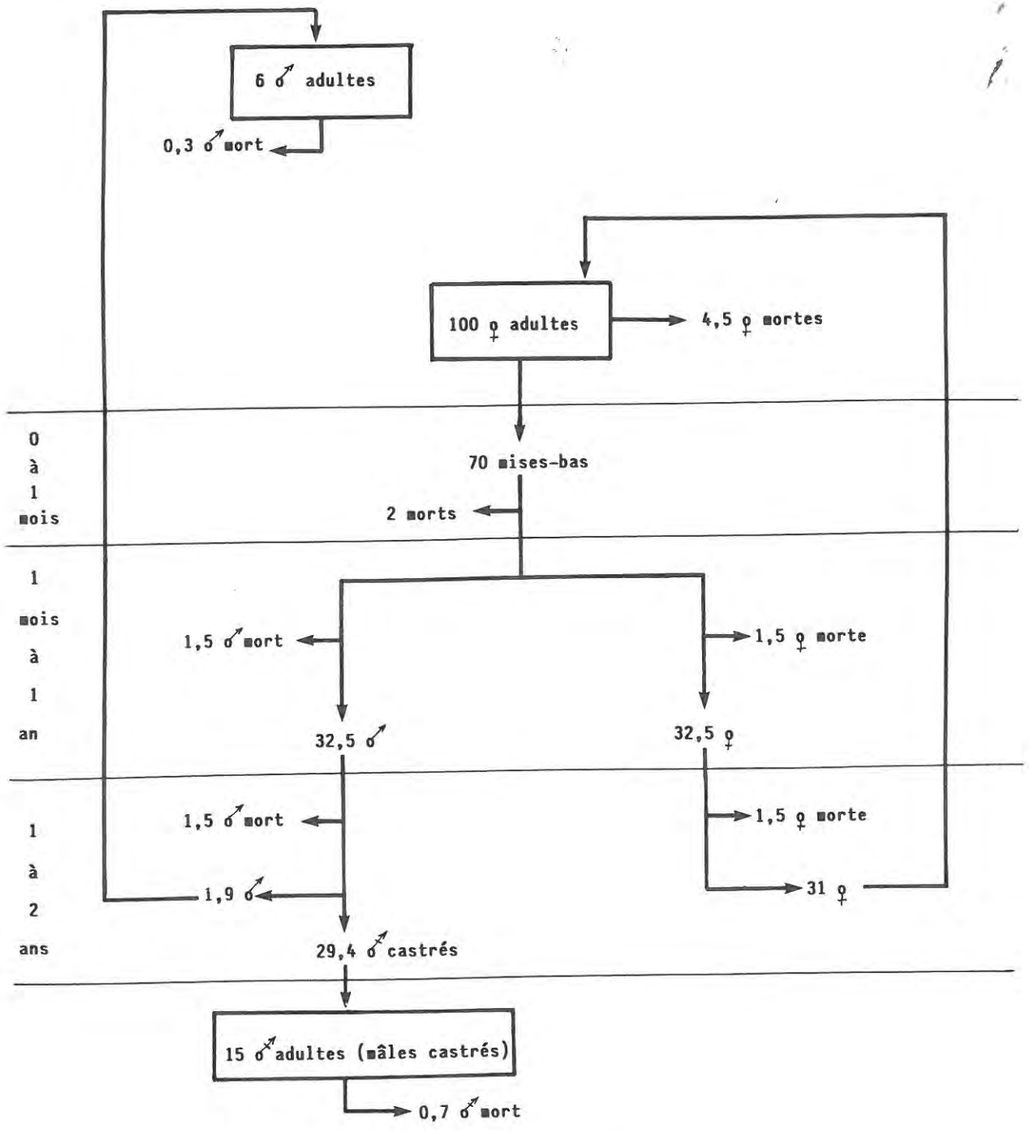


Hypothèses : 4 % de mortalité pour les agneaux entre 0 et 1 mois

6,5 % de mortalité pour les autres ovins

Figure 4-23

Composition de l'Unité Zootechnique Alpaca de Cochas



Hypothèses : 2,5 % de mortalité pour les jeunes entre 0 et 1 mois

4,5 % de mortalité pour les autres alpacas

26,5 % d'augmentation de l'effectif de reproducteurs

189 % d'augmentation de l'effectif de mâles castrés

La castration des mâles adultes non reproducteurs n'est pas confirmée

Les productions et leurs valeurs monétaires sont indiquées dans les tableaux 4-25 et 4-26, les indicateurs de production sont rassemblés dans le tableau 4-27.

De même que précédemment, les indicateurs de production du système d'élevage de Cochas ne présentent d'intérêt que par comparaison avec ceux de Laraos et de Huancaya, et ne peuvent en aucun cas être utilisés comme valeurs de base ; ils ne sont destinés qu'à fournir, en l'absence de référentiels, une appéciation relative des performances de production du système d'élevage coopératif.

Tableau 4-25

PRODUCTION DE VIANDE ET DE PROTEINES DES UNITES ZOOTECHNIQUES DE COCHAS

Unités Zootechniques	Ovine	Alpaca
Viande sur pied utilisée (kg)	29.8	4.2
Accroissement d'effectif (kg vif)	0.0	25.4
Production totale de viande (kg vif)	29.8	29.6
Taux protéique de la masse corporelle	16 %	19 %
Production totale de protéines (kg)	4.8	5.6
Poids vif d'une femelle reproductrice (kg)	46	60

Tableau 4-26

VALEUR MONETAIRE DES PRODUITS ISSUS DE L'ELEVAGE DANS LA PUNA DE COCHAS

Produits	Qualité	Valeur monétaire ($/kg)
laine de mouton		1.84
laine d'alpaca		3.46
viande de mouton sur pied		
	autoconsommation	0.05
	vente à l'extérieur	0.69
reproducteurs ovins		1.04
viande d'alpaca sur pied		0.07

Tableau 4-27

INDICATEURS DE PRODUCTION DES UNITES ZOOTECHNIQUES DE COCHAS

Unité Zootechniques	Ovine	Alpaca
Rendement énergétique (UFL/UFL)	13 %	14 %
Production de viande (kg vif)	29.8	29.6
Indice de production de viande (kg/kg P0.75 femelle adulte)	1.69	1.37
Production de protéines (kg)	4.8	5.6
Indice de production de protéines (kg/kg P0.75 femelle adulte)	0.27	0.26
Production de laine (kg)	6.9	3.0
Valorisation de l'énergie ingérée ($/hUFL)	8.92	1.83

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

4.5. Un élevage plurispécifique

Selon un fonctionnement comparable à celui des éleveurs traditionnels de la puna, mais à une échelle bien différente, la SAIS Tupac Amaru pratique une politique de diversification qui transparait au niveau de l'unité de production de Cochas. Celle- ci associe en effet l'élevage d'ovins, d'alpacas et de bovins, ainsi que de quelques chevaux. Cependant, cette association n'existe pas au niveau des troupeaux : ceux-ci sont en effet toujours composés d'une seule espèce.

Une spécialisation au niveau des troupeaux

Chaque troupeau ne contient donc qu'une seule espèce, et même qu'un seul type d'animal, les effectifs étant suffisants pour constituer avec chaque espèce des troupeaux séparés selon le sexe et selon l'âge, du moins pour les femelles. Il existe ainsi, pour les ovins, des troupeaux de brebis reproductrices, de jeunes femelles âgées de 1 à 2 ans, ou de jeunes mâles castrés de moins de 1 an ... Il n'apparait pas nécessaire pour argumenter cette idée de spécialisation de repréciser ici tous les troupeaux de Cochas ; je n'en citerai que quelques-uns comme exemple.

Ces troupeaux sont surveillés en permanence par un berger spécialisé dans un type d'animal. Il y a donc des bergers de brebis reproductrices ou de jeunes alpacas femelles âgées de moins de 2 ans. Cette spécialisation n'est pas originelle, mais acquise progressivement et plus ou moins empiriquement durant la surveillance de troupeaux composés d'un seul type d'animal. Elle n'est pas irréversible ; ainsi, la plupart des bergers qui s'occupent maintenant des alpacas gardaient des ovins avant 1983.
Mais les bergers ne sont pas les seuls employés de Cochas à être spécialisés. Les contremaîtres et les agents sanitaires le sont aussi dans le type de travail qu'ils effectuent, et dans les animaux dont ils s'occupent ; ainsi, les alpacas sont sous le contrôle d'un seul contremaître et d'un seul agent sanitaire.

Enfin, la répartition zonale des pâturages, décrite au 4.2.1., et l'utilisation réservée de certaines "canchadas" entraînent une spécialisation de l'utilisation de certaines zones. De ce fait, quelques "canchadas" ne servent que pour la parturition des brebis, les prairies cultivées et irriguées ne sont utilisées que pour l'engraissement ou le pâturage des brebis "Stud" et des vaches laitières, et la puna située au-dessus de 4400m d'altitude est essentiellement pâturée par des alpacas. De même que pour la main d'oeuvre, cette spécialisation est modifiable ; une "canchada" est rarement utilisée plus de deux ou trois années de suite pour la parturition, afin d'éviter d'y développer un foyer de contamination pour les agneaux.

A partir de ces quelques exemples, on note qu'il existe donc à Cochas une spécialisation au niveau des troupeaux, dans la repartition des animaux et l'utilisation de la main d'oeuvre et de l'espace. Cette spécialisation reste toutefois modulable selon les besoins.

Une diversification de l'élevage au niveau de l'unité de production

A un niveau supérieur, la spécialisation décrite ci-dessus disparait pour laisser la place à une certaine généralisation, polyvalence ou diversification : tous les troupeaux,

l'encadrement, la gestion, l'espace et les installations d'une unité de production sont communs.

L'administrateur et les superviseurs s'occupent de tous les animaux et de tout le domaine de Cochas. Ils gèrent l'utilisation des pâturages, les interventions sanitaires et la répartition de la main d'oeuvre selon les besoins de chaque troupeau, sans apparemment accorder de préférence à une espèce par rapport à une autre. Les femelles, surtout à proximité de la période de reproduction, sont cependant favorisées par rapport aux mâles et aux jeunes ; elles bénéficient ainsi de pâturages mieux fournis, plus abrités, et de plus d'attention.

Lorsqu'une intervention demande beaucoup de main d'oeuvre, comme la tonte, le marquage ou certains traitements sanitaires, le personnel nécessaire à sa réalisation est recruté au maximum parmi les employés qui résident à l'hacienda : les agents sanitaires, les contremaîtres, les superviseurs ou la cuisinière, le chauffeur, le machiniste, ... Des travailleurs extérieurs ne sont recrutés qu'au besoin. L'encadrement est donc commun pour tous les animaux de Cochas.

Les installations sont aussi polyvalentes et peuvent servir pour divers usages. Les corrals situés à proximité de l'hacienda servent pour la classification des ovins et des alpacas, ou pour des traitements sanitaires. Les couloirs de tonte et le matériel de conditionnement de la laine sont utilisés pour les ovins et les alpacas. Le couloir de bain et ses corrals annexes profitent aux ovins, alpacas et bovins. Toutes ces installations sont cependant souvent prévues pour une seule espèce ; le dispositif de tonte et de traitement de la laine est ainsi beaucoup plus adapté aux ovins qu'aux alpacas (cf 4.3.), mais il reste utilisable par les deux espèces.

Comme la SAIS Tupac Amaru dispose d'une importante capacité de financement, il n'y a pas de répartition préférentielle des investissements pour une espèce plutôt que pour une autre, tout au moins au niveau de Cochas. Les produits sanitaires et le matériel nécessaire pour chaque troupeau sont achetés par l'unité centrale dès lors que l'investissement s'avère rentable.

Les moyens de production n'étant pas limitants, ils peuvent être attribués aux différents troupeaux selon leurs besoins ou demandes, presque sans restrictions. Cependant, dans un souci d'économie et de rentabilité, signe d'une bonne gestion, les moyens disponibles sont utilisés au maximum avant d'investir dans du matériel nouveau ou dans le recrutement de main d'oeuvre à l'extérieur.

Au delà d'une spécialisation perceptible au niveau des troupeaux, on note donc une diversification au niveau de l'unité de produvtion : l'encadrement, les installations et les possibilités d'investissement sont communs. Cette diversification se retrouve selon un shéma comparable au niveau de l'entreprise qu'est la SAIS Tupac Amaru.

Une spécialisation dans l'élevage

Si diverses espèces animales sont élevées et exploitées dans l'unité de production de Cochas, une seule activité reste effectivement pratiquée : l'élevage. La situation altitudinale du domaine de Cochas ne permet guère de cultiver que des prairies et l'élevage est alors la seule production agricole rentable. D'autre part, l'organisation de cet élevage en troupeaux de grande taille, régulièrement contrôlés, ne permet pas aux

bergers ou au personnel basé à l'hacienda de pratiquer d'autres activités lucratives. La totalité des revenus de l'unité de production de Cochas provient donc des produits animaux.

Cette spécialisation dans l'élevage crée une certaine hiérarchie des espèces élevées, qui est fonction du revenu financier qu'elles procurent. A Cochas, les ovins ont ainsi un statut supérieur à celui des alpacas dont la viande est peu valoriser ; les bovins sont à part car leur rôle dans la production est important dans d'autre unité de la SAIS, mais pas à Cochas. La référence commune pour les animaux dans la SAIS est donc la valeur économique de leurs productions sur le marché.

4.6. Une activité exclusive : l'élevage

L'élevage est donc la seule activité productive de Cochas. Elle est organisée de manière rationnelle dans une vision productiviste. La répartition des pâturages est faite afin de valoriser au mieux les différentes zones de "canchadas". Les ovins, qui sont les plus rémunérateurs, utilisent en priorité celles situées au-dessous de 4400m d'altitude, qui leur conviennent le mieux. Les autres "canchadas" sont pâturées par les alpacas qui les valorisent mieux que les ovins en termes économiques : produisant une laine de haute qualité et se reproduisant, ces animaux sont donc plus intéressants et rémunérateurs que des moutons adultes castrés qui les pâturaient habituellement.

Afin d'obtenir l'efficacité maximum, les employés sont spécialisés dans un travail et responsables de ce dont ils s'occupent. Ils sont encadrés par des superviseurs et un administrateur chargés d'articuler les différents troupeaux et espèces entre eux, d'organiser les interventions qui intéressent plus d'un troupeau, et de gèrer au mieux les différents moyens de production disponibles : l'espace, les animaux, la main d'oeuvre, l'investissement. Une aide technique et matérielle peut être obtenue auprès de l'unité centrale en cas de besoin.

Comme elle dispose de suffisamment de moyens, l'unité de production de Cochas peut prendre certains risques que les éleveurs traditionnels ne peuvent pas toujours se permettre. Ainsi, la tonte est réalisée chaque année et en une seule fois ; si les conditions climatiques venaient à être très défavorables, il est toujours possible d'aller pour quelques temps pâturer les zones basses (proches de 4000m d'altitude), le domaine étant assez vaste, ou d'abriter au moins pour la nuit les animaux les plus délicats. De plus, les capacités d'investissement permettent de disposer des produits vétérinaires nécessaires pour traiter régulièrement le bétail, et les connaissances techniques permettent d'optimiser la conduite des divers troupeaux et les dates des interventions. Enfin, les effectifs d'animaux sont assez importants pour constituer des troupeaux homogènes conduits avec des pratiques d'élevage adaptées à leurs besoins respectifs.

L'unité de production de Cochas est donc organisée selon le modèle d'une entreprise industrielle. Cette structure lui assure une meilleure valorisation de son élevage que celle obtenue chez les éleveurs traditionnels ; ceux-ci apparaissent comme des artisans à coté de la SAIS Tupac Amaru.

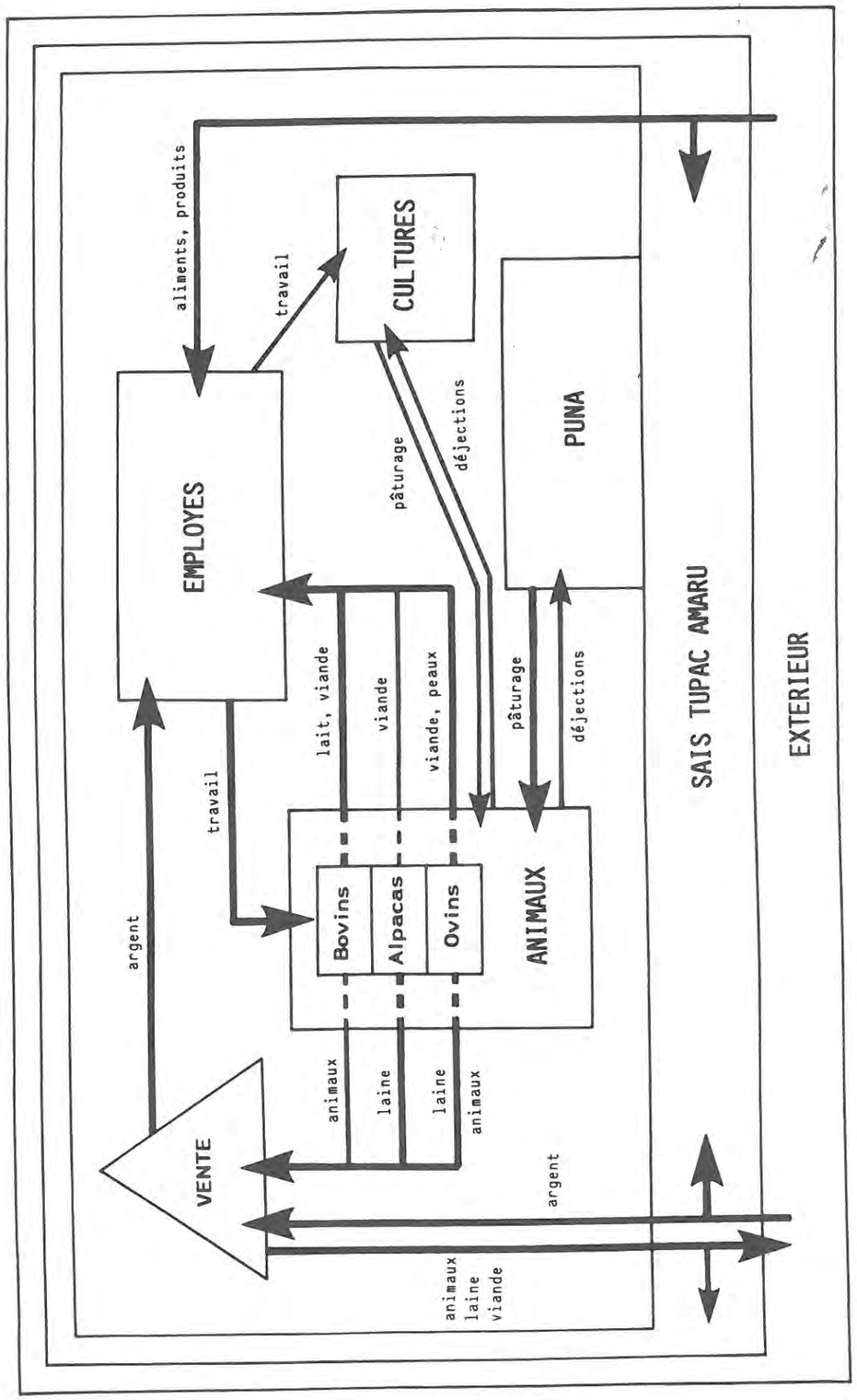


Figure 4-28 Echange de produits et de travail dans le système de production de Cochas

Dans l'état actuel des choses, le fonctionnement de Cochas est globalement assuré par la vente d'animaux sur pied et de viande ; la vente de la laine constitue le bénéfice. Ce système d'élevage coopératif, grâce aux importants moyens de production dont il dispose, à la qualité de son cheptel, et à sa remarquable organisation, obtient donc de relativement bons et même très bons résultats sur le plan économique et sur le plan des performances animales.

4.7. Intervention de la SAIS dans le développement de la puna

Cependant, la SAIS Tupac Amaru, qui fonctionne comme une vaste entreprise d'élevage de type capitaliste, est en réalité une coopérative constituée par plusieurs communautés paysannes et par l'ensemble de ses employés. De ce fait, ses objectifs théoriques sont de rechercher le meilleur profit possible, mais aussi de contribuer au développement local, régional et national ; à ce niveau, les résultats de la SAIS Tuapc Amaru sont plus discutables.

Au niveau national, la SAIS Tupac Amaru est le seul élevage péruvien qui ait créé une race ovine adaptée au milieu naturel de la puna, et dont les excellentes performances de production et de reproduction peuvent permettre de quasiment supprimer les couteuses importations de béliers améliorateurs.

Au niveau régional, elle offre de nombreux emplois correctement rétribués (85 à 160$ par mois, donc nettement plus que le salaire moyen au Pérou) et crée une dynamique dont profitent les communautés sociétaires. Ainsi, ces dernières sont toutes équipées de pistes carrossables qui les relient à l'axe La Oroya - Huancayo ; la plupart d'entre elles possèdent un camion pour s'approvisionner au meilleur prix et pour faciliter la commercialisation de leurs productions ; certaines disposent ou sont en train d'installer un éclairage de rue dans leur village. De plus, le Département de développement de la SAIS propose régulièrement aux "comuneros" des formations rapides d'agents sanitaires ou de comptables afin d'améliorer respectivement la protection de la santé et la gestion dans les communautéssociétaires. Enfin, chaque année, ces dernières reçoivent la part des bénéfices de la SAIS Tupac Amaru qui leur revient.

Si les communautés paysannes bénéficient directement de l'aide de la SAIS, les éleveurs individuels ("communeros") n'obtiennent effectivement que peu de choses. Souvent à l'étroit dans leurs "canchadas", il s'interrogent sur l'intérêt de laisser à la SAIS ce vaste territoire qu'elle exploite avec une faible charge (environ 60% de celle qu'ils pratiquent), et ressentent durement la différence entre leurs performances d'élevage et celles de leur grand voisin. Or la SAIS n'intervient pas à ce niveau. Pourtant, des possibilités d'actions, présentant a priori un intérêt à long terme pour tous les éleveurs de la puna et pour leur production globale, sont envisageables sur ce plan ; certaines d'entre elles sont présentées dans le chapitre suivant.

TROISIEME PARTIE : DISCUSSION ET CONCLUSION



F'murr, 1977

CHAPITRE 5 : DISCUSSION

A la suite de la présentation de ces trois types de systèmes d'élevage extensifs d'altitude des Andes centrales du Pérou, il convient d'aborder une discussion reprenant simultanément différents points de chaque type de système et apportant ainsi des éléments de réponses aux questions qui constituent ma problématique (cf 1.4.1.).

Porter un jugement n'est pas une chose commode pour des systèmes aussi particuliers que ceux de la lande et de la puna ; l'absence de référentiels dans ces milieux naturels ne permet en effet pas de situer ou d'évaluer un système d'élevage ou une espèce animale. La comparaison, bien que les structures, les milieux et les produits soient différents, semble alors être une méthode opérante pour relativiser les informations collectées, suggérer des pistes de réflexion et des axes de travail, et pour aider à porter un jugement critique. Trois grands thèmes seront traités de cette manière.

La comparaison des systèmes d'élevage dans la lande et la puna, qui sont placés dans différentes conditions de milieu et qui ne subissent donc pas les mêmes contraintes, permet d'évaluer quelle zone est la plus favorable à l'accroissement des productions animales.

La comparaison des systèmes d'élevage traditionnels et coopératifs, qui utilisent des techniques différentes dans une même zone (puna), facilite l'évaluation de l'amélioration possible que peuvent atteindre les élevages les moins productifs.

Enfin, la comparaison des différentes espèces animales, conduites dans une même zone ou dans un même système d'élevage, permet d'apprécier les qualités et les productions de chacune et d'envisager quel rôle pourrait jouer chaque espèce dans l'amélioration des productions animales en altitude.

Ainsi, je comparerai tout d'abord les élevages de la lande à ceux de la puna, puis, dans cette steppe d'altitude, les élevages traditionnels à celui coopératif, et enfin les différentes espèces animales entre elles. J'envisagerai ensuite les perspectives d'évolution et d'amélioration des trois types de systèmes d'élevage étudiés.

5.1. Systèmes d'élevage extensif dans la lande et la puna

Les systèmes comparés ici sont ceux de Laraos à ceux de Huancaya et de Cochas.

Les points communs : un élevage extensif

Les systèmes d'élevage dans la lande et la puna ont tous deux un caractère extensif marqué : ils utilisent de vastes surfaces de végétation naturelle, lande ou steppe d'altitude, pour le pâturage qui fournit dans les deux cas la totalité ou presque de l'énergie ingérée par les animaux. Ils sont tous deux tributaires du même rythme saisonnier : la sécheresse, moins accentuée en altitude, entraine une diminution de la

quantité de fourrage pâturable entre les mois de juin et d'octobre, et impose au bétail une restriction alimentaire sur près de la moitié de l'année ainsi que des déplacements saisonniers qui suivent des modalités variables. Enfin, dans ces deux systèmes,le risque de perte d'animaux, par accidents ou à cause d'aléas climatiques, est important.

Ces deux systèmes d'élevage, installés dans des milieux naturels difficiles, dépendent donc fortement de la disponibilité en pâturages, elle-même dépendant en grande partie des précipitations.

Des moyens de production et des rôles différents

La main d'oeuvre consacrée à l'élevage, et donc la surveillance des animaux, sont beaucoup plus importantes dans la puna que dans la lande. La sécheresse, et donc la restriction alimentaire saisonnière, sont plus marquées dans la lande que dans la puna. De ce fait, la végétation naturelle pâturable de la lande semble moins appétente pour les ovins et les alpacas que celle de la puna, et la résistance des animaux à la déshydratation doit être plus grande dans le premier milieu que dans le second. En revanche, l'altitude est plus grande, et donc son influence plus forte, dans la puna que dans la lande ; les contraintes physiologiques, notamment pour la reproduction, y sont donc plus accentuées.
La rusticité des animaux nécessaire dans ces deux systèmes n'est donc pas identique. Les contraintes alimentaires plus accentuées dans la lande imposent l'utilisation exclusive de bétail très rustique, alors que dans la puna il est possible d'élever des animaux de races améliorées, des ovins Junin par exemple.

Enfin, le rôle de l'élevage dans les systèmes de production est différent. L'élevage dans la lande joue un rôle de caisse d'épargne et fournit quelques aliments destinés à l'autoconsommation. L'élevage dans la puna produit des revenus financiers nécessaires à la satisfaction des besoins de l'éleveur et de sa famille, et fournit aussi quelques denrées qui sont autoconsommées. Dans le premier milieu, l'alimentation des paysans est en grande partie issue des cultures, et l'élevage est un élément, parmi d'autres, du système de production ; il sert à conserver un capital qui reste ainsi aisément disponible. Dans le second milieu, l'alimentation est principalement achetée et l'élevage est l'élément essentiel du système de production ; il fournit des revenus financiers qui constituent souvent la majorité, voire la totalité, de ceux du système en question.

Conséquences pour l'amélioration et le développement

La production des systèmes d'élevage dans la lande est fortement limitée par les contraintes du milieu naturel (végétation naturelle pâturable restreinte, sécheresse saisonnière accentuée, forte pente, accidents multiples du terrain) et par le manque de main d'oeuvre disponible pour s'occuper des animaux. Une amélioration importante de cet élevage est alors liée à une restructuration profonde du système de production dans lequel il s'insère. Celle-ci n'apparait ni simple ni intéressante dans les conditions présentes.

Actuellement, les agriculteurs de Laraos produisent avec leurs cultures une grande partie de leur alimentation, obtiennent des revenus financiers grâce à leurs activités non agricoles, et conservent un capital par le biais de l'élevage.
La situation géographique, les caractéristiques des terres cultivables et l'absence de mécanisation et de traction animale ne permettent pas d'envisager avec optimisme un

développement à moyen terme des productions végétales qui puisse assurer des rentrées monétaires suffisantes pour subvenir aux principaux besoins des agriculteurs et de leur famille ; les oasis côtières ou les grandes vallées intra-andines (vallée du Mantaro par exemple), mécanisables et proches d'un axe de communication rapide, opposent ou peuvent opposer une trop forte concurrence tant qu'une politique de "label de qualité" n'est pas une réalité au Pérou (Brunschwig, 1986).
Pour des raisons similaires (concurrence de zones mieux situées, difficulté de mettre en place une collecte), la reconversion des terres agricoles de Laraos en luzernières et la réorientation de l'élevage bovin vers la production de lait ne me semblent pas une solution acceptable dans l'optique de fournir l'essentiel des revenus monétaires des paysans.

De même, le développement exclusif des activités non agricoles, et donc de l'artisanat, voire de petites entreprises, semble trop risqué dans cette zone éloignée des grandes agglomérations et des voies de communications rapides. Une activité minière importante s'est cependant jadis installée dans la région de Laraos, mais les cours actuels des minerais sur le marché international ne permettent pas d'augurer d'un prochain essor de ce secteur.

Les systèmes de production de Laraos semblent donc destinés à conserver leur pluriactivité et à améliorer peu à peu chaque activité, à moins qu'un changement profond des politiques agricoles (aide de l'état à l'agriculture en zones de montagne ou en zones défavorisées) ou des conditions et des cours du marché (prix garantis, accroissement des prix des produits agricoles, instauration de labels de qualité) ne viennent modifier les données du problème. De tels changements ne semblent toutefois pas devoir survenir dans un futur proche. Le maintien d'exploitations agricoles diversifiées dans la lande ne permet pas d'envisager à moyen terme un important accroissement de leur production de viande bovine : les contraintes de la limitation du pâturage et de la main d'oeuvre disponible ne pouvant pas être levées ou contournées dans ces conditions.

Les systèmes d'élevage extensifs dans la lande semblent donc ne pouvoir bénéficier que d'une amélioration et d'un développement limités.

En revanche, l'élevage dans la puna étant l'élément essentiel des sytèmes de production de cette zone, une amélioration de la production du premier ne semble pas obligatoirement liée à une restructuration profonde des seconds. De plus, les facteurs qui limitent la production de laine et de viande dans la puna n'apparaissent pas aussi contraignants que dans la lande ; il existe en effet dans ce milieu, relativement homogène, plusieurs types de systèmes d'élevage ayant différents niveaux de production, et dont certains types utilisent des animaux améliorés, des ovins de race Junin, purs ou croisés.
Un accroissement à moyen terme de la production de viande et de laine dans la puna, et une amélioration des systèmes d'élevage correspondants sont donc possibles, ne serait-ce qu'en augmentant les niveaux de production des moins productifs pour les rapprocher de ceux des plus productifs.

La possible contribution des systèmes d'élevage extensif d'altitude à l'accroissement des productions péruviennes carnée et lainière n'apparait donc pas homogène. Les systèmes

d'élevage de la lande ne semblent pouvoir augmenter que très modérément leur production de viande, alors que les systèmes d'élevage de la puna, une grande partie de ceux-ci pour le moins, semblent disposer d'une importante marge d'accroissement de leurproduction de laine et de viande. La comparaison des systèmes traditionnels à celui coopératif va permettre de préciser les grandes lignes de l'amélioration de ces élevages dans la puna.

5.2. Systèmes d'élevage traditionnels et coopératif dans la puna

La comparaison développée ici s'appuie d'une part sur les systèmes d'élevage de Huancaya et Tomas (Jorge, Agavio, Aquiles, Ervin et Lucio) et d'autre part sur celui de Cochas (SAIS Tupac Amaru). Le cas du Département d'élevage, qui constitue en quelque sorte un intermédiaire entre ces deux types extrêmes est envisagé à la fin.

Les points communs : un élevage extensif basé sur les ovins

Les systèmes d'élévage traditionnels et coopératif sont tous deux installés dans la puna et, de ce fait, bénéficient des mêmes conditions de milieu naturel.
Tous deux pratiquent un élevage où l'alimentation énergétique et azotée du bétail provient exclusivement du pâturage en grande partie naturel, et où un complément minéral est distribué régulièrement aux ovins, bovins, caprins et chevaux. Ces deux systèmes d'élevage où aucun fourrage n'est stocké, sinon sur pied, sont donc particulièrement dépendants de la disponibilité instantanée en pâturage et de l'ajustement du calendrier alimentaire des animaux au calendrier fourrager.

Dans les élevages traditionnels, comme dans l'élevage coopératif, la surveillance du troupeau est continue : le berger ou l'éleveur vit dans la puna avec ses animaux, les garde le jour, reste attentif la nuit à tout bruit anormal signalant un problème, et effectue éventuellement des rondes nocturnes de contrôle. Cependant, cette surveillance continue est à moduler en fonction des espèces animales : dans les troupeaux plurispécifiques, les lamas et les bovins sont plus libres que les autres espèces.

La composition du cheptel exploité est similaire dans les deux systèmes d'élevage. Les ovins sont les plus importants (>80% du nombre de têtes) et constituent à ce titre l'espèce principale. Les alpacas, globalement présents dans les deux systèmes (11.5% du nombre de têtes) ne le sont cependant pas dans tous les élevages ; quelques éleveurs traditionnels de Huancaya et la plupart des unités d'exploitation de la SAIS Tupac Amaru ne possèdent pas de camélidés andins. Les bovins se rencontrent en nombre modéré par rapport à celui des deux espèces précédentes. Mais dans les deux systèmes, l'élevage des alpacas est en développement ; les effectifs de cette espèce sont en augmentation alors que ceux des ovins tendent plutôt à se stabiliser.
L'élevage extensif dans la puna est donc principalement basé sur les ovins, les alpacas tendent toutefois à prendre une importance de plus en plus grande, les bovins jouent un rôle limité.

Enfin, dans les systèmes d'élevage, l'essentiel des productions des animaux, constitué par la viande et la laine, est commercialisé et fournit des revenus monétaires ; ceux-ci constituent souvent la presque totalité des revenus des éleveurs. L'élevage dans la puna a

donc surtout un rôle de production de denrées commercialisables, une partie des produits issus de l'élevage pouvant toutefois être autoconsommés, et il est intégré dans le marché, régional pour le moins, ou national, voire international.

Mais les systèmes d'élevage traditionnels et coopératif ne présentent pas on s'en doute, que des points communs ; ils offrent aussi des différences essentielles.

Des moyens de production et des techniques fondamentalement différentes

Les pâturages de la puna de Huancaya et de Cochas ne sont pas rigoureusement identiques. Les associations végétales rencontrées dans les premiers semblent de moins bonne qualité que celles présentées dans les seconds. De plus, la puna de Huancaya est implantée sur le versant Ouest de la crête occidentale des Andes alors que la puna de Cochas se trouve sur le versant Est ; comme les pluies arrivent du bassin amazonien, la seconde est logiquement un peu plus arrosée que la première, ce qui explique probablement les différences de qualité de pâturage. L'ONERN (1976) attribue cependant la même capacité de charge pour toutes ces associations végétales, soit 1 unité ovine par ha et par an (U.O./ha/an), mais cette recommandation semble peu fondée, voire arbitraire.

La disponibilité en moyens de production présente d'importantes différences entre les systèmes d'élevage traditionnels et coopératif (tableau 5-3).

Les surfaces sont proportionnellement moindres dans les élevages traditionnels que dans celui coopératif, ce qui entraine une plus forte charge par unité de surface dans les premiers par rapport au second, de l'ordre de 1.5 U.O./ha/an contre 0.9 U.O./ha/an. Cette pression de pâturage dans les élevages de Huancaya est peut être la cause d'un surpâturage limité de la puna et donc d'une plus faible production fourragère par unité de surface. Il ne semble pas qu'il y ait actuellement aggravation de cet état, mais plutôt stabilisation de la production de fourrage à un niveau inférieur au niveau potentiel. L'hypothèse d'un surpâturage de ces pâtis est confortée par la présence dans la puna de Huancaya, et non dans celle de Cochas, de boules laineuses à piquants (Opuntia flocosa) ; cependant, des mesures apparaissent nécessaires pour obtenir une confirmation et une évaluation de cette dégradation, les recommandations de l'ONERN (1 U.O./ha/an au lieu de 1.5 U.O./ha/an) et mes estimations étant insuffisantes.

La production par Unité Zootechnique est supérieure dans le système d'élévage coopératif à celle des systèmes d'élevage traditionnels (tableau 5-4) : respectivement 29.8kg contre 19.3kg, et 6.9kg contre 1.2kg pour les productions de viande et de laine des ovins, 29.6kg contre 14.7kg et 3.0kg contre 2.5kg pour les productions de viande et de laine des alpacas. L'amélioration génétique des ovins et la plus grande disponibilité de fourrage entraînent donc un accroissement de la production par UZ ; pour les alpacas, les différentes pratiques de reproduction et de protection sanitaire entrainent une plus forte production théorique de viande dans le système coopératif, et en fait un plus fort accroissement des effectifs d'alpacas dans cet élevage.

En revanche, la main-d'oeuvre est globalement plus abondante dans les élevages traditionnels que dans celui coopératif : 220 têtes de bétail par Unité de Travail Homme (UTH) contre 410. La composition des cheptels étant voisine, plus de 80% d'ovins et près de 11.5% d'alpacas, ces deux espèces étant celles qui demandent le plus d'attention, ces valeurs sont effectivement comparables et significatives. La spécialisation des travail-

Tableau 5-1

CALCUL DES UNITES OVINES (U.O.) PAR ANIMAL

Animaux	Poids vif : P en kg	P0.75/300.75	U.O./animal
Ovins "criollos"	30	1	1
Ovins "criollos"-Junin	40	1.2	1.2
Ovins Junin	46	1.4	1.4
Alpacas	60	1.7	1.7
Lamas	90	2.3	2.3
Bovins "criollos"	200	4.2	4.2
Bovins de Cochas	300	5.6	5.6
Chevaux	200	4.2	4.2

Tableau 5-2

CALCUL DES UNITES OVINES (U.O.) PAR SYSTEME D'ELEVAGE

Animaux	Nombre	%	U.O./animal	U.O.
Système traditionnel (7 UTH et 1500 ha)				
Ovins	1250	80.3	1.0	1250
Alpacas	180	11.5	1.7	306
Lamas	43	2.8	2.3	99
Bovins	82	5.3	4.2	344
Chevaux	4	0.3	4.2	17
Total	1560	100.0	/	2015
Système coopératif (43 UTH et 31000 ha)				
Ovins	15000	85.4	1.4	21000
Alpacas	2000	11.4	1.7	3400
Bovins	500	2.8	5.6	2800
Chevaux	60	0.3	4.2	250
Total	17560	100.0	/	27450
Système du Département d'élevage (1 à 10 UTH et 2300 ha)				
Ovins	850	96.0	1.2	1020
Alpacas	35	4.0	1.7	60
Total	885	100.0	/	1080

Le système traditionnel est composé de la somme de ceux de Jorge, Ervin, Agavio et Aquiles. Un couple compte comme 1,5 UTH.

Tableau 5-3

COMPARAISON DE QUELQUES CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES D'ELEVAGE DANS LA PUNA

Système d'élevage	Surface (ha)	Main d'oeuvre (UTH)	Cheptel tête	Cheptel U.O.	Charge U.O./ha	Charge tête/UTH
Traditionnel	1500	7	1560	2015	1.5	220
Coopératif	31000	43	17560	27450	0.9	410
Dépt. d'élev.	23000	1 à 10	885	1080	0.5	/

Tableau 5-4

PRODUCTION COMPAREE DES SYSTEMES D'ELEVAGE TRADITIONNELS, COOPERATIFS ET DU DEPARTEMENT D'ELEVAGE DE HUANCAYA

Indicateurs	Systèmes d'élevage traditionnel	coopératif	Département d'élevage
Charge (U.O./ha)	1.5	0.9	0.5
Ovins			
Production de viande			
(kg / UZO)	19.3	29.8	30.3
(kg / ha)	29.0	26.8	15.2
Production de protéines			
(kg / UZO)	3.1	4.8	4.8
(kg / ha)	4.7	4.3	2.4
Production de laine			
(kg / UZO)	1.2	6.9	1.7
(kg / ha)	1.8	6.2	0.9
Ovins			
Taux de fertilité			
annuel (%)	70 à 130	84	/
par saison (%)	30 à 67	84	40
Taux de mortalité des agneaux (%)	10 à 45	8 à 11	17
Alpacas			
Taux de fertilité annuel (%)	40 à 42	50 à 75	25
Taux de mortalité des jeunes (%)	7 à 50	5 à 10	63

leurs, par exemple dans la surveillance ou la protection sanitaire, ou dans les ovins ou les alpacas, permet donc de mieux valoriser la main-d'oeuvre et de globalement multiplier, par deux environ le nombre d'animaux exploités par personne.
Cet écart se trouve encore accru par la différence de production par UZO qui est en faveur des ovins ou alpacas du système d'élevage coopératif. La spécialisation ne peut cependant être réalisée que dans les très grandes exploitations, dans la mesure où les systèmes d'élevage restent plurispécifiques. Le problème n'est donc pas original : de grandes entreprises employant une main-d'oeuvre spécialisée produisent plus par UTH que de petites entreprises utilisant une main d'oeuvre polyvalente.

Du fait des économies d'échelle, le système d'élevage coopératif dispose de plus grandes capacités de financement que les élevages traditionnels : la meilleure valorisation de la main d'oeuvre, une production plus importante par tête de bétail et les meilleurs prix obtenus pour les produits de l'élevage sont les éléments essentiels de cette différence.

Le bagage technique, et donc les pratiques d'élevage, présentent aussi d'importantes différences entre les deux systèmes. Les éleveurs traditionnels disposent de connaissances en grande majorité empiriques, en partie héritées des générations précédentes, et d'un savoir faire acquis sur place, souvent dès l'enfance.
Les éleveurs de la coopérative n'ont pas tous la même formation. Les bergers ont des connaissances et un savoir faire comparables à ceux des éleveurs traditionnels. Il en va de même au départ pour les contremaîtres et les agents sanitaires, mais ceux-ci ont ensuite reçu une formation théorique et pratique, orientée vers la conduite des troupeaux ou vers les problèmes sanitaires ; cette formation est généralement effectuée sous forme de stages intensifs organisés et qui sont réalisés par le Département de développement de la SAIS Tupas Amaru. Les administrateurs et les dirigeants, quant à eux, ont un diplôme d'ingénieur agronome ou de vétérinaire. Les employés de la SAIS sont donc très hétérogènes dans leur formation et leurs connaissances.

Ainsi, les techniques et les pratiques d'élevage des systèmes traditionnels sont relativement stables dans le temps, et adaptées aux conditions du milieu et à la conduite d'un troupeau plurispécifique par un berger ou par un couple. Elles visent à obtenir chaque année un minimum garanti de production, plutôt qu'une production maximale.
Au contraire, les techniques et pratiques d'élévage du système coopératif sont caractérisées par un grand dynamisme et par la recherche d'une production maximale ou d'un profit maximum. Plusieurs contrôles évaluent l'efficacité des pratiques ou leur programmation, par exemple, respectivement pour la reproduction ou la prophylaxie, de telle sorte que des modifications ou des améliorations peuvent être rapidement apportées. Cette surveillance attentive et ce dynamisme permettent de prendre plus de risques, en vue d'accroître qualitativement et quantitativement la production. L'élevage coopératif, au contraire des élevages traditionnels, dispose donc de possibilités concrètes de mettre en oeuvre de nouvelles connaissances dont les conséquences ne sont pas encore toutes maîtrisées.

Les produits de l'élevage ne sont pas non plus traités de la même manière dans les deux systèmes. Les éleveurs traditionnels vendent les produits bruts, alors que la SAIS trie et assemble ses produits en lots relativement homogènes, si le volume de la production est suffisant.
C'est aussi le volume de la production qui agit sur le mode de vente. La SAIS traite directement avec des entreprises ou peut conquérir certains marchés grâce à des ventes

régulières tandis que les éleveurs traditionnels passent au coup par coup par des acheteurs intermédiaires.
Ces deux raisons influent fortement sur les prix obtenus pour les produits : la SAIS commercialise sa laine à un prix de 1.5 à 2 fois supérieur à celui concédé aux éleveurs traditionnels ; mais la qualité de la laine des ovins Junin (finesse) est aussi supérieure à celle des ovins "criollos". La qualité de la laine des alpacas semble en revanche identique dans ces deux types d'élevages. Le prix unitaire de la viande ovine sur pied semble équivalent dans les deux systèmes.

Enfin, les résultats des systèmes d'élevage traditionnels et coopératif sont différents (tableau 5-4).
Au niveau des animaux, les critères des productions des UZ de Cochas sont tous supérieurs à ceux de Huancaya, pour les ovins (Junin ou "criollos") et les alpacas. Au niveau de la main-d'oeuvre, le plus grand nombre de têtes de bétail par personne accroît encore la différence en faveur de Cochas.
En revanche, au niveau de l'espace, la tendance s'inverse. Compte tenu des charges respectives par hectare et par an des systèmes d'élevage traditionnels et coopératif, les productions de viande et de protéines du premier sont comparables, voire supérieures à celles du second ; le rapport reste cependant inverse pour les productions de laine. Ces valeurs et cette comparaison sont à prendre avec un certain recul du fait de la plurispécificité des troupeaux, mais dans la composition de ceux- ci le fort pourcentage correspondant aux ovins (>80%) leur conserve une valeur significative.

Conséquences pour l'amélioration et le développement

Dans l'ensemble, le système d'élévage coopératif apparaît plus efficient et plus productif sur de nombreux points que les systèmes d'élevage traditionnels. Il semble donc tentant et intéressant d'améliorer les seconds par le transfert et l'adaptation d'éléments propres au premier, tout en restant très conscient des contraintes propres au système d'élevage traditionnel. La SAIS Tupac Amaru propose en quelque sorte un niveau potentiel auquel les éleveurs devraient à terme accéder. Les principaux points susceptibles de bénéficier de cet enrichissement sont l'alimentation, la reproduction, la sélection, le traitement des productions et la protection sanitaire des animaux.

Au niveau de l'alimentation, le système coopératif utilise une charge animale par ha moyenne, ce qui semble éviter les problèmes de surpâturage et améliore l'alimentation individuelle des animaux. Une réduction de la charge animale par ha dans les systèmes traditionnels ne semble envisageable que si elle est associée à un maintien approximatif, voire un accroissement de la production totale ; cela suppose une amélioration génétique des animaux car le niveau d'alimentation ne semble pas à ce point limitant quant à la production.

Les pratiques de reproduction du système coopératif (séparation des mâles et des femelles, concentration des saillies et des parturitions sur 45 jours, surveillance très attentive des mises-bas) permettent d'augmenter les taux de fertilité par saison. La disparition des naissances d'ovins aux alentours du mois de mai, due à l'amélioration génétique conduite sur les Junin ne contribue cependant pas à améliorer les résultats de la reproduction. Quoiqu'il en soit, la séparation des mâles et des femelles dans les systèmes traditionnels (en rassemblant par exemple tous les béliers et alpacas étalons de la puna de Huancaya en un troupeau gardé par un berger payé collectivement et où chacun reviendrait périodiquement rechercher ses mâles pour les remettre dans son

troupeau) peut permettre d'élever le taux de fertilité. La réduction de la durée des périodes de mise- bas ainsi obtenue faciliterait une intensification de la surveillance durant ces époques, et donc contribuerait ainsi à accroître le taux de fertilité.
La sélection des ovins pratiquée par le système coopératif présente peu d'intérêt pour les systèmes traditionnels. Quelques principes simples comme la suppression des risques de consanguinité en réformant les béliers à 4 ans et en les achetant dans d'autres troupeaux, semblent suffisants dans un premier temps pour améliorer la qualité des reproducteurs. Dans un second temps, on peut envisager l'amélioration génétique des ovins "Criollos" par des mâles issus de Junin, et possédant des capacités amélioratrices et des capacités à s'adapter facilement aux conditions d'élevage des systèmes traditionnels.

Dans les élevages traditionnels, la mise en place d'un classement de la production lainière inspiré de celle du système coopératif, peut faciliter une meilleure commercialisation des produits ; en l'absence de "classeur" de laine confirmé, les éleveurs peuvent cependant trier la laine selon les toisons d'adultes, laine du ventre (plus fine), toison des jeunes, et morceaux de toisons sales (bas des pattes, entrecuisse) ou colorés.

Enfin, sur le plan sanitaire, les pratiques de protection sanitaire du système coopératif fournissent un modèle d'amélioration. La prophylaxie des jeunes dès la naissance, et celle régulière des adultes peuvent être mises en place sans problèmes majeurs chez les éleveurs traditionnels, si ceux-ci reçoivent une rapide formation sur les cycles des parasites, la pathologie des principales affections, les prophylaxies et thérapeutiques classiques, et sur les produits de traitement courants.

Le Département d'élevage de Huancaya

Le Département d'élevage de Huancaya représente un exemple d'application de ces propositions. Assisté dans sa direction technique par la SAIS Tupac Amaru, il bénéficie à ce titre de l'aide d'un vétérinaire et de la possibilité d'acheter à prix intéressant des béliers Junin pour mener une amélioration génétique. Disposant d'une vaste surface de pâturage, d'un berger rétribué et de l'aide ponctuelle de "communeros", il fonctionne avec une faible charge (0.5 U.O./ha/an), utilise la séparation des mâles et des femelles, sélectionne ses reproducteurs, réalise la tonte dans les installations de la SAIS, effectue une prophylaxie des jeunes dès la naissance et une prophylaxie régulière des adultes. Cet élevage, propriété de la communauté paysanne, est sous la responsabilité d'un comité élu annuellement ; il est destiné à fournir des revenus financiers à la communauté et à servir de modèle d'amélioration pour les élevages traditionnels.

En fait, les choses ne se passent pas de manière aussi exemplaire, comme en attestent les résultats d'élevage (tableau 5-4). Les ventes forcées d'animaux, pour financer divers projets de la communauté (électrification du village, achat d'un camion,...) maintiennent une faible charge et ne permettent pas d'utiliser pleinement la vaste "canchada". Le changement annuel de berger (qui ne veut pas renouveler son contrat, ou à qui le Département d'élevage ne veut pas renouveler son contrat?) et de comité responsable, ainsi que le détachement relatif de la SAIS à l'égard de ce troupeau ne contribuent pas à assurer un suivi rigoureux des projets et des mesures d'amélioration mises en place, d'autant plus que la formation technique des bergers quant à ces mesures n'est généralement pas dispensée. Enfin, le déséquilibre existant dans la composition du troupeau, 850 ovins pour 35 alpacas, fait que le berger qui a fort à faire avec le premier sous-troupeau, ne peut pas s'occuper correctement du second.

Ainsi, pour le Département d'élevage de Huancaya par rapport aux systèmes d'élevages traditionnels et coopératif, les productions de viande et de protéines par UZO sont bonnes, la production de laine par UZO est encore faible, le taux de fertilité est bas, le taux de mortalité des jeunes est moyen, et les résultats de reproduction des alpacas sont très mauvais.

Il apparaît donc nécessaire dans l'amélioration des systèmes d'élevages traditionnels de ne transférer que des éléments dont les éleveurs sentent le besoin, et dont ils comprennent le fonctionnement et la finalité. Il apparait aussi nécessaire de souligner l'importance du temps, de celui qu'il faut pour mener une amélioration, et de celui qui passe entre une action et la perception de son effet ; le suivi, par les éleveurs, des mesures mises en place est fondamental.

Dans des troupeaux mixtes, les diverses espèces animales n'ont ni les mêmes aptitudes, ni les mêmes productions. Souvent, elles n'utilisent en effet pas le milieu naturel et le pâturage d'une manière identique, leurs capacités à surmonter les contraintes sont distintes, leurs performances de reproduction sont dissemblables et le prix de leurs produits respectifs sont inégaux. Ainsi, elles ont des statuts et des fonctions différentes au sein des systèmes d'élevage. Quel rôle faut-il alors donner à chaque espèce dans l'optique d'améliorer ces troupeaux et leurs productions ?

5.3. Ovins, alpacas, lamas et bovins

Une espèce serait-elle meilleure qu'une autre? Ne sont-elles pas plus complémentaires que concurrentes?
Les systèmes d'élevages observés dans la puna comportent tous plusieurs espèces animales. Cette association apparait dictée par les qualités respectives de chaque espèce, au niveau de l'utilisation des facteurs de production, de la production, de la limitation des risques, ou de leur signification socio- culturelle. Afin de tenter de faire la part des choses, je comparerai les ovins, alpacas, lamas et bovins entre eux, sur le plan de leurs adaptations à l'environnement et de leurs performances ; j'envisagerai ensuite le fonctionnement des troupeaux plurispécifiques.

5.3.1. Adaptation à l'environnement

Utilisation de la végétation

Les quatre espèces animales comparées ici n'utilisent pas toutes la végétation de la même manière, ni avec la même efficacité.

Le comportement alimentaire de ces différentes espèces a déjà été présenté au 3.2.1., j'en ferai ici un rappel. Les lamas et les bovins consomment plutôt les végétaux hauts, durs et rêches, alors que les ovins et les alpacas préfèrent les végétaux courts et tendres (Malpartida, 1985 b) : les premiers pâturent plutôt vers les crêtes et les seconds dans les thalwegs et les zones humides. D'autre part, les animaux améliorés (Junin) sont plus sélectifs que les animaux rustiques.

La digestibilité comparée des camélidés andins et des ruminants classiques a aussi été présentée auparavant (cf.3.2.2.). Globalement, il semble que les alpacas et lamas ont une digestibilité nettement supérieure à celle des ovins, avec un maximum pour les aliments ayant un contenu en cellulose brute élevé. Cette différence est due au brassage des aliments particulièrement bien effectué dans les pré-estomacs des camélidés (Hintz et al, 1973), et à leurs sécrétions saculaires qui augmentent le pouvoir tampon de la salive, ce qui permet de neutraliser et d'absorber les acides gras produits au cours de la digestion plus rapidement que chez les ovins. D'autre part, les camélidés possèdent une microflore et une microfaune plus efficaces, quant à leur pouvoir de dégradation de la cellulose, que celles des ovins (Casamitjana, 1976).

Cette différence de digestibilité, de près de 3 points (tableau 3-12) fait que les alpacas consomment par rapport aux ovins, environ 20% de matière sèche en moins pour leur entretien, par kg de poids vif ou de poids métabolique (tableaux 3-13 et 3-14) ; Casamitjana (1976) avance même les valeurs de 40 à 50% d'aliments de moins par unité de poids vif.

Dans les conditions de la puna, l'énergie métabolisable (EM) d'entretien moyen est, de la plus importante à la plus faible, celle des bovins, ovins, lamas et alpacas ; les valeurs comparées sont celles calculées dans cette thèse au 3.2.2., selon les systèmes français d'unité (INRA, 1978), à partir des données actuellement disponibles (Tableau 5-5).

Tableau 5-5

ENERGIE METABOLISABLE (EM) D'ENTRETIEN MOYEN

Alpacas	114 kcal/kg P0.75
Lamas	129 kcal/kg P0.75
Ovins	162 kcal/kg P0.75
Bovins (puna)	187 kcal/kg P0.75
Bovins (lande)	198 kcal/kg P0.75

Tableau 5-6

INDICATEURS DE PRODUCTION DES DIFFERENTES ESPECES

UZ	Rendement énergétique	Indice de production viande	Indice de production protéines	Valorisation financière énergie	Production laine ou lait
UZO traditionnelle Huancaya	11	1.51	0.24	2.42	1.2
UZO Dépt. élev. Huancaya	12	1.91	0.30	2.52	1.7
UZO Cochas	13	1.69	0.27	8.92	6.9
UZA Huancaya	8	0.68	0.13	1.52	2.5
UZA Cochas	14	1.37	0.26	1.83	3.0
UZL Huancaya	8	1.91	0.40	0.74	/
UZB Huancaya	9	0.96	0.24	3.22	93
UZB Laraos réel	9	1.17	0.22	2.47	27.5
UZB Laraos théorie	13	1.48	0.33	4.37	124

-Le rendement énergétique est exprimé en % (UFL/UFL).
-Les indices de production de viande et de protéines sont exprimés en kg/kg P0.75 de femelle reproductrice.
-La valorisation financière de l'énergie est exprimée en $/hUFL.
-Les productions de laine et de lait sont exprimées en kg.

Adaptation au milieu physique

Sur les critères caractéristiques d'adaptation à la montagne, l'aptitude au déplacement sur des zones où le relief est mouvementé et la résistance au froid, les camélidés andins apparaissent supérieurs aux bovins et aux ovins. Les premiers se déplacent en effet, avec aisance et sûreté, voire en courant (même avec une charge, pour les lamas), dans des passages où les seconds hésitent et mesurent chaque pas. De plus, les premiers contrairement aux seconds, sont particulièrement bien adaptés aux efforts en haute altitude (conditions d'hypoxie) (Banchero, 1973).

Cette remarquable adaptation des alpacas et lamas aux conditions rigoureuses de la puna et notamment à son cycle saisonnier peut s'observer dans leur reproduction :
- la gestation est très longue (11.5 mois) et la croissance du foetus est lente (6 à 10 kg à la naissance),
- les parturitions ont lieu durant la saison des pluies, quand le pâturage est abondant et le froid auroral limité,
- les naissances n'ont lieu que de jour et le nouveau-né est très vite sec.

Au contraire, les ovins ont leurs périodes de mises-bas situées durant le début ou la fin de la saison sèche, et les bovins sont très peu sujets au saisonnement. Pour ces deux espèces, les naissances peuvent survenir à n'importe qu'elle heure.

La capacité des animaux à supporter la sècheresse est plus sujette à discussion. Les alpacas sont apparemment très sensibles au manque d'eau et de pâturage tendre, et présentent rapidement une altération de leur production, alors que les lamas supportent sans dommages importants les sécheresses, même prolongées. Les ovins et les bovins sont intermédiaires pour ce critère entre les deux espèces domestiques de camélidés andins ; toutefois, les bovins "criollos" ont, semble-t-il, de bonnes capacités de résistance à la déshydratation, supérieures à celles des ovins.

5.3.2. Performances comparées

La comparaison de la production des différentes espèces s'appuie essentiellement sur les indicateurs de production calculés dans les chapitres 2, 3 et 4 (cf 2.4, 3.4 et 4.4.), et rassemblés dans le tableau 5-6.

Rendement énergétique

Le rendement énergétique des alpacas et des ovins (11 à 14%) apparait supérieur dans la puna à celui des bovins (9%) ; celui des lamas (8%) ne signifie rien sur les capacités de ces animaux, du fait de la composition très particulière de l'UZL (2.5 mâles adultes castrés par femelle reproductrice). Le rendement énergétique des alpacas présente de grandes variations (de 8 à 14%) à cause des importantes différences de taux de fertilité (de 25 à 75%) et de taux de mortalité des jeunes (5 à 63%) observées chez ces animaux dans les systèmes d'élevages étudiés ; celui des ovins en revanche apparait relativement stable dans les mêmes systèmes.

Ainsi, par rapport à cet indicateur, les bovins sembleraient être les moins efficients, les alpacas seraient les plus efficients mais présenteraient aussi le plus de risques, les ovins seraient intermédiaires, et les lamas sont tout de même supposés assez efficients.

Production de viande et de protéines

L'indice de production de viande des lamas (1.9) et des ovins (1.5 à 1.9) apparait supérieur à celui des alpacas (0.7 à 1.4) et des bovins (1.0 à 1.2). Là encore, les alpacas semblent être susceptibles de performances intéressantes (1.4) mais avec de gros risques, alors que les ovins semblent être beaucoup plus sûrs dans les mêmes conditions. Les lamas, quant à eux, auraient un intéressant potentiel de production de viande ; mais ces animaux sont vendus adultes et non jeunes comme les ovins. Enfin, les bovins apparaissent peu efficients pour la productionde viande dans la puna (1.0) et potentiellement assez efficients pour cette production dans la lande (1.5).

L'indice de production de protéines des lamas (0.40) est nettement supérieur à celui des autres espèces (<0.30).
Cet indice, compte tenu de la diversité des Unités Zootechniques pour une même espèce, est relativement équivalent entre les ovins (0.24 à 0.30), les bovins (0.22 à 0.24) et les alpacas ; ces derniers sont encore une fois susceptibles de fortes variations (0.13 à 0.26). La production laitière des bovins permet à cette espèce de se mettre, pour cet indice, à un niveau proche de celui des ovins. Quoiqu'il en soit, les lamas semblent détenir un intéressant potentiel de production de protéines.

Je rappelle que la laine, qui est essentiellement composée de protéines, mais qui ne sont pas utilisables pour l'alimentation, n'est pas prise en compte dans le calcul de l'indice de production de protéines.

Valorisation financière de l'énergie ingérée

La valorisation financière de l'énergie ingérée est globalement identique (2.5 $/hUFL) chez les ovins et les bovins ; elle s'élève fortement chez les ovins améliorés (Junin) (8.9 $/hUFL) qui produisent beaucoup de laine, et plus faiblement chez les bovins traits sur une longue période (3.2 $/hUFL). Elle est au contraire assez faible chez les alpacas (1.5 à 1.8 $/hUFL) et plus encore chez les lamas (0.7 $/hUFL) à cause du faible prix de la viande des camélidés andins. Les forts prix du lait valorisé en fromage, de la viande bovine et, en moindre part, de la viande ovine semblent déterminants pour cet indicateur ; la viande et le lait sont donc les facteurs principaux. La laine n'apparait jouer qu'un rôle secondaire, qui explique toutefois la meilleure valorisation financière de l'énergie ingérée des ovins Junin par rapport aux autres ovins, ou des alpacas par rapport aux Lamas, mais qui ne permet pas aux alpacas de concurrencer les ovins.

La laine, le lait et le travail de bât

La laine est produite par les ovins et les alpacas, le lait par les bovins, le travail de bât par les lamas.

Les ovins Junin ont à l'évidence une production lainière très supérieure à celle des autres ovins (6.9 kg contre 1.2 à 1.7 kg) et sont donc, sur ce plan, susceptibles d'améliorer nettement la production des ovins "criollos". Cette laine est de plus de bonne qualité (finesse et homogénéité). Les alpacas ont une production lainière moyenne (2.5 à 3.0 kg)

dont l'amélioration en quantité semble limitée dans un futur proche (absence totale de structures d'amélioration génétique à grande échelle), mais dont la cotation est actuellement attractive du fait de sa qualité (finesse) et du quasi- monopole mondial du Pérou pour ce produit.

Le lait, produit en quantité voisine de celle de la consommation de chaque famille, n'offre a priori que peu de possibilités d'accroissement de sa production à une altitude supérieure à 4200, voire 4000m. Il reste dans la puna un produit destiné à l'autoconsommation.
Le travail de bât produit par les lamas est très peu cher du fait du faible coût d'achat du "cargueros", de leur longue durée de vie (plus de 20 ans) et de leur très sobre comportement alimentaire. la concurrence exercée par les chevaux et des mules (capables de transporter une personne) et par les camions (développement croissant des pistes) ne permet toutefois pas à ces animaux d'accroître leur effectif, au contraire elle semble contribuer à le diminuer.

La reproduction

Les ovins ont des taux de fertilité annuels (70 à 130%) nettement supérieurs à ceux des alpacas (25 à 75%), des lamas (50%) et des bovins (31 à 55%). Ces taux, de même que ceux de mortalité des jeunes, sont beaucoup plus dépendants des systèmes d'élevages que des espèces animales : respectivement, 8 à 45% de mortalité pour les agneaux et 5 à 63% de mortalité pour les jeunes alpacas entre les systèmes d'élevage coopératif et traditionnels. Compte tenu des conditions d'élevage, les lamas apparaissent toutefois très rustiques et résistants : 4.5% de mortalité pour les jeunes semble-t-il.

Signification socio-culturelle

Malgré leurs indicateurs de production comparativement peu différents globalement de ceux des ovins, et leur valorisation financière de l'énergie ingérée nettement plus faible que celle des autres espèces, du fait du très bas prix de leur viande, les camélidés andins, surtout les alpacas, connaissent actuellement un accroissement de leur effectif dans la puna de Huancaya et de Cochas. Jorge et Aquiles augmentent en effet leur sous-troupeau d'alpacas dans leur système d'élevage, et la SAIS Tupac Amaru introduit et développe un important cheptel d'alpacas dans l'unité de production de Cochas. A cela s'ajoute le maintien de quelques lamas dans les troupeaux d'Agavio, Jorge et Aquiles, l'introduction de quelques alpacas ou lamas dans plusieurs troupeaux de Huancaya, et l'accroissement relatif ou la stabilité des effectifs de ces espèces (plus de 30% du cheptel) dans la puna de plusieurs communautés du Haut Cañete (Tanta, Tomas, Laraos...) (figures 1-7, 1-10 et 1-12).

A quoi correspond cette tendance ? A la recherche d'une identité péruvienne ? A une "indianisation" de l'élevage extensif dans la Puna ? A une diversification des productions et à une diminution des risques ? Des études sociologiques sont nécessaires pour apporter des éléments de réponses à ces questions.

Néanmoins, les camélidés andins représentent par excellence l'élevage dans la puna chez les civilisations précolombiennes, ainsi que l'élément spécifique de l'élevage extensif dans la puna des Andes centrales ; plus des 80 % des populations mondiales d'alpacas et de lamas appartiennent en effet au Pérou et à la Bolivie.

Il semblerait, à mon avis, que les éleveurs des systèmes étudiés recherchent plus une identité péruvienne, qu'une meilleure valorisation de la diversité du milieu naturel de la puna et une dispersion accrue des risques. Mais cette hypothèse reste évidemment à confirmer.

5.3.3. Des troupeaux plurispécifisques

Selon Malpartida (1985a), les troupeaux plurispécifiques composés d'ovins ou alpacas et de bovins ou lamas produisent beaucoup (5 fois?) plus par unité de surface, sans dégrader la qualité du pâturage, que les troupeaux monospécifiques. Même si les valeurs d'accroissement de la production et si les compositions optimales des troupeaux plurispécifiques restent à préciser, il apparaît clair que l'association de plusieurs espèces, dont les niches alimentaires sont différentes, contribue à faire pâturer plus de végétaux, et donc à limiter le développement des végétaux non appétents pour l'une ou l'autre des espèces animales au détriment des végétaux appétents. La puna est donc mieux valorisée par des troupeaux plurispécifiques d'ovins ou alpacas et de bovins ou lamas que par des troupeaux monospécifiques.

L'association de plusieurs espèces dans un même troupeau permet aussi de mieux répartir qu'avec une seule espèce le travail sur l'année. Les périodes de parturitions ou de saillies des alpacas et des ovins se recouvrent très peu ; celles des alpacas et des lamas sont cependant simultanées et celles des bovins ne sont ni groupées, ni liées à une époque particulière. Ainsi, l'éleveur ou le berger peut, selon la date, consacrer l'essentiel de son attention et de son travail à l'espèce qui en a le plus besoin, les autres espèces ne demandant à ce moment là qu'une surveillance lâche. Le travail est donc mieux réparti sur l'année, les pointes en étant moins accentuées et plus nombreuses. Un seul berger peut de ce fait garder correctement un nombre total d'ovins, alpacas, lamas et bovins supérieur à celui d'une seule de ces espèces qu'il pourrait garder dans les mêmes conditions.

Cependant, la plupart du temps, les lamas et les bovins bénéficient (ou ont besoin?) de moins de surveillance que les ovins et les alpacas. Il ne semble donc pas simple de garder ensemble des ovins, alpacas, lamas et bovins afin de réaliser un pâturage complémentaire et de faire bénéficier tous les animaux de la même surveillance. D'autre part, du fait de la fécondité interspécifique qui existe entre alpacas et lamas, il convient de séparer les mâles entiers d'une espèce des femelles de l'autre. Une solution est alors de constituer deux sous- troupeaux, l'un d'ovins et alpacas, et l'autre de bovins et lamas, surveillés chacun par une personne et pâturant successivement sur le même territoire ; la rentabilité de cette proposition reste encore à démontrer si les cours actuels du marché n'évoluent pas. La surveillance très succinte de l'un des deux sous-troupeaux définis ci-dessus correspond au système d'élevage traditionnel ; mais dans ce cas de figure, la liberté laissée aux bovins et lamas dans le choix de leurs zones de pâturage ne permet pas d'effectuer réellement un pâturage complémentaire.

Enfin, selon un viel adage déjà maintes fois vérifié, mieux vaut ne pas mettre tous ses oeufs dans le même panier. L'association de plusieurs espèces animales dans un même troupeau permet en effet de limiter les risques. Les caractéristiques de chaque espèce étant distinctes de celles des autres, chacune présente ainsi une sensibilité différente aux contraintes du milieunaturel (froid, altitude, sécheresse saisonnière, épizootie, ...) et

offre des capacités de production différentes en rapport avec les modifications du marché. Un troupeau plurispécifique est donc moins apte qu'un troupeau monospécifique à fournir une production maximale dans certaines conditions stables, mais beaucoup plus capable de s'adapter aux modifications d'un milieu dont les multiples paramètres ne sont pas ou peu maitrisés ; la première formule est donc plus susceptible que la seconde d'assurer un minimum de production garanti dans la puna. Or la dispertion maximale des risques et l'assurance d'une production minimale sont caractéristiques de l'agriculture traditionnelle dans les Andes centrales (Morlon et al, 1982 ; Martinez, 1985).

Un troupeau diversifié et des espèces spécialisées

Bien que concurrents au niveau alimentaire, les ovins et les alpacas présentent suffisamment de caractéristiques différentes pour que leur association apparaisse avantageuse. Les troupeaux mixtes présentent donc un certain nombre d'avantages sur les troupeaux monospécifiques : ils assurent une meilleure valorisation de l'espace et de la main d'oeuvre, et une meilleure garantie de production dans un milieu naturel difficile qui est de plus ouvert sur un marché fluctuant. Dans de tels troupeaux plurispécifiques, chaque espèce tend à occuper un rôle spécialisé.

Les ovins, dont les indicateurs de production sont relativement stables et élevés, sont destinés à produire de la laine et de la viande dans la puna ; l'essentiel est commercialisé et une petite partie est autoconsommée.
Ils sont peu susceptibles de s'adapter dans la lande où la sécheresse semble trop accentuée pour eux.

Les alpacas, quasi-monopole mondial du Pérou, producteurs d'une fibre de grande qualité, uniquement présents dans la puna, s'orientent vers la production exclusive ou presque de laine. Leur viande, pourtant savoureuse, devient en quelque sorte un sous-produit à cause du bas prix de cette denrée sur le marché national. Elle est alors en majorité valorisée par l'autoconsommation.
Les alpacas semblent eux aussi incapables de s'adapter dans la lande à cause de l'importante sécheresse de ce milieu.

Les bovins, dont les indicateurs de production sont relativement bas, sauf pour la valorisation financière de l'énergie ingérée, occupent un double rôle. Ils sont d'une part, grâce au lait, une source de protéines pour l'alimentation de la famille. D'autre part, du fait du prix élevé de leur viande, de la faible main-d'oeuvre qu'ils exigent et de leur rusticité, ils constituent un capital aisément mobilisable et un placement peu risqué qui se conserve et même s'accroît ; ce rôle de "caisse d'épargne", nettement observable dans la lande, l'est moins dans la puna. Ces animaux restent donc principalement destinés à fournir du lait pour l'autoconsommation et des animaux sporadiquement vendus en fonction des besoins financiers.
Très rustiques et résistants, ils sont capables de s'adapter aux conditions d'élevage très particulières de la lande ou de compléter l'élevage d'ovins ou d'alpacas dans la puna.

Les lamas, qui semblent détenir un important potentiel de production de viande et de protéines, ne bénéficient plus actuellement de créneaux de production, leur rôle d'animaux de bât se réduisant en effet de plus en plus. Jadis sélectionnés pour le travail, ils apparaissent aujourd'hui capables de se reconvertir dans la production de viande, comme l'ont fait en leur temps les races bovines Charolaise et Limousine en France. Cette

aptitude, soulignée entre autre par Clavo et Belon (1970) et par Mogrovejo (1977) est actuellement bloquée par le bas prix de cette viande. Celle-ci présente pourtant d'intéressantes qualités (tableau 5-7) : une faible valeur énergétique liée à une faible teneur en lipides, une forte teneur en protéines, une saveur agréable ; elle ne diffère pas particulièrement des viandes habituellement consommées (Mogrovejo, 1977). D'autre part, le rendement en carcasse des lamas est assez élevé : 55% pour les mâles et 53% pour les femelles (Bustinza et al, 1986c). Une promotion organisée au niveau national, s'appuyant sur les qualités de ce produit et sur sa signification andine (et péruvienne), utilisant dans un premier temps les établissements touristiques pour sa revalorisation, serait à mon avis, capable de contribuer à réduire le déficit national de production carné du Pérou. Le lama retrouverait du même coup un rôle important dans l'élevage andin ; de plus, sa rusticité et sa résistance à la sécheresse le rendent susceptible de s'adapter dans la lande.

Dans un mileu variable et difficile, l'association et l'exploitation de plusieurs espèces animales, ayant chacune un rôle particulier et complémentaire de ceux des autres dans le système d'élevage, permet apparemment de mieux valoriser les moyens de production disponibles et d'assurer une relative sécurité ainsi qu'une meilleure capacité d'adaptation. Les troupeaux mixtes présentent donc plus d'avantages que d'inconvénients. Lorsque le cheptel devient trop important, il semble que la constitution de troupeaux homogènes monospécifiques, tout en conservant le caractère plurispécifique au niveau du cheptel global, soit plus avantageuse que le maintien de plusieurs troupeaux mixtes, notamment sur le plan de la valorisation de la main-d'oeuvre.

Tableau 5-7

COMPOSITION COMPAREE DE DIFFERENTES VIANDES

Espèce	Eau %	Protéines %	Lipides %	Cendres %
Viande fraiche				
Alpaca **	77.31	18.93	1.06	1.11
Lama **	73.83	21.72	1.21	1.17
Lama *	69.17	24.82	3.69	1.14
Bovin *	72.72	21.01	4.84	0.91
Ovins *	72.24	18.91	6.53	2.16
Porcins *	59.18	19.37	20.06	0.79
Poulets *	72.04	21.84	3.76	1.31
"Charki"				
Lama	28.81	57.24	7.48	3.32

Sources : ** : Clavo et Belon, 1970
* : Mogrovejo, 1977

5.4. Evolutions et perspectives d'amélioration des systèmes d'élevage extensif d'altitude

Les perspectives d'évolutions des différents systèmes d'élevage étudiés dans cette thèse apparaissent variées ; les avantages et handicaps respectifs ne sont en effet pas identiques pour tous, d'autant plus que leur rôle dans le système de production est variable.

L'élevage dans la puna apparaît susceptible de développer significativement sa production, essentiellement grâce à l'amélioration des sytèmes traditionnels par le transfert et l'adaptation de techniques et pratiques des systèmes coopératifs, et en second lieu grâce à la diversification des productions de ces derniers par le développement de leurs effectifs de camélidés andins, surtout les alpacas et éventuellement les lamas. Cet élevage deviendrait alors l'élément fondamental et quasi unique des systèmes de production de la puna.

L'élevage dans la lande ne semble pas disposer du même avenir prometteur ; un développement de sa production apparaît cependant possible grâce à la mise en place de techniques et pratiques prophylactiques et éventuellement grâce à la réintroduction (ou introduction?) dans ce milieu de lamas destinés à la production de viande. Cet élevage resterait toutefois étroitement lié aux cultures et aux activités non agricoles présentes dans les systèmes de production de la lande.

L'accroissement des productions lainière et carnée au Pérou semble donc raisonnablement envisageable à moyen terme, sous réserve d'une mise en place de mesures efficaces et stimulantes.

Bien que l'objectif de cette étude des systèmes d'élevage extensif d'altitude ne soit pas de fournir un plan de développement, ce travail permet toutefois de proposer différentes pistes d'amélioration dont les éléments concrets restent encore à préciser.

5.4.1. Les difficultés de communication

Dans la puna ou la lande, les communications difficiles sont une constante. Les systèmes d'élevage sont de ce fait relativement isolés et rencontrent des problèmes tant pour "exporter" que pour "importer".

La circulation de produits ou d'animaux vivants est réalisée par quelques commerçants itinérants qui circulent à pied ou en camion. C'est par leur intermédiaire qu'est commercialisée quasiment toute la production de laine, d'ovins et bovins sur pied issus des élevages traditionnels dans la puna et la lande. C'est aussi par cette voie qu'est réalisée une grande partie de l'approvisionnement des familles en aliments achetés, en produits de consommation et éventuellement de "luxe" (radio, ...). Dans quelques cas, les éleveurs vont directement vendre ou acheter dans les boutiques, les "tiendas", situées dans les villages, au bord des routes passantes, ou en ville.

Ainsi, les commerçants itinérants ont un rôle essentiel pour les systèmes d'élevage d'altitude. Evidemment obligés de rétribuer leur travail, ils n'achètent ou ne vendent pas au meilleur prix ; certains profitent parfois de l'isolement des éleveurs et d'un certain monopole dans leur négoce pour imposer des prix peu favorables aux éleveurs, mais ces abus ne semblent pas aussi fréquents que l'on a coutume de le dire. D'autre part, ces commerçants ne vendent pas directement aux grandes entreprises la laine qu'ils ont collecté, mais à des grossistes établis en ville (Huancayo ou Jauja). L'accumulation d'intermédiaires ne facilite pas l'augmentation du prix de la laine perçu par les éleveurs. En revanche, dans ce système, le payement est comptant et des avances peuvent même être consenties ;cela peut contribuer à lier un producteur à un commerçant et donc à ce que le premier accepte les prix que le second lui impose.

Les animaux sur pied et la viande sont en général directement vendus dans les marchés, les foires ou les restaurants, par les commerçants qui les ont collecté.

La ciculation d'informations n'est pas ou très mal organisée et fonctionne essentiellement par le bouche à oreille. La transmission de techniques ou de pratiques nouvelles se fait alors d'un voisin à l'autre ; les fréquents déplacements des éleveurs facilitent cette forme de communication. La circulation de services n'est pas plus élaborée, et en cas de problèmes, les éleveurs ne peuvent guère que recourir à leurs voisins, ou leur famille.

L'isolement des élevages d'altitude est donc réel malgré les déplacements fréquents des éleveurs ; il est plus important dans la puna où l'habitat est dispersé que dans la lande où les éleveurs habitent presque tous dans des villages. L'absence d'infrastructures et les difficultés du milieu naturel se font donc nettement ressentir sur le plan des communications.

5.4.2. Propositions ponctuelles d'amélioration

Des propositions limitées dans la lande

Les propositions d'amélioration de l'élevage dans la lande sont relativement restreintes du fait de ses conditions de fonctionnement et de son rôle. Compte tenu de la limitation de la main d'oeuvre disponible et de celle de l'alimentation pâturée par les bovins, elles consistent essentiellement en une amélioration de la prophylaxie. Les vaccinations principales (fièvre aphteuse, charbon symptomatique, oedème malin et septicémie hémorragique) peuvent être facilement réalisées annuellement dans tous les troupeaux, de même qu'un, voire deux, traitements antihelminthoïdes ; l'entraide et l'agent sanitaire du village peuvent au besoin fournir la main d'oeuvre nécessaire.

A ces mesures préventives simples, s'ajoutent une proposition d'amélioration dont l'intérêt est peut-être plus socio-culturel qu'économique dans l'immédiat : la surface de pâturage de la lande n'apparaissant pas limitante dans les conditions actuelles, il semble que l'introduction de lamas dans ce milieu pourrait contribuer à la dispersion des risques et à l'accroissement de la production de viande dans la lande. L'actuel bas prix de ces animaux ne leur permet pas ou peu d'intervenir dans la fonction de "caisse d'épargne" que joue cet élevage extensif ; les lamas auraient donc principalement une fonction de production, plutôt pour l'autoconsommation.

Des propositions plus étendues dans la puna

Les propositions d'améliorations de l'élevage dans la puna sont plus nombreuses que dans la lande et portent essentiellement sur la protection sanitaire des animaux et sur les pratiques de reproduction ; elles sont inspirées des techniques et pratiques d'élevage de la SAIS Tupac Amaru.

Sur le plan sanitaire, on peut retenir :

- la désinfection à l'aide de teinture d'iode de l'ombilic des nouveau-nés, ainsi que l'administration à ces derniers d'une dose préventive d'antibiotiques à large spectre,
- la vaccination des agneaux et des jeunes alpacas à l'âge de un mois contre l'entérotoxémie et l'"ectima",
- le traitement systématique deux fois par an, ou au moins une fois, de tous les ovins et alpacas âgés de plus de quatre mois avec un produit antihelminthoïde,
- la mise en place de corrals faciles à transporter (clôture en grillage), et leur déplacement toutes les semaines environ pour limiter la contamination.

Sur le plan de la reproduction, on peut de même retenir :

- la séparation des mâles et des femelles grâce à la constitution d'un troupeau rassemblant tous les mâles des éleveurs d'une communauté (cf. 5.2.),
- l'utilisation exclusive de mâles provenants d'autres troupeaux et leur réforme au bout de deux ans afin d'éviter la consanguinité,
- le raccourcissement des périodes de saillies et de parturition, grâce à la séparation des mâles et des femelles, afin de pouvoir assurer une meilleure surveillance des mises-bas et des nouveau-nés,
- l'utilisation des mâles reproducteurs alpacas durant des périodes de sept à dix jours suivies de périodes de repos d'égale durée et effectuées sans aucun contact avec les femelles, afin d'entretenir l'exitation sexuelle des mâles et ainsi d'améliorer le taux de fertilité de ces animaux ; deux groupes de mâles peuvent par exemple être utilisés en alternance,
- l'amélioration génétique des ovins par des béliers issus de Junin et capables de s'adapter aux conditions d'élevage des systèmes traditionnels.

A ces propositions d'amélioration qui ne sont en aucun cas des "recettes miracles", peuvent s'ajouter diverses propositions qui dépendent de l'évolution du marché des produits animaux :

- Le développement de l'élevage de lamas en sus de celui d'ovins et alpacas peut permettre une augmentation de la production de viande globale du troupeau, sans provoquer de surpâturage grâce au pâturage complémentaire que réalisent ces trois espèces sur un même territoire de puna. Cependant, cette introduction s'accompagne d'un accroissement du besoin de main d'oeuvre durant la saison des pluies, car il importe à cette époque de séparer en deux sous-troupeaux conduits séparément les lamas et les alpacas pour éviter les croisements. Cette proposition ne devient donc intéressante que si le prix de la viande de lama s'élève significativement à la suite d'une promotion efficace.

- Le développement de l'élevage d'alpacas, plus que celui d'ovins, permet de bien valoriser la puna à haute altitude ; les premiers sont en effet mieux adaptés que les

seconds aux conditions de ce milieu. Cependant, là aussi, cette proposition ne devient intéressante que si le prix de la viande et ou de la laine d'alpaca s'élève considérablement. Toutefois, dans l'immmédiat, elle accroît la dispersion des risques et contribue à l'affirmation de l'identité socio-culturelle des éleveurs andins.

- L'amélioration génétique des alpacas peut contribuer à l'augmentation de la production de ces animaux ; elle s'effectuerait en s'appuyant sur une structure qui sélectionnerait les meilleurs reproducteurs parmi de nombreux troupeaux, et qui s'attacherait à multiplier ces animaux de qualité et à diffuser des mâles améliorateurs dans les troupeaux traditionnels.

- Les bovins, dans presques tous les cas, restent confinés dans leurs rôles actuels d'animaux destinés à l'autoproduction et de "caisse d'épargne".

Si dans la lande les mesures proposées peuvent facilement être mises en place, elles nécessitent dans la puna l'élaboration d'une structure adaptée.

5.4.3. Proposition d'une structure d'amélioration et de développement dans la puna

La SAIS Tupac Amaru possède dans ses statuts les objectifs de transformer les systèmes d'élevage pour les conduire à augmenter leur production et leur productivité, d'élever la condition sociale, économique et culturelle des éleveurs, et de contribuer au développement régional (cf. 4.1.1.). Actuellement, elle ne participe pas comme elle le pourrait à la réalisation de ces objectifs ; son action se limite à aider en partie les Départements d'élevage des communautés paysannes membres, et à diffuser une formation technique à quelques paysans. Les possibilités d'action de la SAIS sont pourtant beaucoup plus importantes que ça ...

Disposant de moyens importants (connaissances techniques, bétail de qualité, personnel compétent, finances), la SAIS Tupac Amaru est à même de jouer un rôle de "locomotive" de développement de l'élevage extensif dans la puna de sa région. Pour cela, elle peut vendre ou diffuser des services, réaliser des formation techniques courtes, intervenir à grande échelle dans la commercialisation de la laine, voire d'animaux, mettre en place la sélection génétique d'alpacas dans de nombreux troupeaux associés aux siens sur ce programme, accroître son aire d'influence et le volume de produits qu'elle commercialise, et promouvoir plus efficacemment la qualité de ses produits. Cette solution présente toutefois le risque important d'assujetir complètement les éleveurs traditionnels à la SAIS.

La vente ou la diffusion de services suppose la mise en place d'une équipe de personnes compétentes, dont des vétérinaires, équipée de véhicules et de matériel de prophylaxie, et capable de se déplacer dans les élevages traditionnels de la puna, même dans ceux qui ne sont pas au bord d'une piste carrossable. Ces services, financés en partie par la SAIS, dans un premier temps pour le moins, seraient facturés à relativement bas prix aux éleveurs. Ils pourraient au départ être proposés dans les communautés paysannes sociétaires, puis par la suite dans les autres ; une forme de coopérative, centrée sur la SAIS, pourrait ainsi être mise en place. Les services vendus consisteraient essentiellement

en une assistance pour les traitements prophylactiques (conseils, produits, détection des problèmes, aide au choix des solutions) et en une aide à l'élaboration de pratiques de reproduction adaptées à chaque cas.

Cette structure pourrait aussi servir à collecter la laine des différents systèmes d'élevage pour la trier, la conditionner dans les installations de la SAIS, et pour la commercialiser avec sa propre production. L'infrastructure spécifique et les compétences des "classeurs" de laine seraient ainsi mieux valorisés, et le prix obtenu par les éleveurs serait plus élevé. Cependant, la SAIS ne reçoit qu'après un délai plus ou moins long le payement de sa laine et les éleveurs ont l'habitude et souvent le besoin de percevoir rapidement leur argent ; une formule d'avances sur marchandises confiées serait donc à mettre en place.

De courtes formations techniques et pratiques axées sur la prophylaxie, la reproduction ou l'alimentation pourraient être distribuées à la SAIS afin de faciliter le transfert et la diffusion de certaines techniques.

Enfin, s'appuyant sur son élevage et sur ceux qu'elle assisterait, la SAIS pourrait mettre en place la sélection de reproducteurs ovins issus de Junin, capables de s'adapter dans les systèmes traditionnels et de contribuer à améliorer leur production et productivité. La sélection et la diffusion de reproducteurs mâles alpacas améliorateurs pourrait être mise en place en s'appuyant sur cette même structure. Toute la partie de recherche appliquée serait ainsi assurée par la SAIS et ses résultats rapidement diffusés.

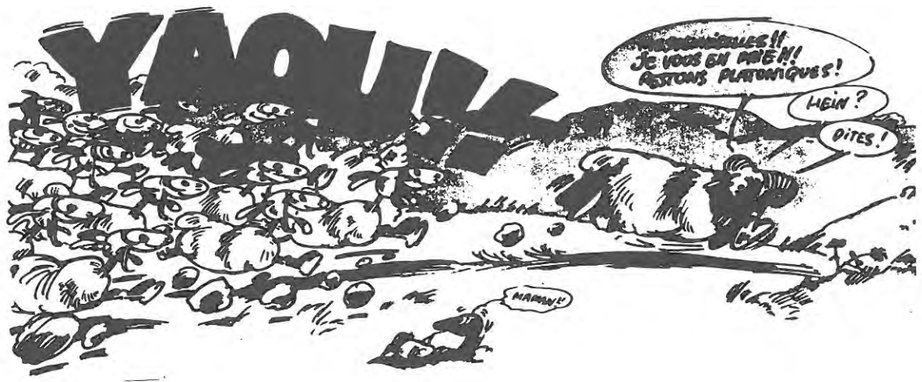
La structure proposée ci-dessus jouerait donc un rôle très important dans les communications, en facilitant la circulation de produits vétérinaires et d'élevage, de laine, de techniques et de pratiques, d'informations au sens large et de reproducteurs améliorateurs.

Cependant, cette structure pour être efficace ne doit pas ignorer le poids déterminant des communautés paysannes dans l'évolution des systèmes agraires andins. "Le système communautaire joue (en effet) un rôle important en organisant la production et en limitant la différenciation des systèmes de production ; son rôle est d'autant plus marqué que les conditions du milieu sont plus limitantes au développement" (Eresue, 1987). Cette structure devra donc oeuvrer au niveau des éleveurs et au niveau des communautés paysannes pour tenter d'obtenir une amélioration effective de l'élevage dans la puna.

L'application de ces différentes propositions contribuerait à accroître le volume de produits commercialisés par la SAIS, et donc le poids économique de cette dernière qui pourrait ainsi conquérir de nouveaux marchés, négocier plus avantageusement certains prix, et promouvoir plus largement et efficacement ses produits habituels (laine, viande ovine) et d'autres peut-être prometteurs (produits laitiers, truites congelées, viande de lamas ou d'alpacas, ...).

A terme, cette proposition permet donc de rassembler les vastes entreprises coopératives et les petits éleveurs traditionnels en des structures apparemment capables d'accroître significativement les productions lainière et carnée du Pérou. La résolution de nombreux problèmes de mise en place et le calcul de nombreux coûts et données complémentaires sont toutefois encore nécessaires pour juger de la réelle validité de cette proposition.

Brebis rustiques et bélier améliorateur



F'murr, 1976a

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Par son approche comparative et en termes de systèmes, cette étude tente de contribuer à une amélioration de la connaissance de l'élevage extensif d'altitude dans les Andes centrales du Pérou. Les trois types de systèmes décrits cherchent à illustrer les grandes formes de l'élevage dans la lande et la puna.

Les troupeaux de bovins des agriculteurs (1 à 20 têtes), très peu surveillés, se déplacent entre la lande, les jachères et les terrains de culture après la récolte. Dans la puna, les troupeaux des éleveurs individuels (200 à 500 unités ovines), conduits de manière traditionnelle, effectuent peu de déplacements saisonniers ; les troupeaux des coopératives issues des anciennes haciendas (plusieurs troupeaux, chacun de 800 à plus de 2000 unités ovines), bénéficient de techniques modernes, changent chaque semaine de pâturage et sont menés par des bergers salariés.

Ainsi, si l'élevage de bovins dans la lande, fondé sur l'autoconsommation et sur l'accès au numéraire en cas de besoin, ne dispose guère de perspectives importantes d'amélioration, l'élevage d'ovins et d'alpacas dans la puna, nettement orienté vers le marché, possède des marges importantes d'amélioration en matière de production de laine et de viande. Les grandes entreprises coopératives pourraient intervenir à ce niveau pour aider et assister les petits éleveurs individuels.

Il manque toutefois à ce travail un suivi pluriannuel de systèmes d'élevage s'appuyant sur un plus vaste échantillon, afin d'apprécier les variations interannuelles des contraintes et des productions, d'identifier les pratiques d'élevage "exceptionnelles", et d'évaluer les capacités d'adaptation de ces sytèmes aux périodes de crises ou d'abondance ainsi que l'impact de celles-ci.

Une extension de cette étude dans le temps et dans l'espace apparaît ainsi nécessaire pour préciser les résultats obtenus à ce jour ; la représentativité de la période d'observation sur le terrain (1985-86) et des systèmes étudiés dans cette thèse reste en effet à confirmer.

D'autre part, cette étude cherche à présenter et à illustrer une méthode de recherche sur l'élevage, qui semble nouvelle au Pérou, et qui essaie de compléter les approches sectorielles généralement réalisées dans ce domaine par les anthropologues et les agronomes ou zootechniciens. Elle tente ainsi de poser les bases d'une recherche pluridisciplinaire capable de mieux cerner la complexité et la réalité du fonctionnement de l'élevage extensif d'altitude dans les Andes centrales.

Cependant, dans le cadre d'un travail sur les modalités de développement de ces élevages, il faudrait approfondir l'étude de certains éléments qui n'ont fait l'objet que d'une première approche dans cette thèse. Il faudrait notamment évaluer ou mesurer avec une plus grande précision l'importance relative des différentes contraintes, l'impact du rythme saisonnier, les performances de production, et les variations entre les différents systèmes d'élevage. Une série d'études plus ponctuelles est indispensable pour juger de la validité des propositions d'amélioration présentées ici, estimer leur faisabilité, définir les étapes et les détails de leur réalisation, et évaluer leur impact.

NOTES CONCERNANT L'INTRODUCTION

(1) C'est en fait une vigogne, animal sacré pour les incas, qui est représentée sur l'écusson du Pérou, mais la stylisation du dessin ne permet pas toujours de le noter.

(2) Conformément aux dictionnaires "Le Robert" (1966) et "Littré" (1969), je désignerai dans cette thèse, par le terme d'"alpaca", le mammifère ruminant du genre Lama, et par le terme d'"alpaga", le tissu fait avec le poil de l'alpaca.

NOTES CONCERNANT LE CHAPITRE 1

(1) La distinction, parmi les restes, entre les guanacos et les vigognes s'effectue grâce à leurs incisives : celles des premiers sont spatulées, avec de l'émail sur les faces linguales et labiales, celles des secondes ne sont pas spatulées, n'ont de l'émail que sur la face labiale et n'ont pas de racines (Wheeler, 1982).

(2) L'examen comparé de spécimens récents de guanacos et de lamas révèle que leurs incisives ne sont pas distingables. Les incisives d'alpacas, toutefois, présentent une forme intermédiaire entre celle des guanacos/lamas et des vigognes (Wheeler, 1982).

(3) Ce point sur la reproduction des alpacas est détaillé en annexe 3. Les lamas et alpacas peuvent très bien se reproduire sans le secours de l'homme.

(4) Le "charki" et le "chuño" sont respectivement de la viande et des pommes de terre séchées à l'air libre par le soleil et par le gel nocturne. Ainsi traités, ces produits se conservent très longtemps.

(5) Ces boutiques sont parfois des filiales des grandes maisons d'exportation de la laine.

(6) L'IVITA, ou "Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura", est rattaché à l'Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) de Lima.

(7) Le CICCS, ou "Centro de InformaciónCientifica de Camelidos Sudamericanos", est issu d'une convention entre l'IVITA, l'UNMSM, et le Centre International de Recherche et de Développement (Canada).

(8) Le CISCS : "Convención Internacional Sobre Camelidos Sudamericanos".

(9) L'APPA : "Asociación Peruana de Producción Animal".

(10) La SAIS Tupac Amru se trouve à proximité du Cañete mais dans le bassin versant du Mantaro. Celui-ci coule vers la plaine amazonienne.

(11) En 1983, le Pérou a importé pour plus de 27 millions de dollars de produits carnés (près de 20 000 tonnes) et a exporté pour près de 20 millions de dollars de laines et pour plus de 1 million de dollars de cuirs et de peaux (respectivement plus de 5500 tonnes de laine et plus de 500 tonnes de cuirs et de peaux). La production laitière nationale est complétée par de grosses importations (Maletta et al, 1984). Le secteur des productions animales était donc déficitaire à cette époque, ce qui n'a guère du changer à ce jour.

(12) Offrir aux éleveurs des photos papier d'eux ou de leurs familles, prises lors d'une visite précédente, peut faciliter cette opération.

NOTES CONCERNANT LE CHAPITRE 2

(1) La lande est une formation végétale située entre 3200 et 4500m d'altitude sur le versant occidental des Andes dans les régions centrales du Pérou. La pente y est souvent forte. La végétation se compose d'herbacées, d'arbrisseaux et de cactées. Le déficit hydrique, dû au climat, est accentué par la pente.

(2) Le terme de jachère désigne ici des terres non irriguées mises en repos pour une période minimale de une année.

(3) La surface cultivée est la surface réellement mise en culture durant la période mentionnée. La surface en luzerne n'y est pas incluse, elle est précisée à part quand il y a lieu. Pour une famille, la surface de ses terres laissées en jachères ajoutée à la surface qu'elle cultive fournit la surface cultivable dont elle dispose. Du fait du labour sectoriel, seule une partie de la surface cultivable peut être cultivée chaque année. Le rapport entre ces deux surfaces est relativement constant pour chaque famille d'une année sur l'autre.

(4) Dans le cas de David, les relations qui existent entre les différents membres de sa famille ainsi qu'entre chaque membre et l'unité familiale sont extrêmement floues. Je n'ai pas pu les cerner complètement.

(5) 1 jour/bovin est la quantité de luzerne consommée durant une journée par une vache "chusco" adulte à l'entretien, ce qui correspond à environ 3.7 UFL.

(6) Estimation : 20 % de matière sèche (MS) et 0.82 UFL / kg de MS (INRA, 1978). IL semble cependant, qu'à cause des conditions climatiques, le taux de matière sèche de la luzerne cultivée à Laraos soit supérieur à ces valeurs moyennes données pour la France (Morlon, 1987).

(7) Walter consomme en partie le colostrum. Il semble être le seul à Laraos.

(8) Ces déjections séchées ne sont pas comparables à du fumier, leur teneur en matière sèche est très élevée.

(9) Ces activités agricoles sont observées dans toutes les exploitations. Les cultures et l'élevage sont toujours présents. Les travaux à la maison sont en majorité liés à l'activité agraire : sélection de semences, nettoyage de tubercules, égrenage du maïs, réparation d'outils, préparation du concentré pour les bovins, etc. Toutes les familles ont besoin de bois pour cuisiner. Les fêtes sont souvent en rapport avec les cultures : le carnaval s'associe aux premières récoltes dans la zone irriguée, la "limpia acequia" survient à la fin de la saison des pluies lorsque reprend l'irrigation, etc. Les "faenas" et les assemblées ponctuent la vie de la communauté paysanne. Le repos, enfin, dure rarement une journée entière.

(10) Le travail de journalier de Walter correspond en fait à un système d'entraide informelle qui lui permet d'assouplir les contraintes du calendrier agricole et de se dégager du temps libre quand il en a besoin.

(11) L'argent obtenu à la mine sert en partie à payer des journaliers qui effectuent les principaux travaux agricoles.

NOTES CONCERNANT LE CHAPITRE 3

(1) Ces tarifs, de 1986, sont donnés en Intis (/I).

(2) Dans certain cas il y a plusieurs cabanes et/ou plusieurs corrals regroupés.

(3) Dans les élevages traditionnels, seuls les troupeaux communautaires rentrent dans cette catégorie.

(4) Pour surveiller si les brebis ont agnelé et pour estimer la date approximative de la parturition, le berger observe essentiellement la vulve, sa dilatation et ses éventuelles sécrétions.

(5) Ce nombre de brebis reproductrices est une estimation. Ce troupeau est gardé par un berger payé et il est géré par un comité élu. Ainsi, pour surveiller la probité du berger, les animaux sont régulièrement comptés, en termes d'animaux enregistrés au comptage précédent ou non. Les nouveaux ovins étant soit des mâles achetés, soit des agneaux âgés de moins de 2 à 3 mois. Les femelles reproductrices ne sont jamais individualisées, du moins n'ai-je jamais pu obtenir cette information.

(6) Le taux de fertilité et le taux d'agneaux vivants à un mois correspondent respectivement au nombre de mises-bas et au nombre d'agneaux vivants à l'âge d'un mois, rapportés au nombre de brebis reproductrices. Ces taux, exprimés en pourcentages, peuvent être déterminés pour une période de parturition ou pour une année.

(7) Ils peuvent aussi être achetés au Département d'élevage de Tomas dans le cas de Aquiles. Les fonctions et les statuts de ces deux Départements d'élevage sont voisins, bien que la SAIS Tupac Amaru n'intervienne pas à Tomas.

(8) Dans les autres troupeaux, les queues ne sont pas systématiquement coupées. Cette opération, quand elle a lieu, est pratiquée avant le sevrage à l'aide d'un couteau et dans des conditions sanitaires rudimentaires. Une queue courte chez les femelles facilite la saillie et chez les deux sexes améliore la propreté des animaux en cas de diarrhées.

(9) Une présentation plus complète de la reproduction chez les camélidés andins est faite en annexe 3.

(10) 5 propriétaires sont pris en comptes, Agavio, Jorge, Aquiles, Ervin et Isacio . Pour ce dernier, les données concernant ses ovins et ses alpacas sont inutilisables et il n'apparait donc qu'avec ses bovins. Les sous-troupeaux d'Agavio et de Jorge recencés 3 fois avec 6 mois d'intervalle ont été traités comme autant de sous-troupeaux différents.

(11) Le "tarhui" est une plante très amère qui perd son amertume (alcaloïdes) après un trempage d'une journée et seules les graines ainsi traitées peuvent être consommées pour l'alimentation humaine (Minka, 1983).

NOTES CONCERNANT LE CHAPITRE 4

(1) Ces informations et celles qui suivent sont issues du bulletin de la SAIS Tupac Amaru, 1985.

(2) Le terme d'hacienda désigne dans la suite du texte les bâtiments de l'unité de production Cochas.

(3) Il semble que l'altitude affecte moins les béliers "criollos" (ou "chuscos") que les béliers corriedales ou Junin, dans leurs capacités de reproduction et leur développement sexuel (Vivanco et al, 1985b et 1985c).

(4) Souvent, lorsque les ovins n'ont pas suffisamment mangé dans la journée, ils retournent brouter la nuit.

(5) Une Unité Ovine (UO) correspond à l'équivalent de 1 ovin adulte seul. Ce calcul est repris dans le chapitre 5, pour tous les systèmes d'élevage étudiés dans la puna et d'une manière différente de celle utilisée par la SAIS.

(6) Ce système fut développé par P.E. Neale à l'Université du Nouveau Mexique.

(7) Helen Turner, australienne, décorée de la médaille Ceres FAO, est une éminente spécialiste en génétique des animaux producteurs de laine.

(8) L'"ectima" est due à un ultravirus qui provoque l'apparition d'ampoules sur les lèvres et le museau des agneaux, puis, par contagion, sur les mammelles de leurs mères. Les agneaux atteints par cette maladie ont des difficultés pour têter (Fulcrand, 1983).

(9) Cette vérification atteste de la grande qualité de l'estimation ; peu d'erreurs sont relevées.

(10) Sur deux faces de chaque balle, on marque au pochoir le nom du producteur (SAIS Tupac Amaru), le numéro de la balle, la finesse et le type de la laine, le type d'animaux dont elle est issue (béliers, brebis ou agneaux), l'année et enfin "Producto en el Peru".

(11) La bonne qualité de la laine ovine produite à la SAIS Tupac Amaru est en majeure partie due à la rigoureuse sélection génétique des reproducteurs.

(12) Les vaches de Cochas sont en parties issues des troupeaux de bovins laitiers qui sont en cours de développement dans deux unités de la SAIS, et qui sont améliorés par des inséminations de Brown Swiss.

(13) En juin, 15 % des béliers âgés de 8 mois, et, en mars, 25 % des béliers âgés de 16 mois sont éliminés.

(14) Ces alpacas sont les seuls animaux que l'unité de production de Cochas a acheté ces dernières années.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMEGHINO E.
1985 "Mortalidad perinatal en corderos de la sierra central, **Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA, Boletin de divulgacion**, 20, pp. 1-59

AMEGHINO E., RIVERA S., ZAFERSON J., VELARDE N., CHAVEZ E., AROYO J. y DE MARTINI J.
1985a "Perdidas en alpacas en el departamento de Puno" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985**, Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 42

AMEGHINO E., RIVERA S., ZAFERSON J., VELARDE N., CHAVEZ E., VELARDE N. y DE MARTINI J.
1985b "El aspecto sanitario en alpacunos de las comunidades del departamento de Puno" in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos, pp. D19

ARANGUREN PAZ A.
1975 "Las creencias y ritos magicos religiosos de los pastores punenos", Allpanchis, VIII, Cusco, pp. 103-132

ARBOLEDA-SEPULVEDA O.
1986 "Caracteristicas de la documentacion cientifica como apoyo a la investigacion sobre los camelidos sudamericanos", Revista de Camelidos Sudamericanos, 2, CICCS, Lima, pp. 2-12

AVILA E., BUSTINZA V. y ZAPANA R.
1985 "Evaluacion de tratamientos tradicionales y modernos de la sarna de alpacas" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985**, Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 48

BANCHERO N.
1973 "Mecanismos fisiologicos de adaptacion a la hipoxia en la llama", **Arch. Inst. Biol. Andina**, Univ. Nac. Mayor de San Marcos, 6, 1-4, Lima, pp. 1-36

BENOIT M., BROSSIER J. et **DEFFONTAINE J.P.**
1985. "Compte rendu - Séminaire des 20-21 décembre 1984" INRA- SAD, Dijon, 16p.

BERTHET-BONDET J.
1983 **Analyse du système d'élevage dans les collines préhimalayennes : le cas de Salmé au Népal**, Thèse de docteur ingénieur, Paris, INAPG-INRA-ENSSAA, 353p.

BORJA CUEVA A. y LANDEO P.J.
1986 "Variacion del diametro y longitud de fibra en 8 regiones de alpacas huacayo en comunidad" in **Resumenes, IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 7- 11 oct. 1986**, Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva, 143p., pp. P2

BOURBOUZE A.
1982 **L'élevage dans la montagne marocaine. Organisation de l'espace et utilisation du parcours par les éleveurs du Haut- Atlas**, thèse de docteur ingénieur, Rabat, Maroc, INAPG-Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, 345p.

BOURLIAUD J. et **DOLLFUS O.**
1986. "Prologo - Una investigacion sobre politicas y sistemas agrarios - Contexto y presentacion", **Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines**, XV, 1-2, Lima, pp. 2-24

BRAVO W. y SUMAR J.
1985a "Factores que determinan fertilidad en alpacas" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985**, Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 4

BRAVO W. y SUMAR J.
1985b "Actividad folicular del ovario en la alpaca" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985**, Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 7

BRIONES I.
1982 Document de travail non publié, Arica, 55p, ronéo

BRISSEAU J.
1971 "Les communautés indigènes du Pérou", **Problèmes d'Amérique Latine**, XXI, Paris, pp. 50-64

BROUGERE A.M.
1980 **Tradition, changements et écologie dans les communautés paysannes andines**, Thèse de 3ème cycle en ethnologie, Univ. de ParisX-Nanterre,

BROUGERE A.M.
1984 "Organisation sociale et organisation territoriale ches les éleveurs du Sud du Pérou", **Production pastorale et société**, 14, pp. 65-77

BROUGERE A.M.
Lima, 1986 "Transformaciones sociales y movilidad de las poblaciones en una comunidad del Nor-Yauyos", **Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines**, XV, 1-2, Lima, pp. 133-158

BRUNSCHWIG G.
1986 "Sistemas de produccion de laderas de altura, **Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines**, XV, 1-2, Lima, pp. 27-52

BRUNSCHWIG G.
1987 "Méthodologie d'une étude des systèmes d'élevage extensifs d'altitude", 5p., communication au **Séminaire Méthodologie des recherches pluridisciplinaires sur les sociétés rurales de montagne (Andes-Himalaya),** Grenoble 17-18 juin 1987, à paraître dans les actes du séminaire.

BRYANT F.
1985 "Requerimientos nutricionales y sintomas de deficiencia en animales al pastoreo con especial enfasis en ovinos" in **II curso internacional de produccion ovina - 11-16 nov. 1985 - VIII reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal,** Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru, 124p., pp. M1- M14

BUSTINZA V. y **LARICO J.**
1985 "Efecto de la alimentacion sobre la produccion y fertilidad de la alpaca" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985,** Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 80

BUSTINZA V., MAMANI G. y **OLARTE U.**
1985a "El parto en alpacas" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985,** Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 8

BUSTINZA V., OLARTE U., JAHUIRA F. y **FERNANDEZ E.**
1985b "Influencia de la edad sobre le diametro, longitud de fibra y longitud de mecha en alpacas wacaya" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985,** Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 68

BUSTINZA V., MAMANI G. y **ESPEZUA N.**
1986a "Caracteristicas fisicas de la fibra de alpacas en comunidades del sur de Puno" in **Resumenes, IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 7-11 oct. 1986,** Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva, 143p., pp. P27

BUSTINZA V., MAMANI G., MEDINA G., VELARDE N. y **QUISPE F.**
1986b "Efecto de la edad sobre la produccion de carne y fibra en alpacas wacaya" in **Resumenes, IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 7-11 oct. 1986,** Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva, 143p., pp. P24

BUSTINZA V., MAMANI G. y **CCOYTO C.**
1986c "Peso vivo y rendimiento de camal en llamas", in **Resumenes, IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 7-11 oct. 1986,** Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva, 143p., pp. P28

CALLE ESCOBAR R.
1982 **Produccion y mejoramiento de la alpaca,** Lima, Banco Agrario del Peru, 334p.

CAPURRO y **SILVA**
1960 "Estudios cromatograficos y electroforeticos en camelidos sudamericanos", **Investigaciones Zoologicas Chilenas,** 6, pp. 49- 64, cité in WHEELER 1984 et 1985

CARLOS MONGE M. y **CARLOS MONGE G.**
1968 "Adaptacion de los animales domesticos : adaptacion a las grandes alturas", **Archivos del Instituto de Biologia Andina,** Facultad de Medicina, Univ. Nac. Mayor San Marcos, Lima, 2, 6, pp. 276-291

CASAMITJANA P.
1976 **Contribution à l'étude des camélidés sud-américains ; leur adaptation aux pâturages des hauts plateaux andins,** Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse, Ecole Nationale Vétérinaire, 130p.

CASAVERDE J.
1977 "El trueque en la economia pastoril" in **Pastores de Puna,** Flores Ochoa j. comp. , Lima, IEP, pp.15-32

CASAVERDE J.
1985 **Comunidades alpaqueras : Minka,** 16, Grupo asociado Talpuy, Huancayo, 32p.

CELESTINO-HUSSON O.
1985 "Eleveurs aymara des punas de Puno", **Production pastorale et société,** 16, pp. 85-94

CICCS-IVITA
1985 **Bibliografia de los camelidos sudamericanos,** Lima, CICCS- IVITA-Univ. Nac. Mayor de San Marcos, 240p., 2431 références

CICCS-IVITA-UNMSM
1986 "Caracteristicas de la documentacion cientifica de los camelidos sudamericanos", **Boletin informativo,** CICCS-IVITA- Univ. Nac. Mayor de San Marcos, Lima, 3, pp. 2-5

CLAVO N. y **BELON J.**
1970 "Algunos aspectos quimicos de las carnes de alpaca (Lama pacos) y llama (Lama glama) que se consume en la ciudad de Puno" in **Resumenes Congreso Panamericano de Medicina Veterinaria y Zootecnia VI,** Santiago de Chile : 28 de setiembre 3 de octubre 1970, N 127, 2p.

CONTRERAS C.
1975 "Relacion entre pastores y agricultores", **Allpanchis,** VIII, Cusco, pp. 67-101

CRESTO A. et al.
1975 **La vida cotidiana en La Paz, 1800-1825,** La Paz, pp. 229- 230, cité in DEMELAS et SAINT-GEOURS 1987

CUSTRED G.
1977 "Las punas de los Andes centrales" in **Pastores de puna,** Flores Ochoa J. comp., Lima, IEP, pp. 55-86

DEDIEU B.
1984. "Méthodologie" in **L'élevage ovin sur parcours méditerranéens,** Thèse de doctorat ingénieur, Paris, INA-PG, 333p., pp. 47-59

DEMELAS M.D. et **SAINT-GEOURS Y.**
1987, "L'Amérique de la discorde", in **La vie quotidienne en Amérique du Sud au temps de Bolivar : 1809-1830**, France, Hachette, 251p., pp. 17-64

DE MARTINI J. y **ROSADIO R.**
1985 "Enfermedades infecciosas de los ovinos en la sierra del Peru : avances en salud animal del proyecto de rumiantes menores" in **II curso internacional de produccion ovina - 11-16 nov. 1985 - VIII reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru, 124p., pp. L1-L6

DOLLFUS O.
1978 ""Ecologie et société - Les Andes intertropicales : une mosaïque changeante", **Annales Economie Sociétés Civilisations**, 33, 5-6, pp. 895-903

DOLLFUS O.
1981 **El reto del espacio andino**, Lima, IEP, 141p.

DOLLFUS O.
1983 **Le Pérou**, Paris, Que Sais-je?, P.U.F., 128p.

EL COMERCIO
1986 "Terroristas matan a gerente de la SAIS Tupac Amaru", **El Comercio**, 26 octobre 1986, Lima

ERESUE M.
1987 "Une question et cinq hypothèses pour analyser le développement des sytèmes agraires andins au Pérou", 10p., communication au **Séminaire Méthodologie des recherches pluridisciplinaires sur les sociétés rurales de montagne (Andes- Himalaya)**, Grenoble 17-18 juin 1987, à paraître dans les actes du séminaire.

FAVRE H.
1986 "Desexorcizando a Sendero", **Quehacer** (Desco), 42, Lima, pp. 44-48

FERNANDEZ E., SANCHEZ A. y **MAMANI J.C.**
1986 "Evaluacion parasitaria en ovinos criollos de la multicomunal Tupac Katari, Puno" in **Resumenes, IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 7-11 oct. 1986**, Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva, 143p., pp. S15

FERNANDEZ E., SANCHEZ A. y **ROQUE B.**
1985 "Evaluacion parasitaria en vacunos criollos de quatro comunidades, Ylave, Puno" in **Resumenes, IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 7-11 oct. 1986**, Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva, 143p., pp. S14

FERNANDEZ BACA S.
1971 "La alpaca. Reproduccion y Crianza", **Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA, Bolletin de divulgacion**, 7, Lima, pp. 1-41, cité in WHEELER 1985

FERNANDEZ BACA S. y **NOVOA C.**
1963-66 "Estudio comparativo de la digestibilidad de los forrajes en ovinos y alpacas", **Univ. Nac. Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Veterinaria. Revista**, 18-20, pp. 88-96

FLORES OCHOA J.
1975 "Pastores de alpacas", **Allpanchis**, VIII, Cusco, pp. 5-23

FLORES OCHOA J.
1977a "Pastores de alpacas de los Andes" in **Pastores de Puna**, Flores Ochoa j. comp. , Lima, IEP, pp. 15-52

FLORES OCHOA J.
1977b "Pastoreo, tejido e intercambio" in **Pastores de Puna**, Flores Ochoa j. comp. , Lima, IEP, pp. 133-154

FLORES OCHOA J.
1977c "Aspectos magicos del pastoreo : Enqa, enqaychu, illa y khuya rumi" in **Pastores de Puna**, Flores Ochoa j. comp. , Lima, IEP, pp. 211-237

FLORES OCHOA J.
1977d **Pastores de Puna**, Lima, IEP, 305p.

FLORES OCHOA J.
1978 "Classification et dénomination des camélidés sud- américains", **Annales Economie Sociétés Civilisations**, 33, 5-6, pp. 1006-1016

F'MURR
1976a **Le génie des alpages**, Paris, Dargaud, 48p.

F'MURR
1976b **Le génie des alpages : Comme des bêtes**, Paris, Dargaud, 48p.

F'MURR
1977 **Le génie des alpages N°3 : Barre toi de mon herbe**, Paris Dargaud, 48p.

F'MURR
1980 **Le génie des alpages N°5 : Les intondables**, Paris, Dargaud, 48p.

F'MURRR
1981 **Le génie des alpages N°6 : Hi-yo, c'est l'écho ...**, Paris, Dargaud, 48p.

F'MURRR
1983 **Le génie des alpages N°7 : Tonnerre et Mille sabots**, Paris, Dargaud, 48p.

FRANCOU B.
1983 "Les régimes thermiques et pluviométriques de Pachachaca", **Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines**, XII, 1-2, Lima, pp. 17-53

FULCRAND B.
1983 **Enfermedades de los ovinos y su tratamiento**, Cusco, Centro "Bartolome de las casas", 143p

GADE D.
1977 "Llama, alpaca y vicuna : ficcion y realidad" in **Pastores de puna**, Flores Ochoa J. comp., Lima, IEP, pp. 113-120

GALARZA PORRAS F.
1985, "Paricion Ovina", in **II curso internacional de produccion ovina - 11-16 nov. 1985 - VIII reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru, 124p., pp. Q1-Q5

GALARZA E. y **GAMARRA M.**
1985 "Perdidas por aborto, nacido muerto y muerto al nacer en una empresa ovejera" in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos, pp. F19

GAMARRA ROJAS M.
1985a "Produccion ovina en America y el Peru" in **II curso internacional de produccion ovina - 11-16 nov. 1985 - VIII reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru, 124p., pp. A1- A24

GAMARRA ROJAS M.
1985b Communication personnelle

GAMARRA M., GALARZA E., QUINTANA F. y **CABRERA P.**
1985 "Tasas de fertilidad, natalidad y mortalidad en alpacas", in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos, pp. F18

GERMAIN P.
1891 "Les aymaras et les lamas, notes recueillies durant un voyage d'exploration en Bolivie", **Actes de la Société Scient. du Chili**, I, cité in NEVEU-LEMAIRE et GRANDIDIER 1911

GOW D. y **GOW R.**
1975 "La alpaca en el mito u el ritual", **Allpanchis**, VIII, Cusco, pp. 141-162

GUERRERO C. y **ALVA J.**
1986 "Gastroenteritis nematodica y sarna en alpacas", **Univ. Nac. Mayor San Marcos - IVITA, Boletin de divulgacion**, 21, pp. 4-18

HEMMER
1975, cité in WHEELER 1984 et 1985

HERGE
1955, réédition 1987, **Les aventures de Tintin : le temple du soleil**, Belgique, Casterman s.a., 62p.

HINTZ H.F., SCHRYVER H.F. and **HALBERT M.**
1973 "A note on the comparison of digestion by new world camels, sheeps and ponies", **Animal Production**, 16, (3), pp.303-305

HUAPAYA G. y **CARPIO M.**
1986 "Consideraciones de la edad materna en el peso de las crias en ovinos Junin", in **Resumenes, IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 7-11 oct. 1986**, Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva, 143p., pp. R22

HUAPAYA G., CARPIO M. y **CABRERA P.**
1986 "Importantes indices productivos del ovino Junin", in **Resumenes, IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 7-11 oct. 1986**, Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva, 143p., pp. R21

HULL A. C. y **ROGLER G. A.**
1960 "Sugerencias para experimentacion de forrajes en Peru", Lima, **Programa Cooperativo de Experimentacion Agropecuaria, Informe Especial** 10, cité in TAPIA 1971

HURTADO E., BUSTINZA J. y **SANCHEZ C.**
1985 "Estudio parasitologico en llamas (Lama glama) del altiplano peruano" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985**, Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 51

INRA
1978 **Alimentation des ruminants**, Versailles, INRA, 598 p.

INOPE L., AMEGHINO E., SOLANO J. y **PUCHURI D.**
1985 "Algunas variables epidemiologicas en dos enfermedades importantes en ganado ovino en la sierra central" in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos, pp. D17

LANDAIS E.
1987 **Recherche sur les sytèmes d'élevage : questions et perspectives, Versailles**, INRA, document de travail, 75 p.

LANDAIS E., LHOSTE P. et **MILLEVILLE P.**
1987 "Point de vue sur la zootechnie et les systèmes d'élevage tropicaux", **Cahier des Siences Humaines de l'ORSTOM**, N° spécial sur les systèmes de production, (à paraitre), 22 p.

LA REPUBLICA
1986 "Terroristas matan en publico a ingeniero de SAIS Tupac Amaru", **Diario La Republica**, 26 octobre 1986, Lima, pp. 18-A

LARRAMENDY M., VIDAL L., BIANCHI M. y **BIANCHI N.**
1984 "Camelidos Sudamericanos : Estudios Geneticos", **Boletin de Lima**, 35, Lima, pp. 92-96

LAUSENT-HERRERA I.
1986 "Impact de la sécheresse à Pampa-La Florida (1976-1980) : comportements et stratégies paysannes", **Techniques et cultures**, 7, Maison des Siences de l'Homme, Paris, pp. 113-144

LAUSENT-HERRERA I.
1987 "Méthodologie et exploitation critique des données sur l'élevage andin en temps de sécheresse : 1976-1980 : cas des communautés de la haute vallée du Chancay, Pérou", communication (7p.) au **Séminaire Méthodologie des recherches pluridisciplinaires sur les sociétés rurales de montagne (Andes- Himalaya)**, Grenoble 17-18 juin 1987, à paraître dans les actes du séminaire.

LAVALLEE D.
1987 "La vie dans les hautes terres" in **Ancien Pérou : vie, pouvoir et mort**, catalogue de l'exposition du musée de l'homme, mai 1987 - janvier 1988, Paris, Nathan, 207 p., pp. 103-126

LAVALLEE D., JULIEN M. et **WHEELER J.**
1985, "Préhistoire des hautes Andes : de la chasse à l'élevage", **Pour la Science**, 88, pp. 12-21

LHOSTE P.
1984 "Le diagnostic sur le système d'élevage", **Les Cahiers de la Recherche-Développement**, 3-4, pp. 84-88

LITTRE P.E.
1969, **Dictionnaire de la langue française**, Monte Carlo, Editions du Cap, vol.1, pp. 174-175

LUMBRERAS L.
1967, cité in WHEELER 1985

MALETA H., ERESUE M., GOMEZ V. y **GOMEZ de ZEA R.**
1984, **Peru : el agro en cifras**, Lima, Universidad del Pacifico - Banco Agrario del Peru, 481p.

MALPARTIDA E.
1985a "Los pastizales alto-andinos y la produccion ovina" in **II curso internacional de produccion ovina - 11-16 nov. 1985 - VIII reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru, 124p., pp. C1- C3

MALPARTIDA E.
1985b Communication personnelle.

MARTINEZ M.S.
1985 "Produccion de ovinos en el Peru : problemas estructurales" in **II curso internacional de produccion ovina - 11-16 nov. 1985 - VIII reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru, 124p., pp. B1-B12

MAYER E. y **FONSECA C.**
1979 **Sistemas agrarios en la cuenca del rio Cañete**, Lima, ONERN, 41p.

Mc RAE S.
1982 "Human ecological modelling for the central Andes", **Montain Research and Development**, 2, 1, pp. 97-110

MEDINA G. y **BUSTINZA V.**
1985 "Produccion de leche de alpacas" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985**, Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 73

MILLER G.
1977 "Sacrificio y beneficio de camelidos en el sur del peru" in **Pastores de puna**, Flores Ochoa J. comp., Lima, IEP, pp. 193-210

MILLEVILLE P.
1987 "Recherche sur les pratiques des agriculteurs", Communication au **séminaire CGIAR, 19 mai 1987**, Montpellier, Les Cahiers de la Recherche Développement, 16, pp. 3-7

MINKA
1983 "Cultivos andinos", **Minka**, 10, Grupo Talpuy, Huancayo, 32p.

MINKA
1985 "Comunidades alpaqueras", **Minka**, 16, Grupo Talpuy, Huancayo, 32p.

MIQUELES M. y **JOFFRE A.**
1985 "Estudio anatomo-histologico de las malformaciones testiculares en Lama glama" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985**, Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 6

MOGROVEJO D.
1977 "Promocion de la crianza de Llamas para le produccion de carne", in **Conversatorio Multisectorial sobre Desarollo de Camelidos Sudamericanos**. Primero, Puno, Mayo de 1977, 11p.

MORLON P.
1987 Communication personnelle

MORLON P., ORLOVE B. y **HIBON A.**
1982 **Technologias agricolas tradicionales en los andes centrales: Perspectivas para el desarollo**, Lima, COFIDE- PNUD/UNESCO, 104p.

MORLON P. et al
(en cours de publication) **Techniques agricoles et systèmes de production : l'agriculture traditionnelle dans les Andes centrales**, Paris, INRA

MORO SOMO M. y **GUERRERO D.**
1971 "La alpaca Enfermedades infecciosas y parasitarias", **Univ. Nac. Mayor San Marcos - IVITA, Boletin de divulgacion, 8**, cité in WHEELER 1985

MURRA J.
1975 "Rebanos y pastores en la economia del Tawantinsuyu", in **Formaciones economicas y politicas des mundo andino**, Lima, IEP, 399p., pp.117-144

NACHTIGALL H.
1975 "Ofrendas de llamas en la vida ceremonial de los pastores", **Allpanchis**, VIII, Cusco, pp. 133-210

NEVEU-LEMAIRE M. et **GRANDIDIER G.**
1911, "Considérations sur les lamas" in **Mission scientifique G. de Créqui Montfort et E. Sénéchal de la Grange : Notes sur les Mammifères des hauts palteaux de l'Amérique du Sud**, Paris, Imprimerie Nationale - Librairie H. Le Soudier, 127p., pp. 36-60

NIEDERGANG M.
1987 "La belle assurance d'Alan Garcia", **Le Monde**, 25 juillet 1987, Paris

NOVOA C.
1986 "Reproduction of llamas and alpacas", **Revista de camelidos sudamericanos**, 1, CICCS / IVITA, Lima, pp. 37-46

NOVOA C. and **WHEELER J.C.**
1984, "Llamas and Alpacas", in **History of the Domesticated Animals**, London, Longman (I.L. Manson ed), pp. 116-128

OLARTE U. y **BUSTINZA V.**
1986 "Crecimiento y diametro de la fibra de alpaca por epocas" in **Resumenes, IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 7-11 oct. 1986**, Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva, 143p., pp. P25

ONERN
1970 "Climatologia" in **Inventario evaluacion y uso racional de los recursos naturales de la costa. Cuenca del rio Cañete**, Vol. 1, Lima, ONERN, 583 p., pp. 67-69

ONERN
1976 **Inventario y evaluacion de los recursos naturales de la SAIS "Tupac Amaru"**, Lima, ONERN, 284p.

PALACIOS RIOS E.
1977 "Pastizales de regadio para alpacas" in **Pastores de puna**, Flores Ochoa J. comp., Lima, IEP, pp. 155-170

PALOMINO H., AVILA E., TABACCHI L. y **GOMEZ E.**
1985 "Transferencia de embriones para el mejoramiento de los camelidos sudamericanos", **Revista de Ciensas Veterinarias**, 1, 1, Lima, pp. 8-11

PARICAHUA C., ASTORGAS J., SCHLUNDT F. y **BRYANT F.**
1985 "Analogias y diferencias en la preferencia forrajera por alpacas y ovinos al pastoreo en el altiplano peruano" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985**, Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 89

PETIT M.
1979 "Pour une approche globale de l'exploitation agricole", **Bulletin de l'INRAP**, 38, Dijon, pp. 1-9

PIEL J.
1971 "Evolution historique des communautés indiennes du Pérou", **Problèmes d'Amérique Latine**, XX, pp. 59-69

PINARES C., VIVANCO W. y **FOOTE W.**
1985 "Desarollo reproductivo en alpacas machos del nacimineto a los 18 meses de edad" in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos, pp. C12

POZZI ESCOT D. y **ROSA CARDOSA C.**
1986 "III Los camelidos" in **El consumo de camelidos entre el Formativo y Wari en Ayacucho**, Lima, INDEA, pp. 27-39

PULGAR VIDAL J.
1981 "Primera parte, las ocho regiones naturales del Peru" in **Geografia del Peru**, Lima, Editotial Universo S.A., 313p., pp. 25- 232

QUINTANA F., GAMARRA M. y **SANTIAGO B.**
1986 "Empadre de borregas de saca y destete precoz de corderos", in **Resumenes, IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 7-11 oct. 1986**, Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva, 143p., pp. R10

REVILLAR. y **ABARCA L.**
1985 "Control del parsitismo en ovinos criollos de comunidades de Atuncolla" in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos, pp. D18

RIERAS S. y **CARDOZO A.**
1968 "Consumo comparativo de forraje por llamas y ovinos" in **Reunion Latinoamericana de Produccion Animal. Segunda, Lima, Peru. Dic 3-7, 1968. Resumenes de Trabajos presentados** p. 70, Compendios, Doc. G.16., ALPA, Memorias 3, pp. 192

RIOS M., SUMAR J. y **ALARCON V.**
1985 "Presencia de un factor de induccion de la ovulacion en el semen de alpaca y toro" in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos,pp. C27

ROBERT P.
1966, **Dictionnaire alphabétique et analogique de la langue française**, Paris, Le Robert, vol.1, pp. 117

ROJAS M.
1986 "Bases para la prevencion de la nematodiasis gastroenterica de las alpacas", **Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA, Boletin technico**, 3, pp. 1-8

ROMAN C.
1984 **Les produits laitiers au Pérou : crise de la production paysanne ou concurrence des importations**, Paris, INRA-IFEA, 137p.

ROSALES A., VALVIDIA R. y SUMAR J.
1985 "Consumo de agua en alpacas con pastos nativos" in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos, pp. A46

SAIS TUPAC AMARU
1985, **Boletin de la SAIS Tupac Amaru Ltda N1**, Pachacayo - Pérou, 40p.

SANCHEZ C.
1986 "La sarna de las alpacas, su biologia y sus alternativas", communication à la **IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal**, 7-11 oct. 1986, Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva

SAN MARTIN F., VALDIVIA R. y FARFAN R.
1985a "Consumo comparativo entre alpacas y ovinos" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985**, Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 93

SAN MARTIN F., VALDIVIA R. y FARFAN R.
1985b "Digestibilidad comparativa entre alpacas y ovinos" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985**, Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 94

SATO SATO A., VALENCIA LEON R. A. y MONTOYA ORTEGA L.
1986 "Revision anatomica del aparato reproductor de la alpaca hembra (Lama pacos)", **Revista de camelidos sudamericanos**, 2, CICCS / IVITA, Lima, pp. 26-33

SAUTIER D.
1987 Communication personnelle

SUMAR J.
1985 "Algunos aspectos obstetricos de la alpaca", **Boletin technico**, 2, Lima, CICCS / IVITA, 16p.

TAPIA M.
1971 **Pastos naturales del altiplano de Peru y Bolivia**, Quito, Editorial Ecuador - IICA (n85), 200p.

TAPIA INFANTES M. y PRADO REVILLA S.
1985 "Determinacion de la maduracion del foliculo piloso en piel de alpacas huancaya" in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos, pp. F27

TAYLOR G.
1987 "Relatos quechuas de Laraos, Yauyos", **Chantier Amerindia**, 12, supplément 1, Paris, 24 p.

TEISSIER J.H.
1979 "Relations entre techniques et pratiques", **Bulletin de l'INRAP**, 38, Dijon, pp. 1-19

THOMAS B.
1972 **Human adaptation to a high andean energy flow system**, Ph. D. Dissertation, Department of Anthropology, Pennsylvania State University, 181p.

TORREGGIANI J.
1910 **Zooparasitos del Altiplano boliviano ; contribucion a los estudios zoologicos y parasitologicos. Deducciones practicas en contribucion a la defensa ganadera**, La Paz, cité in NEVEU- LEMAIRE et GRANDIDIER, 1911

TSCHUDI
1849, **Fauna peruana**, cité in NEVEU-LEMAIRE et GRANDIDIER, 1911

VALENCIA L. R., SATO S. A., MONTOYA O.L. y SUMAR K. J.
1986 "Revision de los organos genitales masculinos del alpaca (Lama pacos)" in **Resumenes, IX reunion cientifica anual de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 7-11 oct. 1986**, Tingo Maria, Univ. Nac. Agraria de la Selva, 143p., pp. R9

VELASQUEZ PUJAY B.
1985 **Estudios microregional de la Cuenca del rio cañete**, thesis de doctorado, Univ. Nac. Agr. de La Molina, Lima, p.

VIAULT F.
1895, **Ultramar**, Paris, Société d'éditions littéraires, cité in NEVEU-LEMAIRE et GRANDIDIER, 1911

VILLAROEL LEON J. y GAMARRA ROJAS M.
1978 **El ovino raza Junin**, Pachacayo - Pérou, SAIS Tupac Amaru Ltda N1, 37p.

VILLAVICENCIO De IZQUIERDO D., REYNAFARJE C., ZAVALETA A. y RAMOS J.
1970 "Caracteristicas elctroforeticas de la hemoglobina de las alpacas", Arch. Inst. Biol. Andina, Univ., Nac. Mayor de San Marcos, 3, 5-6, Lima, pp. 193-199

VIVANCO W., CARDENAS H. y BINDON B.
1985a "Relacion entre duracion de la copula y momento de ovulacion en alpacas" in **Libro de Resumenes - Convencion Internacional sobre Camelidos Sudamericanos, Quinta, 16-21 de junio de 1985**, Cusco, Univ. Nac. Mayor de San Marcos - IVITA y Univ. Nac. San Antonio Abad del Cusco, 110p., pp. 19-20

VIVANCO H., NELSON E., FOOTE W., SIDES G., NOVOA C., CARDENAS H., CANACHO J. y RIERA S.
1985b "Determinacion de la capacidad reproductiva en carneros de tres genotipos en la sierra centrale del Peru y la influencia de la edad, anos y estacion sobre las caracteristicas reproductivas" in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos, pp. C9

VIVANCO H., NELSON E., FOOTE W., SIDES G., NOVOA C., CARDENAS H., CANACHO J. y RIERA S.
1985c "Influencia de la raza, estacion y ano en la exprecion de la pubertad y el desarollo post pubertal de la capacidad reproductiva en carneros en la sierra centrale del Peru" in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos, pp. C10

VIVANCO H., FOOTE W., CARDENAS H., CAMACHO J. y RIERA S.
1985d "Inflencia del mes de empadre dentro de la estacion reproductiva sobre la fertilidad, natalidad y peso de los corderos al nacimiento en dos genotypos de ovinos en la sierra centrale del pais" in **Resumenes, VIII reunion cientifica de l'Asociacion Peruana de Produccion Animal, 12-16 nov. 1985**, Huancayo, Univ. Nac. del Centro del Peru y Univ. Nac. Mayor de San Marcos, pp. C6

WALLIS C.
1980 "Pastores de llamas en Cailloma (Arequipa) y modelos estructuralistas para la interpretacion de su sociedad" in **III Congreso peruano : El hombre y la Cultura Andina**, Segunda serie, Tomo III, Lima, Matos M. ed., 438p., pp. 248-257

WHEELER J.
1982 "On the origin and early development of camelid pastoralism in the Andes" in **Animals and Archaeology : Husbandry and the Emergence of Breeds**, Oxford, editors J.Clutton-Brock and C. Grigson - British Archaeological Reports, pp.

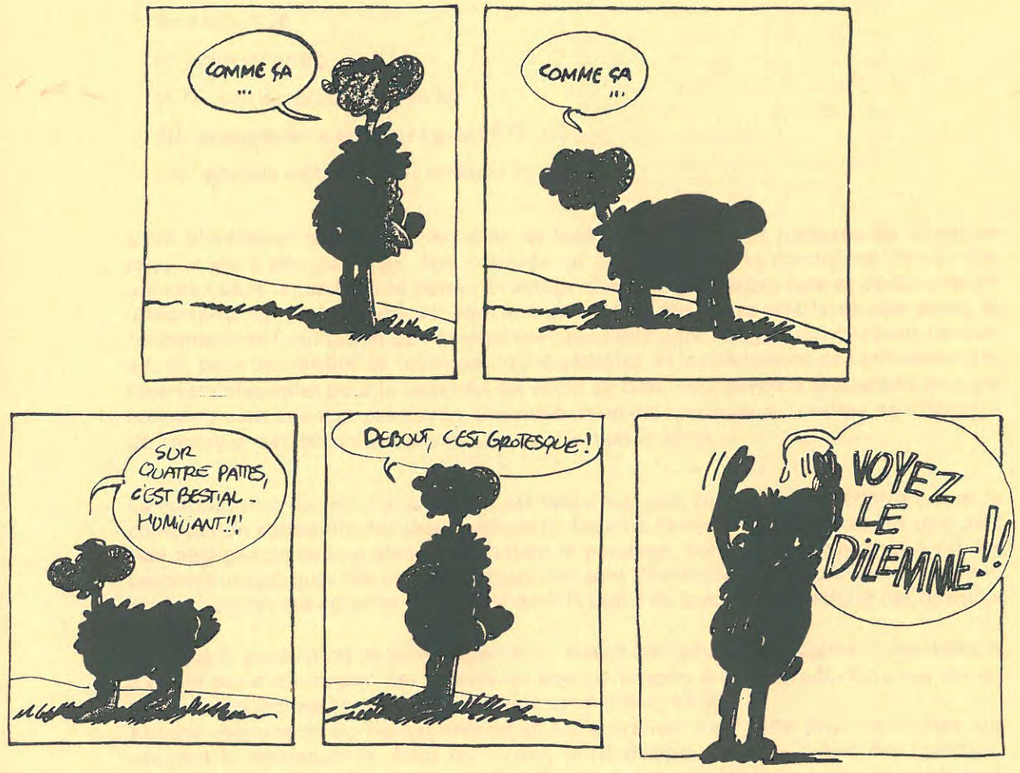
WHEELER J.
1984 "La domesticacion de la Alpaca (Lama pacos L.) y la llama (Lama glama L.) y el Desarollo Temprano de la Ganaderia Autocctona en los Andes Centrales", **Boletin de Lima**, 36, Lima, pp. 74-84

WHEELER J.
1985 "Deuxième partie - De la chasse à l'élevage" in **Telarmachay I - Chasseurs et pasteurs préhistoriques des Andes**, s. dir. Lavallée D., Paris, IFEA - Recherche sur les civilisations - ADPF, pp. 61-79

WING E.
1975 "La domesticacion de Animales en los Andes", **Allpanchis**, VIII, Cusco, pp. 25-44

WING E.
1977 "Caza y Pastoreo tradicionales en los Andes peruanos" in **Pastores de puna**, Flores Ochoa J. comp., Lima, IEP, 305p., pp. 121-130.

ANNEXES



F'murrr, 1983

Annexe 1

Calcul de la consommation énergétique des animaux

1. Hypothèses et principes généraux

Pour ces calculs, je m'appuie essentiellement sur les données de l'INRA (1978), en les discutant et en les adaptant aux situations observées dans la lande et la puna.

Valeur énergétique (UFL) = Energie nette (kCal) x kl / 1.730

kl : rendement de l'utilisation de l'énergie métabolisable pour la lactation

km : rendement de l'utilisation de l'énergie métabolisable pour le besoin d'entretien :

km = 0.72

km / kl = 1.20

P : poids vif en kg

$P^{0.75}$: poids métabolique en kg

EN : énergie nette en kcal / kg de $P^{0.75}$

EM : énergie métabolisable en kcal / kg de $P^{0.75}$

L'EM d'entretien moyen donnée dans les tables est une valeur mesurée en chambre respiratoire ; elle doit donc être majorée du fait des difficiles conditions de vie des animaux dans la lande et la puna : broutage d'une herbe parfois rare et déplacements importants sur des pâturages pouvant présenter une forte déclivité. De plus, le rendement de l'utilisation de l'énergie métabolisable pour l'engraissement peut tomber à 0.30, pour des rations de fourrages peu digestibles, et le rendement de l'utilisation des réserves corporelles pour la lactation est voisin de 0.80. Pour prendre en compte tous ces éléments dans une approximation, une majoration est appliquée à la valeur de référence de l'énergie métabolisable dans les calculs effectués ci-après.

La composition du lait d'allaitement est beaucoup plus sujette à des variations que la composition corporelle des jeunes animaux. De plus, ceux-ci prélèvent très tôt une part non négligeable de leur alimentation dans le pâturage, bien avant le sevrage. Ainsi, les besoins énergétiques des jeunes animaux leur sont directement comptabilisés et seule la production laitière est prise en compte dans le calcul du besoin énergétique des femelles adultes.

Bien que la production de laine dépende du niveau énergétique du régime alimentaire, il n'existe pas d'estimation des besoins en énergie propres à cette production, qui est en fait toujours incluse dans les besoins d'entretien (INRA, 1978)

Aucune majoration du besoin énergétique d'entretien n'est faite pour les mâles qui assurent la reproduction. Dans les calculs, je ne distingue pas les mâles des femelles, exception faite de celles gestantes et/ou traites. Les poids vifs et les gains de poids sont supposés indépendant du sexe.

Pour chaque période, les calculs de l'énergie nécessaire à l'entretien sont effectués avec le poids moyen des animaux durant la période considérée. Les poids vifs des animaux, qui ont terminé leur croissance, sont supposés constants. La perte d'énergie, entre

l'amaigrissement, en saison sèche, et l'engraissement qui le compense, en saison des pluies, est supposée limitée et prise en compte dans les majorations d'ajustement aux situations de la puna et de la lande, qui sont accordées aux valeurs de référence dé l'énergie nette d'entretien (cf 2.2.2. et 3.2.2.).

Soit E l'énergie nette d'entretien exprimée en UFL par kg de poids métabolique.
Soit V (UFL) l'énergie annuellement consommée par un animal de poids vif P (kg).
Au cours d'une période de durée T (jours), soit G (kg) le gain de poids total d'un animal et g (kg/jour) son gain moyen quotidien. Soit e l'énergie dépensée par kilogrammme de croît.

2. Les ovins "chuscos"

EM d'entretien moyen (référence ovin) = 95 kcal / kg $P^{0.75}$
L'EM d'entretien moyen est majoré de 70% dans les calculs afin de tenir compte des conditions de pâturage dans la puna, les moutons se déplacent en effet fréquemment sur les versants ; on a ainsi : EM = 162 kcal / kg de $P^{0.75}$.

EN = EM x km x kl / km
= 162 x 0.72 x 1 / 1.20 = 98 kcal / kg $P^{0.75}$
= 0.098 kCal / kg $P^{0.75}$
E = EN x $P^{0.75}$ / 1.730
= 0.098 x $P^{0.75}$ / 1.730
= 0.057 x $P^{0.75}$

E = 0.057 UFL / kg $P^{0.75}$

Pour les ovins on a :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$

Le poids vif des ovins "chuscos" est de 3kg à la naissance, de 13kg à l'âge de 5 mois, de 20kg à l'âge de 1 an, et de 30kg à l'âge de 2 ans et à l'âge adulte ; le poids vif moyen est de 8kg entre la naissance et 5 mois, de 16.5kg entre 5 mois et 1 an, et de 25kg entre 1 et 2 ans. Le gain de poids est de 10kg entre la naissance et 5 mois, de 7kg entre 5 mois et 1 an, et de 10kg entre 1 et 2 ans.

Les besoins de croissance (e) utilisés dans les calculs entre 0 et 1 an sont ceux de l'agnelle d'élevage, soit 2.6 UFL/kg de gain jusqu'à 5 mois puis 2.9 UFL/kg de gain (INRA, 1978).

Pour les jeunes entre 0 et 1 an :

de 0 à 5 mois, T = 150 jours

$V' = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V' = (0.057 \times 8^{0.75} \times 150) + (10 \times 2.6)$

de 5 mois à 1 an, T = 215 jours

$V'' = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$

$V'' = (0.057 \times 16.5^{0.75} \times 215) + (7 \times 2.9)$

d'où entre 0 et 1 an :

$V = V' + V''$
$V = (0.057 \times 8^{0.75} \times 150) + (10 \times 2.6) + (0.057 \times 16.5^{0.75} \times 215) + (7 \times 2.9)$

V = 187 UFL

Entre 1 et 2 ans, les besoins de croissance (e) sont identiques à ceux du gain de poids des adultes, soit 3.2 UFL par kg de gain (INRA, 1978).
Pour les jeunes entre 1 et 2 ans, T = 365 jours :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.057 \times 25^{0.75} \times 365) + (10 \times 3.2)$

V = 265 UFL

Pour les adultes, les béliers et les brebis qui n'ont pas de gestation dans l'année, T = 365 jours :

$V = (E \times P^{0.75} \times T)$
$V = (0.057 \times 30^{0.75} \times 365)$

V = 267 UFL

Les besoins énergétiques de gestation sont de 0.017 UFL, de 0.044 UFL et de 0.070 UFL par kg de foetus à terme et par jour , respectivement pour les 3 dernières quinzaines (t) de gestation (INRA, 1978). Le poids (p) du foetus à terme est supposé identique à celui de l'agneau à sa naissance, soit 3kg (un seul petit par portée).

Pour les brebis qui ont une gestation par an, T = 365 jours

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (0.017 \times p \times t) + (0.044 \times p \times t) + (0.70 \times p \times t)$
$V = (E \times P^{0.75} \times T) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times p \times t)$
$V = (0.057 \times 30^{0.75} \times 365) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times 3 \times 15)$

V = 273 UFL

Pour les brebis qui ont 2 gestations par an :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times p \times t \times 2)$
$V = (0.057 \times 30^{0.75} \times 365) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times 3 \times 15 \times 2)$

V = 278 UFL

3. Les ovins "chuscos"-junin

Les hypothèses et les données de calcul pour les ovins "chuscos"- Junin sont identiques à celles utilisées pour les ovins "chuscos", seuls les poids vifs et les gains de poids différent.

Le poids vif des ovins "chuscos"-Junin est de 3.5kg à la naissance, de 20kg à l'âge de 5 mois, de 30kg à l'âge de 1 an, et de 40kg à l'âge de 2 ans et à l'âge adulte ; le poids vif moyen est de 11.8kg entre la naissance et 5 mois, de 25kg entre 5 mois et 1 an, et de 35kg entre 1 et 2 ans. Le gain de poids est de 16.5kg entre la naissance et 5 mois, de 10kg entre 5 mois et 1 an, et entre 1 et 2 ans.

Pour les jeunes entre 0 et 1 an :

$$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$$
$$+ (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$$
$$V = (0.057 \times 11.8^{0.75} \times 150) + (16.5 \times 2.6)$$
$$+ (0.057 \times 25^{0.75} \times 215) + (10 \times 2.9)$$

$V = 263$ UFL

Pour les jeunes entre 1 et 2 ans :

$$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$$
$$V = (0.057 \times 35^{0.75} \times 365) + (10 \times 3.2)$$

$V = 331$ UFL

Pour les brebis qui n'ont pas de gestation dans l'année :

$$V = (E \times P^{0.75} \times T)$$
$$V = (0.057 \times 40^{0.75} \times 365)$$

$V = 331$ UFL

Pour les brebis qui ont une gestation par an :

$$V = (E \times P^{0.75} \times T) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times p \times t)$$
$$V = (0.057 \times 40^{0.75} \times 365) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times 3.5 \times 15)$$

$V = 338$ UFL

4. Les ovins Junin

Les hypothèses et les données de calcul pour les ovins Junin sont identiques à celles utilisées pour les autres ovins ; seuls les poids vifs et les gains de poids différent.

Le poids vif des ovins mâles Junin est de 3.7kg à la naissance, de 22.1kg à l'âge de 4 mois, de 33kg à l'âge de 1 an, de 50kg à l'âge de 2 ans et de 75kg à l'âge adulte ; le poids vif moyen est de 12.9kg entre la naissance et 4 mois, de 27.6kg entre 4 mois et 1 an, et de 42kg entre 1 et 2 ans. Le gain de poids est de 18.4kg entre la naissance et 4 mois, de 10.9kg entre 4 mois et 1 an, et de 17kg entre 1 et 2 ans.
Les béliers terminent leur croissance à l'âge de 5 ans. leur poids vif est de 63kg à l'âge de 3ans, de 70kg à l'âge de 4 ans, et de 75kg àl'âge de 5 ans ; le poids vif moyen est de 57kg

entre 2 et 3 ans, de 67kg entre 3 et 4 ans, de 73 kg entre 4 et 5 ans et de 75 kg au-delà. Le gain de poids est de 13kg entre 2 et 3 ans, de 7 kg entre 3 et 4 ans, et de 5kg entre 4 et 5 ans.
Les béliers reproducteurs vendus aux Départements d'élevage des communautés ont un poids vif de 50kg. On supposera leur croissance terminée du fait de leur faible temps de séjour dans les troupeaux d'accueil et du fait du stress de changement de condition, de conduite et de qualité de pâturage.

Le poids vif des ovins femelles Junin est de 3.7kg à la naissance, de 22.1kg à l'âge de 4 mois, de 30kg à l'âge de 1 an, de 40kg à l'âge de 2 ans, et de 46 kg à l'âge adulte ; le poids vif moyen esy de 12.9kg entre la naissance et 4 mois, de 26.1kg entre 4 mois et 1 an et de 35kg entre 1 et 2 ans. le gain de poids est de 18.4kg entre la naissance et 4 mois, de 7.9kg entre 4 mois et 1 an, et de 10kg entre 1 et 2 ans.
Les brebis terminent leur croissance entre 2 et 3 ans, et leur poids vif et donc de 46kg à l'âge de 3 ans ; le poids vif moyen est de 43kg et le gain de poids de 6kg entre 2 et 3 ans.

Pour les mâles entre 0 et 1 an :
- de 0 à 4 mois, T = 120 jours
- de 4 mois à 1 an, T = 245 jours

$$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$$
$$+ (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$$
$$V = (0.057 \times 12.9^{0.75} \times 120) + (18.4 \times 2.6)$$
$$+ (0.057 \times 27.6^{0.75} \times 245) + (10.9 \times 2.9)$$

$V = 294$ UFL

Pour les femelles entre 0 et 1 an :

$$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$$
$$+ (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$$
$$V = (0.057 \times 12.9^{0.75} \times 120) + (18.4 \times 2.6)$$
$$+ (0.057 \times 26.1^{0.75} \times 245) + (7.9 \times 2.9)$$

$V = 279$ UFL

Pour les mâles entre 1 et 2 ans :

$$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$$
$$V = (0.057 \times 42^{0.75} \times 365) + (17 \times 3.2)$$

$V = 398$ UFL

Pour les femelles entre 1 et 2 ans :

$$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$$
$$V = (0.057 \times 35^{0.75} \times 365) + (10 \times 3.2)$$

$V = 331$ UFL

Pour les brebis entre 2 et 3 ans sans gestation :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.057 \times 43^{0.75} \times 365) + (6 \times 3.2)$

$V = 369$ UFL

Pour les brebis entre 2 et 3 ans qui ont une gestation :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times p \times t)$
$V = (0.057 \times 43^{0.75} \times 365) + (6 \times 3.2) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times 3.7 \times 15)$

$V = 376$ UFL

Pour les brebis adultes sans gestation dans l'année :

$V = (E \times P^{0.75} \times T)$
$V = (0.057 \times 46^{0.75} \times 365)$

$V = 367$ UFL

Pour les brebis adultes qui ont une gestation :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times p \times t)$
$V = (0.057 \times 46^{0.75} \times 365) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times 3.7 \times 15)$
$V = 375$ UFL

Pour les béliers entre 2 et 3 ans :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.057 \times 57^{0.75} \times 365) + (13 \times 3.2)$

$V = 473$ UFL

Pour les béliers entre 3 et 4 ans :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.057 \times 67^{0.75} \times 365) + (7 \times 3.2)$

$V = 510$ UFL

Pour les béliers entre 4 et 5 ans :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.057 \times 73^{0.75} \times 365) + (5 \times 3.2)$

$V = 536$ UFL

Pour les béliers de plus de 5 ans :

$V = (E \times P^{0.75} \times T)$
$V = (0.057 \times 75^{0.75} \times 365)$

$V = 530$ UFL

Pour les béliers vendus aux communautés :

$V = (E \times P^{0.75} \times T)$
$V = (0.057 \times 50^{0.75} \times 365)$

$V = 391$ UFL

5. Les alpacas

Par référence à l'étude de San Martin et al (1985a) (cf 3.2.2.), la valeur de référence d'EM d'entretien moyen pour les alpacas est celle des ovins diminuée de 20%. On obtient alors : EM d'entretien moyen (alpacas) = 76 kcal / kg de $P^{0.75}$.
Afin de tenir compte des conditions de pâturage dans la puna, il convient d'apporter une majoration à la valeur susmentionnée ; les alpacas restant plutôt à proximité des tourbières, des lacs et des fonds de vallées, et se déplaçant ainsi moins que les autres espèces, la majoration sera de 50%. On obtient ainsi : EM = 114 kcal / kg de $P^{0.75}$ pour les alpacas.

$EN = EM \times km \times kl / km$
$= 114 \times 0.72 \times 1 / 1.20 = 68$ kcal / kg $P^{0.75}$
$= 0.068$ kCal / kg $P^{0.75}$
$E = EN \times P^{0.75} / 1.730$
$= 0.068 \times P^{0.75} / 1.730$
$= 0.039 \times P^{0.75}$

$E = 0.039$ UFL / kg $P^{0.75}$

Ne disposant pas de données propres aux alpacas pour le calcul de leur consommation énergétique annuelle, j'utilise les données des ovins en tenant compte des différences qui existent entre ces deux espèces. La croissance des alpacas est plus longue que celle des ovins, elle dure 3 ans. Le sevrage survient à environ 10 mois et non à 5 mois. La durée des périodes est donc allongée.

Les besoins de croissance supposés (e) sont de 2.6 UFL par kg de gain jusqu'à 10 mois puis 2.9 UFL par kg de gain jusqu'à 2 ans. Entre 2 et 3 ans, ils sont identiques à ceux du gain de poids des adultes, soit 3.2 UFL par kg de gain.

Les besoin énergétiques quotidiens de gestation sont supposés identiques à ceux des ovins, sur les 3 derniers mois (t) de gestation au lieu des 3 dernières quinzaines ; la gestation dure en effet 343 à 349 jours chez les alpacas contre 140 à 150 jours chez les ovins. Le poids (p) du foetus est supposé être celui du jeune à la naissance. Il y a toujours un seul petit par portée.

Le poids vif des alpacas est de 7.1kg à la naissance, de 27kg à l'âge de 10 mois, de 30kg à l'âge de 1 an, de 45kg à l'âge de 2 ans, et de 60kg à l'âge de 3 ans et à l'âge adulte ; le poids vif moyen est de 17kg entre la naissance et 10 mois, de 28kg entre 10 mois et 1 an, de 37kg entre 1 et 2 ans, et de 52kg entre 2 et 3 ans. Le gain de poids est de 20kg entre la

naissance et 10 mois, de 3kg entre 10 mois et 1 an, et de 15kg entre 1 et 2 ans, et entre 2 et 3 ans.

Pour les jeunes entre 0 et 1 an :
de 0 à 10 mois, T = 300 jours
de 10 mois à 1 an, T = 65 jours

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e) + (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.039 \times 17^{0.75} \times 300) + (20 \times 2.6)$
$+ (0.039 \times 28^{0.75} \times 65) + (3 \times 2.9)$

V = 190 UFL

Pour les jeunes entre 1 et 2 ans :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.039 \times 37^{0.75} \times 365) + (15 \times 2.9)$

V = 257 UFL

Pour les jeunes entre 2 et 3 ans :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.039 \times 52^{0.75} \times 365) + (15 \times 3.2)$

V = 324 UFL

Pour les femelles entre 2 et 3 ans qui ont une gestation :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$+ ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times p \times t)$
$V = (0.039 \times 52^{0.75} \times 365) + (15 \times 3.2)$
$+ ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times 7.1 \times 30)$

V = 352 UFL

Pour les adultes, les mâles et les femelles qui n'ont pas de gestation :

$V = (E \times P^{0.75} \times T)$
$V = (0.039 \times 60^{0.75} \times 365)$

V = 307 UFL

Pour les femelles qui ont une gestation :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times p \times t)$
$V = (0.039 \times 60^{0.75} \times 365) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times 7.1 \times 30)$

V = 335 UFL

6. Les lamas

La valeur de référence d'entretien moyen pour les lamas est supposée identique à celle des alpacas (cf 3.2.2.), soit :
EM d'entretien moyen (lamas) = 76 kcal / kg de $P^{0.75}$.
Les lamas paissent sur les crêtes et les versants ; leur EM d'entretien moyen sera donc majorée de 70% afin de tenir compte des conditions de pâturage dans la puna. On obtient alors :
EM = 129 kcal / kg de $P^{0.75}$.

$EN = EM \times km \times kl / km$
$= 129 \times 0.72 \times 1 / 1.20 = 77$ kcal / kg $P^{0.75}$
$= 0.077$ kCal / kg $P^{0.75}$
$E = EN \times P^{0.75} / 1.730$
$= 0.077 \times P^{0.75} / 1.730$
$= 0.045 \times P^{0.75}$

E = 0.045 UFL / kg $P^{0.75}$

Les hypothèses et les données utilisées pour les lamas sont celles utilisées pour les alpacas, seuls les poids vifs, les gains de poids et la valeur d'entretien diffèrent.

Le poids vif des lamas est de 10kg à la naissance, de 40kg à l'âge de 10 mois, de 45kg à l'âge de 1 an, de 68kg à l'âge de 2 ans, et de 90kg à l'âge de 3 ans et à l'âge adulte ; le poids vif moyen est de 25kg entre la naissance et 10 mois, de 42 kg entre 10 mois et 1 an, de 56kg entre 1 et 2 ans, et de 79kg entre 2 et 3 ans. Le gain de poids est de 30kg entre la naissance et 10 mois, de 5kg entre 10 mois et 1 an, de 23kg entre 1 et 2 ans, et de 22kg entre 2 et 3 ans.

Pour les jeunes entre 0 et 1 an :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e) + (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.045 \times 25^{0.75} \times 300) + (30 \times 2.6)$
$+ (0.045 \times 42^{0.75} \times 65) + (5 \times 2.9)$

V = 292 UFL

Pour les jeunes entre 1 et 2 ans :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.045 \times 56^{0.75} \times 365) + (23 \times 2.9)$

V = 403 UFL

Pour les jeunes entre 2 et 3 ans :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.045 \times 79^{0.75} \times 365) + (22 \times 3.2)$

V = 506 UFL

Pour les adultes, les mâles et les femelles qui n'ont pas de gestation :

$V = (E \times P^{0.75} \times T)$
$V = (0.045 \times 90^{075} \times 365)$

$V = 480$ UFL

Pour les femelles qui ont une gestation :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times p \times t)$
$V = (0.045 \times 90^{0.75} \times 365) + ((0.017 + 0.044 + 0.070) \times 10 \times 30)$

$V = 519$ UFL

Par manque d'estimation disponible, l'énergie nécessaire au travail de transport de charges par les "cargueros" (lamas mâles castrés) n'est pas prise en compte dans les calculs.

7. Les bovins dans la lande

EM d'entretien moyen (référence bovin) = 110 kcal / kg$P^{0.75}$
Cette valeur est majorée de 80% dans les calculs suivants du fait des difficiles conditions de pâturage dans la lande : herbe rare, forte pente, déplacements importants. On obtient ainsi : EM = 200 kcal / kg de $P^{0.75}$
EN = EM x km x kl / km
= 200 x 0.72 x 1 / 1.20 = 120 kcal / kg $P^{0.75}$
= 0.120 kCal / kg $P^{0.75}$
$E = EN \times P^{0.75} / 1.730$
$= 0.120 \times P^{0.75} / 1.730$
$= 0.069 \times P^{0.75}$

$E = 0.069$ UFL / kg $P^{0.75}$

Pour les bovins adultes ou en fin de croissance :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$

Pour les jeunes bovins en croissance :

$V = (a + (b \times g1.4)) \times P^{0.75} \times T$

Les coefficients a et b dépendent de l'âge et du type des bovins. La croissance étant faible dans la lande, les coefficients utilisés sont toujours ceux des animaux ayant les gains de poids les plus faibles et qui sont disponibles dans les tables de l'INRA (1978). Le coefficient a représente la valeur d'entretien des animaux (cas d'une croissance nulle, g = 0). Afin de tenir compte de la majoration de l'EM d'entretien moyen, le coefficient a ne doit pas être inférieur à E. Dans le cas contraire, a est remplacé par E.

Le poids vif des bovins est de 20kg à la naissance, de 60kg à l'âge de 6 mois, de 100kg à l'âge de 1 an, de 150kg à l'âge de 2 ans , et de 200kg à l'âge de 3 ans et à l'âge adulte ; le poids vif moyen est de 40kg entre la naissance et 6 mois, de 80kg entre 6 mois et 1 an, de 125kg entre 1 et 2 ans, et de 175kg entre 2 et 3 ans. Le gain de poids est de 40kg entre La naissance et 6 mois, et entre 6 mois et 1 an, de 50kg entre 1 et 2 ans, et entre 2 et 3 ans. Le

gain moyen quotidien est de 0.222kg/jour entre 0 et 1 an, et de 0.137kg/jour entre 1 et 3 ans. Le sevrage a lieu à l'âge de 6 mois

Pour les jeunes entre 0 et 1 an :

période d'allaitement a = 0.0732
b = 0.0218 (INRA, 1978)
T = 180 jours

période post-sevrage a = 0.0603 < E
b = 0.0279 (INRA, 1978)
T = 185 jours

$V = ((a + (b \times g^{1.4}))P^{0.75} \times T) + ((E + (b \times g^{1.4}))P^{0.75} \times T)$
$V = ((0.0732 + (0.0218 \times 0.222^{1.4}))40^{0.75} \times 180)$
$+ ((0.069 + (0.0279 \times 0.222^{1.4}))80^{0.75} \times 185)$

$V = 575$ UFL

Pour les jeunes entre 1 et 2 ans :

a = 0.0493 < E
b = 0.0265 (INRA, 1978)
T = 365 jours

$V = (E + (b \times g^{1.4})) P^{0.75} \times T$
$V = (0.069 + (0.0265 \times 0.137^{1.4})) 125^{0.75} \times 365$

$V = 964$ UFL

Entre 2 et 3 ans, le besoin de croissance est supposé identique à celui du gain de poids des adultes, soit 3.5 UFL par kg de gain (INRA, 1978).

Pour les jeunes entre 2 et 3 ans :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.069 \times 175^{0.75} \times 365) + (50 \times 3.5)$

$V = 1387$ UFL

Pour les femelles adultes qui n'ont pas de gestation :

$V = (E \times P^{0.75} \times T)$
$V = (0.069 \times 200^{0.75} \times 365)$

$V = 1339$ UFL

Les besoin énergétiques de gestation sont respectivement de 20, 35 et 55% du besoin d'entretien de la mère au cours des 7, 8 et 9e mois de gestation (INRA, 1978).

Le besoin de production (f) est de 0.43 UFL par kg de lait (INRA, 1978). Je ne prends en compte ici que la production laitière traite (L), soit 50kg par vache en lactation et par an.

Pour les vaches qui ont une gestation dans l'année :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (E \times P^{0.75} \times t \times 0.20)$
$+ (E \times P^{0.75} \times t \times 0.35) + (E \times P^{0.75} \times t \times 0.55)$
$+ (L \times f)$
$V = ((E \times P^{0.75}) \times (T + (t \times (0.20 + 0.35 + 0.55))))$
$+ (L \times f)$
$V = ((0.069 \times 200^{0.75}) \times (365 + (30 \times (0.20 + 0.35 + 0.55))))$
$+ (50 \times 0.43)$

V = 1482 UFL

8. Les bovins dans la puna

Dans la puna, la végétation appétente est moins disséminée et la déclivité est en moyenne inférieure à ce que l'on observe dans la lande ; les déplacements quotidiens restent cependant importants car les bovins vont souvent pâturer vers les crêtes. De ce fait, la majoration apportée à la valeur de référence d'EM d'entretien moyen est de 70%. On obtient ainsi :

$EM = 187$ kcal / kg de $P^{0.75}$

$EN = EM \times km \times kl / km$
$= 187 \times 0.72 \times 1 / 1.20 = 112$ kcal / kg $P^{0.75}$
$= 0.112$ kCal / kg $P^{0.75}$

$E = EN \times P^{0.75} / 1.730$
$= 0.112 \times P^{0.75} / 1.730$
$= 0.065 \times P^{0.75}$

$E = 0.065$ UFL / kg $P^{0.75}$

Les hypothèses et les données utilisées pour les bovins dans la puna sont identiques à celles utilisées pour les bovins dans la lande, à l'exception de la valeur d'entretien et de la production laitière traite.

Pour les jeunes de 0 à 1 an :

$V = ((a + (b \times g^{1.4}))P^{0.75} \times T) + ((E + (b \times g^{1.4}))P^{0.75} \times T)$
$V = ((0.0732 + (0.0218 \times 0.222^{1.4})) \times 40^{0.75} \times 180)$
$+ ((0.065 + (0.0279 \times 0.222^{1.4})) \times 80^{0.75} \times 185)$

V = 556 UFL

Pour les jeunes entre 1 et 2 ans :

$V = (E + (b \times g^{1.4})) \times P^{0.75} \times T$
$V = (0.065 + (0.0265 \times 0.137^{1.4})) \times 125^{0.75} \times 365$

V = 909 UFL

Pour les jeunes entre 2 et 3 ans :

$V = (E \times P^{0.75} \times T) + (G \times e)$
$V = (0.0065 \times 175^{0.75} \times 365) + (50 \times 3.5)$

V = 1317 UFL

Pour les adultes , les mâles et les femelles qui n'ont pas de gestation :

$V = (E \times P^{0.75} \times T)$
$V = (0.065 \times 200^{0.75} \times 365)$
V = 1262 UFL

La production laitière traite dans la puna est de 300 kg de lait.

Pour les vaches qui ont une gestation dans l'année :

$V = ((E \times P^{0.75}) \times (T + (t \times (0.20 + 0.35 + 0.55))))$
$+ (L \times f)$
$V = ((0.65 \times 200^{0.75}) \times (365 + (30 \times (0.20 + 0.35 + 0.55))))$
$+ (300 \times 0.43)$

V = 1505 UFL

Tableau A-1

CONSOMMATION ENERGETIQUE ANNUELLE DES ANIMAUX (en UFL)

Animaux	0-1 an	1-2 ans	2-3 ans	adulte	femelle gestante
Ovins "chuscos"	187	265	/	267	273 278 *
Ovins croisés "chuscos"-Junin	263	331	/	331	338
Ovins Junin					
femelles	279	331	369	367	375
mâles	294	398	473 391 **	510 à 530	/
Alpacas	190	257	324	307	335
Lamas	292	403	506	480	519
Bovins (lande)	575	964	1387	1339	1482
Bovins (puna)	556	909	1317	1262	1505

* pour les femelles qui ont 2 gestations dans l'année.
** pour les béliers vendus aux communautés.

Annexe 2

Evolution du taux de change du dollar en intis ou en soles, à Lima (Pérou) durant les années 1985 et 1986

La monnaie péruvienne est le sol (/s) jusqu'au 31 décembre 1985, puis l'inti (/I) à partir du 1er janvier 1986. La correspondance est de 1000 soles pour 1 inti.
(1000 /s = 1 /I ; 1 /s = 0.001 /I)

Les taux de change indiqués sont des valeurs moyennes des taux d'achat et de vente observés sur un mois.

Année 1985	janvier	5 781 /s
	février	6 507 /s
	mars	7 409 /s
	avril	8 303 /s
	mai	9 122 /s
	juin	10 288 /s
	juillet	11 330 /s
	août	13 908 /s
	septembre	16 200 /s
	octobre	16 800 /s
	novembre	17 100 /s
	décembre	17 200 /s
Année 1986	janvier	17.38 /I
	février	17.38 /I
	mars	17.38 /I
	avril	17.39 /I
	mai	17.40 /I
	juin	17.39 /I
	juillet	17.40 /I
	août	17.53 /I
	septembre	17.57 /I
	octobre	17.91 /I
	novembre	18.75 /I

Le maintien du taux de change à partir du mois d'août 1985 (arrivée à la présidence de la république d'Alan Garcia) a été grandement facilité par l'effondrement du dollar sur le marché international.

Annexe 3

REPRODUCTION DES CAMELIDES ANDINS

L'alpaca est utilisé comme modèle, le lama n'est cité qu'au besoin.

Appareil génital mâle

Les alpacas mâles ont des testicules relativement petits pour leur poids corporel (Valencia et al, 1986), leur pénis est complètement libéré des adhérences prépuciales à l'âge moyen de 13.7 mois (74% du poids d'adulte) et l'on observe des spermatozoïdes dans la lumière des tubes séminifères au delà de l'âge de 15 mois. L'instinct sexuel, qui se développe dès l'âge de 10 mois, est plus important durant la saison des pluies (Pinares et al, 1985).

Chez les lamas, les malformations sont rares, 2.7% de cryptorchidie unilatérale et 2% d'hypoplasie unilatérale. Par contre des kystes testiculaires sont observés dans 61.3% des cas et leur nombre augmente avec l'âge (55.8% à 2-3 ans, 81.8% à 6 ans) (Miqueles et Jofre, 1985).

Appareil génital femelle

Les alpacas femelles ont un utérus bicorne dont la partie gauche est légèrement plus développée que la partie droite (Sato et al, 1986).
Elles 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). Cette particularité est due au fait que les follicules mûrs ne se romptent pas spontanément, comme chez les moutons (ovulation spontanée), mais qu'ils restent intacts jusqu'à ce qu'ils soient stimulés de manière appropriée ; les camélidés andins ont une ovulation induite (Novoa, 1986).

Le stimulus qui induit l'ovulation est lié à la copulation, il utilise la voie nerveuse afférente du cervix à l'hypothalamus où est déclenchée une décharge de GNRH qui libère au niveau de la tige pituitaire la LH reponsable de la rupture folliculaire (Novoa, 1986).
Rios et al (1985) ont montré qu'il existait dans le sperme complet d'alpaca et de taureau une substance qui induit l'ovulation ; cette substance ne se trouve pas ou en infime proportion dans le plasma séminal d'alpaca ou dans le serum physiologique. Ces observations n'écartent toutefois pas la copulation comme mécanisme principal d'induction de l'ovulation.
Cependant Vivanco et al (1985) ont mis en évidence que, d'une part une ovulation est obtenue chez 42.9% d'alpacas femelles mises en présence de mâles sans qu'il y ait coït, et que, d'autre part une longue durée de copulation est liée à un taux d'ovulation plus élevé ; la durée moyenne des coïts associés à une ovulation est de 20 mn contre 13 mn pour les coïts sans ovulation. Dix pour cent des ovulations sont multiples, mais les naissances doubles sont exceptionnelles (Novoa, 1986).

L'ovulation induite par le coït ne se produit que dans 80% des cas alors que des taux de 100% sont obtenus par injection de préparations gonadotropes ; cette différence serait due à l'administration de doses optimales d'hormones alors que celles sécrétées par la

copulation le serait à des doses déficitaires : les glandes pituitaires limitent la sécrétion des gonadotropes, particulièrement lorsque les alpacas sont insuffisamment alimentés (Fernandez Baca, 1971; Calle Escobar, 1982). Une bonne alimentation améliore en effet le taux de fertilité, de 75% en prairies naturelles à 88% en prairies cultivées (Bustinza et Larico, 1985).

Les saillies

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), mais il existe toutefois des périodes de non-acceptation qui n'excèdent pas 48h (Novoa, 1986).

Si les alpacas des deux sexes pâturent constamment ensemble, l'activité sexuelle est saisonnière et les saillies ont lieu durant la saison des pluies, du mois de décembre au mois de mars. Si les alpacas sont en troupeaux séparés selon le sexe, les mâles comme les femelles manifestent une activité sexuelle ininterrompue toute l'année. L'association continue de femelles et de mâles exerce un effet inhibiteur sur l'activité sexuelle mâle, dont les facteurs et les mécanismes sont encore inconnus, et qui disparait en saison des pluies (Calle Escobar, 1982 ; Novoa, 1986).

La copulation a lieu en position accroupie, elle est ponctuée de petits cris et de grognements des deux partenaires ; la durée est variable, de 3 à 50 minutes (mn) avec une moyenne oscillant entre 20 et 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 gestation

La survie embryonnaire n'est pas sans problèmes chez les alpacas. L'indice de fertilisation qui atteint 67 à 85% 3 jours après les saillies diminue de moitié à 30 jours. L'étape critique correspond à l'implantation de l'embryon sur la paroie utérine au cours des 21 premiers jours. La mortalité embryonnaire est donc forte, 50% voire 60% et pourrait être liée à une alimentation déficiente des mères (Fernandez Baca, 1971 ; Bravo et Sumar, 1985a) ; les mécanismes de ce gaspillage sont encore inconnus. Cependant, les femelles qui ont perdu leur embryon n'ont pas leur capacité de reproduction totalement altérée car elles peuvent mener à terme une 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. Le développement du foetus est toujours conduit dans la corne utérine gauche, que le corps jaune soit situé sur l'ovaire droit ou gauche ; il y a donc migration de l'embryon dans 50% des cas comme en atteste l'égale proportion de gestations ipsilatérales et de gestations contralatérales (1).

Le placenta est de type épithéliochorial (Novoa, 1986), il se détache ainsi facilement à la parturition et les cas de rétention placentaire sont peu nombreux.

La parturition

La parturition survient en saison des pluies (décembre à mars), toujours dans la journée à partir de 5 h du matin, avec un maximum autour de 9 h, et une faible proportion entre 13 h et 17 h ; il n'y a aucune naissance entre 19 h et 4 h (période nocturne). 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 presque toujours lieu dans le pâturage et non dans le corral où siège une certaine contamination. Le rôle de la mère est déterminant dans le choix de l'heure précise de parturition (Bustinza et al, 1985a ; Sumar, 1985 ; Novoa, 1986).

La parturition dure en moyenne 3 h 30 mn lorsqu'elle ne présente pas de complications. Elle se décompose en trois étapes : la dilatation cervicale ou prodome, l'expulsion foetale et l'expulsion du placenta. Elle ne nécessite aucune aide. Pour mettre bas, la femelle adopte généralement la position debout, jambes postérieures écartées (arrêt ou "parada") (71.9% et 64.7%), peu de femelles se couchent sur le flanc (7.3% et 11.8%) ou sur le ventre (20.8% et 23.3%) ; les pourcentages indiqués correspondent respectivement aux multipares et aux primipares.

Dans 98% des cas, le petit est bien présenté (présentation antérieure, position supérieures, attitude d'extention) et la naissance se passe sans problèmes, mais il arrive parfois que le petit soit mal positionné, ou que le cervix ne soit pas dilaté, ou que l'utérus soit tordu, ou que le foetus anormal (hydrocéphalie) ne puisse passer la canal pelvien ou que celui- ci soit obstrué (abcès) ; une intervention rapide de l'éleveur voire même d'un vétérinaire est alors nécéssaire pour sauver la mère et le petit ou à défaut l'un des deux. Dans le cas d'une naissance normale, la chute du jeune, de plus de 50 cm, favorise une rapide première respiration.

La mère ne lèche jamais son petit ni ne mange le placenta. Les alpacas sont d'excellentes mères qui abandonnent très rarement leur petit (Sumar, 1985 ; Bustinza et al, 1985a).

L'allaitement

L'alpaca nouveau-né se met debout après 1 h environ, il commence à téter généralement à sa troisième tentative, soit 2h après la naissance et il peut suivre sa mère même en condition de relatif danger au bout de 3 h. Dès le premier jour, le petit prend quotidiennement 10 tétées d'une durée moyenne de 2mn 58 s, réparties entre 6 h 45 mn et 18 h (Medina et Bustinza, 1985).

La production laitière quotidienne est d'environ 500cc durant le premier mois de lactation, elle décroît rapidement jusqu'au troisième mois puis plus lentement ensuite, jusqu'au sevrage où elle atteint le volume de 50cc. La variabilité de production est très importante entre les animaux, mais il ne semble pas qu'il y ait d'effet de l'âge, du moins avant celui de 5 ans (Medina et Bustinza, 1985).

La lactation et l'allaitement n'affectent pas l'activité ovarienne. Les saillies peuvent avoir lieu dès 2 à 3 jours post- partum (d PP) mais sans être suivie d'une ovulation. La régression du corps jaune et l'accroissement folliculaire concomitant s'achèvent à 10 d PP, date au delà de laquelle un coït pourra entrainer une ovulation et une fécondation. L'involution utérine est complète à 20 d PP (Novoa, 1986).

Les camélidés andins présentent donc quelques particularités dans leur reproduction et se distinguent ainsi des espèces animales plus répandues (ovins, bovins). Les pratiques d'élevage associées sont donc différentes.

(1) Gestation ipsilatérale : corps jaune et foetus du même côté. Dans le cas des alpacas : corps jaune sur l'ovaire gauche et foetus dans la corne utérine gauche.

Gestation contralatérale : corps jaune et foetus sur des coté opposés. Dans le cas des alpacas : corps jaune sur l'ovaire droit et foetus dans la corne utérine gauche.

Annexe 4

PRODUCTION DE LAINE DES ALPACAS

En règle générale, la finesse de la laine d'alpaca diminue avec l'âge, rapidement avant l'âge de 3 ans puis très lentement ensuite ; son diamètre passe d'environ 20 microns, à l'âge de 1 an, à 25-30 microns au-delà de l'âge de 3 ans (Bustinza et al, 1985b, 1986a et 1986b ; Borja Cueva et Landeo, 1986).

Evaluée avec une tonte annuelle par animal, la longueur de mèche (croissance annuelle) de la laine d'alpaca augmente jusqu'à l'âge de 3 ans puis régresse ensuite ; elle passe de 7-10cm à l'âge de 1 an à 11-12cm à l'âge de 3 ans puis à 7cm à l'âge de 15 ans (Calle Escobar, 1982 ; Bustinza et al, 1985b, 1986a et 1986b ; Borja Cueva et Landeo, 1986).

Le poids de la toison suit la même évolution que la longueur de mèche, passant en production annuelle de 1-1.2kg à l'âge de 1 an à 2-2.5kg à l'âge de 3 ans puis à 1.5kg à l'âge de 15-17 ans (Calle Escobar, 1982 ; Bustinza et al, 1986a et 1986b).

Avec 2 années de croissance, la longueur de mèche atteint environ 16 cm et le poids de la toison 3 kg.

La croissance de la laine d'alpaca est très importante durant les 2 mois qui suivent latonte (près de 3cm) puis elle diminue progressivement (près de 1.8cm de croissance au cours des 11 et 12ème mois après la tonte). De même, la croissance de la laine des alpacas nouveau-nés est très forte durant leur premier mois et diminue progressivement ensuite ; la longueur de mèche est de 3.4cm à la naissance (Olarte et Bustinza, 1986).

Un affinement de la laine d'alpaca associé à une diminution du poids de la toison peut-être obtenu en soumettant les animaux à un régime d'hyponutrition ; cependant, cette pratique ne présente pas d'intérêt (Calle Escobar, 1982).

La maturation des follicules pilo-sébacés chez les alpacas est liée à l'alimentation et augmente si celle-ci est améliorée (Tapia Infantes et Prado Revilla, 1985).

Annexe 5

Bestialité ou vision colonialiste des éleveurs andins?

Les remarques suivantes se passent de tout commentaire.

"Sous la domination espagnole, il y avait une loi qui défendait, sous peine de mort, aux jeunes indiens non mariés de garder un troupeau de lamas femelles. Malheureusement, cette loi très nécessaire est tombée aujourd'hui en désuétude." (Tschudi, 1849)

"Dans le pays, on confond souvent la gale du lama avec des lésions supposées syphilitiques. Il existe en effet une tradition qui veut que le lama soit apte à contracter la syphilis : pour certains auteurs, cet animal aurait été contaminé par l'homme, conséquences des coutumes de bestialité assez fréquentes chez les indiens pasteurs ; inversement pour d'autres, c'est le lama qui aurait été la source première de cette maladie, et qui l'aurait transmise à l'homme. Ce qui est certain, c'est que cette croyance a motivé une loi imposée par les Incas à leur peuple : le lama, étant donné la conformation de ses organes génitaux, ne pouvant s'accoupler sans le secours de l'homme, cette loi obligeait les Indiens chargés d'aider le lama mâle, au moment de la copulation, à être constamment accompagné de leurs femmes durant toute la saison de monte." (Torreggiani, 1910)

Annexe 6

Calcul des indicateurs de production

1. Indicateurs de production des systèmes d'élevage de Laraos

1.1. Production de l'Unité Zootechnique Bovine

Seuls la viande et le lait sont ici pris en considération. En moyenne une vache est traite sur 2 trayons et fournit 1.25 l de lait trait par jour, d'où une production quotidienne totale de 2.5 l ; sa lactation dure 6 mois (180 jours) et sa période de traite s'étend sur 40 jours.

La quantité de lait produite par vache et par an est alors de 2.5 x 180 = 450 l de lait

L'éleveur trait par vache un volume de lait de 1.25 x 40 = 50 l de lait

Il y a 0.55 vache en lactation par UZB.

La quantité de lait produite par an et par UZB est alors de 450 x 0.55 = 247.5 l de lait

L'éleveur trait par an et par UZB un volume de lait de 50 x 0.55 = 27.5 l de lait

Un bovin adulte à Laraos a un poids vif moyen (PV) de 200kg, poids qui est atteint dès l'âge de 3 ans. Selon mes estimations, un veau pèse à la naissance environ 20kg. Ne possédant pas de données intermédiaires, et compte tenu de la précision recherchée, je supposerai la croissance des bovins plus importante pendant la première année que durant les suivantes, linéaire au cours de la seconde et de la troisième année, puis nulle ensuite. Je supposerai que les mâles et les femelles ont un poids identique à âge égal. La croissance sur trois années est de 200 - 20 = 180 kg ; les poids vifs des bovins à 1 et 2 ans sont respectivement 100 et 150 kg, et pour les animaux qui ont entre 0 et 1 an, 1 et 2 ans, 2 et 3 ans, les poids vifs moyens respectifs sont de 60 kg, 125 kg et 175 kg.
Il apparaît que 50%, au moins, de la viande des animaux morts ou qu'il a fallu abattre est récupérée et utilisée. Toutes ces données permettent de calculer la quantité de viande produite par UZB :

Animaux vendus ou réformés :
0.085 vache x 200 kg PV = 17.0 kg
0.160 mâle de 1 an x 100 kg PV = 16.0 kg
0.060 mâle de 3 ans x 200 kg PV = 12.0 kg
Soit 0.305 bovin et 45.0 kg

Animaux morts ou qu'il a fallu abattre :

0.090 vache x 200 kg PV = 18.0 kg
0.045 mâle de 0 à 1 an x 60 kg PV = 2.7 kg
0.045 femelle de 0 à 1 an x 60 kg PV = 2.7 kg
0.005 mâle de 1 à 2 ans x 125 kg PV = 0.6 kg
0.020 femelle de 1 à 2 ans x 125 kg PV = 2.5 kg
0.005 mâle de 2 à 3 ans x 175 kg PV = 0.9 kg
0.020 femelle de 2 à 3 ans x 175 kg PV = 3.5 kg
0.015 femelle de 3 à 4 ans x 200 kg PV = 3.0 kg

Soit 0.245 bovin et 33.9 kg

33.9 / 2 = 17.0 kg utiles.

45.0 + 33.9 = 78.9 kg PV
45.0 + 17.0 = 62.0 kg PV

La quantité de viande produite par UZB est de 78.9 kg PV dont 62.0 kg PV sont récupérés et utilisés.

La production annuelle de l'Unité Zootechnique Bovine de Laraos est donc de :
- 247.5 l de lait dont 27.5 l utilisés pour la consommation humaine.
- 78.9 kg de viande sur pied dont 62.0 kg utilisés pour la consommation humaine.

1.2. Consommation énergétique de l'Unité Zootechnique Bovine

Les calculs de la consommation énergétique annuelle (V) de chaque type d'animal sont présents à l'annexe 1 ; j'utilise directement ici les valeurs obtenues pour V.

Pour l'UZB :

		V
0.550 vache en lactation	x 1482	= 815.1 UFL
0.450 vache vide	x 1339	= 602.6 UFL
0.460 veau de 0 à 1 an	x 575	= 264.5 UFL
0.210 femelle de 1 à 2 ans	x 964	= 202.4 UFL
0.065 mle de 1 à 2 ans	x 964	= 62.7 UFL
0.190 femelle de 2 à 3 ans	x 1387	= 263.5 UFL
0.060 mâle de 2 3 ans	x 1387	= 83.2 UFL
0.175 femelle de 3 à 4 ans	x 1339	= 234.3 UFL

Soit 2528.3 UFL

Les besoins énergétiques annuels de l'Unité Zootechnique Bovine de Laraos sont de 2528 UFL.

1.3. Rendement énergétique de l'Unité Zootechnique Bovine.

Pour les bovins, je prendrai comme énergie stricte de production 3.5 UFL par kg de croît et 0.43 UFL par kg de lait (INRA, 1978).

L'éleveur prélève par UZB 27.5 kg de lait et 62.0 kg de viande sur pied, soit un équivalent en énergie stricte de production de :
(27.5 x 0.43) + (62.0 x 3.5) = 229 UFL
Au maximum, dans les conditions actuelles, un éleveur pourrait prélever la moitié du lait produit durant la période de traite, l'autre moitié servant à l'alimentation du veau, et la totalité de la viande produite, soit un équivalent en énergie stricte de production de :
(124 x 0.43) + (78.9 x 3.5) = 330 UFL

Le rendement énergétique réel prend en compte la production réellement prélevée par l'éleveur, le rendement énergétique théorique se base sur la production apparemment récupérable par l'éleveur.
229 / 2528 = 0.09
330 / 2528 = 0.13

Le rendement énergétique réel de l'Unité Zootechnique Bovine de Laraos est de 9%, son rendement énergétique théorique est de 13%.

1.4. Indices de production de viande et de protéines de l'unité zootechnique bovine

L'une des particularité des ruminants est de produire des protéines à partir d'une alimentation principalement basée sur des fibres végétales. Je calculerai successivement les productions de viande et de protéines de l'UZB et ses indices de production de viande et de protéines. Ceux-ci traduisent le potentiel de production de ces bovins dans ce milieu.

Le taux protéique de la masse corporelle des bovins est de 18% ; le lait de vache comporte environ 3% de protéine (INRA, 1978).

Les productions de viande et de protéines sont indiquées dans le tableau 2-19. Elles sont respectivement de 62.0kg et de 12.0kg pour la production réelle, de 78.9kg et de 17.9kg pour la production théorique ; les productions réelles et théoriques de lait tant de 27.5kg et de 124kg.

62.0 / 2000.75 = 1.17
78.9 / 2000.75 = 1.48

L'indice réel de production de viande de l'Unité Zootechnique Bovine de Laraos est de 0.22 kg de viande par kg de poids métabolique de femelle reproductrice, l'indice théorique est de 0.33 kg de viande par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

12 .0 / 2000.75 = 0.22
17.9 / 2000.75 = 0.33

L'indice réel de production de protéines de l'Unité Zootechnique Bovine de Laraos est de 0.22 kg de protéine par kg de poids métabolique de femelle reproductrice, l'indice théorique est de 0.33 kg de protéine par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

1.5. Valorisation financière de l'énergie ingérée

L'insertion de l'élevage bovin de la lande dans le marché local rend nécessaire une évaluation économique. La valorisation financière de l'énergie ingérée traduit la tranformation du pâturage en argent ; elle est exprimé en dollars par hectoUFL ($/hUFL).

La viande de bovin sur pied vaut environ 0.85 $/kg, le kg de lait est valorisé en fromage au prix d'environ 0.35 $/kg.
Le rapport entre le prix de la viande et celui du lait transformé en fromage est proche de 2.5 ; la valorisation du lait est donc très élevé par rapport à celle de la viande. Cela peut être dû aux conditions locales : en l'absence de technique de conservation de la viande fraîche, celle-ci est soit disponible en abondance juste après l'abattage d'un bovin, soit très rare. Afin d'éviter qu'elle ne soit pas consommée et qu'elle s'abime, elle est probablement vendue à un prix relativement bas. Une partie de cette viande peut toutefois être conservée sous forme de "charki", mais la transformation pose quelques problèmes en saison des pluies car la déshydratation devient difficile pour de grosses pièces de carcasse. De ce fait, les produits laitiers qui constituent une source de protéines se conservant bien et disponible d'une manière mieux répartie et plus prévisible sur

Tableau 4-24

POIDS VIF DES ANIMAUX A COCHAS

Animal	Age	Poids vif (kg)	Poids vif moyen (kg)
Ovin mâle	naissance	3.7	5.7
	1 mois	7.7	20
	1 an	33	40
	2 ans	50	
	adulte	75	
	réforme	70	
Ovin femelle	naissance	3.7	5.7
	1 mois	19	19
	1 an	30	35
	2 ans	40	
	adulte	46	
	réforme	40	
Alpaca	naissance	7.1	9.7
	1 mois	12.2	21
	1 an	30	37
	2 ans	45	52
	3 ans	60	
	adulte	60	

l'année, sont alors vendus à un prix relativement élevé. Cette hypothèse, élaborée à posteriori, reste toutefois à confirmer.

La valeur monétaire réelle de la production de l'UZB est de :
62.0 kg de viande sur pied x 0.85 = 2.70 $
27.5 kg de lait trait x 0.35 = 9.63 $
soit 62.33 $

La valeur monétaire théorique de la production de l'UZB est de :
78.9 kg de viande sur pied x 0.85 = 67.07 $
124 kg de lait trait x 0.35 = 43.40 $
soit 110.47 $

Une UZB consomme annuellement 2528 UFL.
62.33 / 25.28 = 2.47 $/hUFL
110.47 / 25.28 = 4.37 $/hUFL

La valorisation financière réelle de l'énergie ingérée par Unité Zootechnique Bovine de Laraos est de 2.47 $/hUFL, sa valorisation financière théorique est de 4.37 $/hUFL.

2. Indicateurs de production des systèmes d'élevage de Huancaya

2.1. Production des Unités Zootechniques

Ne sont considérées comme productions que la laine et la viande pour les ovins et les alpacas, la viande pour les lamas, la viande et le lait pour les bovins. Les poids vifs des ovins adultes et des jeunes ovins et alpacas entre 0 et 1 an ont été mesurés, les autres poids vifs sont estimés, et la croissance est supposée linéaire au delà de l'âge de 1 an. Les poids vifs des bovins dans la puna sont supposés identiques à ceux observés dans la lande. Les mâles et les femelles sont supposés avoir des poids vifs identiques. La viande des animaux trouvés morts ou qu'il a fallu abattre est récupéré et utilisé à 80%. Tous les calculs sont effectués sur la base d'une année.

Les ovins "criollos"

Les ovins "chuscos" fournissent bisannuellement 1.5 kg de laine par individu, soit 0.75 kg par an ; la production lainière par UZO traditionnelle est alors :
1.0 brebis x 0.75 kg laine = 0.75 kg
0.34 femelle de 1 à 2 ans x 0.75 kg laine = 0.26 kg
0.115 mâle de 1 à 2 ans x 0.75 kg laine = 0.09 kg
0.095 bélier x 0.75 kg laine = 0.07 kg
soit 1.55 ovin x 0.75 kg laine = 1.17 kg

Les ovins "chuscos" ont un poids vif (PV) de 30kg lorsqu'ils sont adultes et pèsent respectivement 3kg, 6kg, 20kg et 30 kg, à la naissance , à l'âge de 1 mois, à l'âge de 1 an et à l'âge de 2 ans ; leur poids vif moyen est donc de 4,5kg entre 0 et 1 mois, 13kg entre 1 mois et 1 an, 25kg entre 1 an et 2 ans. Ces données permettent de calculer la quantité de viande produite par UZO traditionnelle :

Animaux vendus ou abattus
0.25 brebis x 30 kg PV = 7.5 kg
0.26 mâle de 1 an x 20 kg PV = 5.2 kg
0.07 mâle de 1 à 2 ans x 25 kg PV = 1.8 kg

0.04 bélier x 30 kg PV = 1.2 kg
soit 0.62 ovins et 15.7 kg

Animaux trouvés morts ou qu'il a fallu abattre :
0.06 brebis x 30 kg PV = 1.8 kg
0.27 agneaux de 0 à 1 mois x 4.5 kg PV = 1.2 kg
0.02 mâle de 1 mois à 1 an x 13 kg PV = 0.3 kg
0.02 femelle de 1 mois à 1 an x 13 kg PV = 0.3 kg
0.005 mâle de 1 à 2 ans x 25 kg PV = 0.1 kg
0.02 femelle de 1 à 2 ans x 25 kg PV = 0.5 kg
0.005 bélier x 30 kg PV = 0.2 kg
soit 0.4 ovin et 4.4 kg
dont 4.4 x 0.80 = 3.5 kg utiles

15.7 + 4.4 = 20.1 kg PV
15.7 + 3.5 = 19.2 kg PV
La quantité de viande utilisée par UZO traditionnelle et par an est de 20.1 kg PV dont 19.2 kg sont utilisés.

L'accroissement annuel d'effectif par UZO traditionnelle est de :
0.03 brebis de 2 ans x 30 kg PV = 0.6 kg

La production annuelle par Unité Zootechnique Ovine traditionnelle de Huancaya est de :
- 1.2 kg de laine brute
- 20.1 kg de viande sur pied dont 19.2 kg sont utilisés pour la consommation humaine
- 0.6 kg vif d'accroissement d'effectif

Les ovins "criollos"-Junin

Les ovins croisés "chuscos"-Junin produisent chaque année 1.0 kg de laine par tête ; la production lainière par UZO du Département d'élevage est alors :
1.00 brebis x 1.0 kg laine = 1.00 kg
0.24 mâle de 1 à 2 ans x 1.0 kg laine = 0.24 kg
0.37 femelle de 1 à 2 ans x 1.0 kg laine = 0.37 kg
0.06 bélier x 1.0 kg laine = 0.06 kg
soit 1.67 ovin x 1.0 kg laine = 1.67 kg

Les ovins "chuscos"-Junin ont un poids vif de 40kg à l'âge adulte, de 3.5kg à la naissance, de 8.5kg à l'âge de 1 mois, de 30kg à l'âge de 1 an et de 40kg à l'âge de 2 ans ; leur poids vif moyen est donc de 6kg entre la naissance et 1 mois, de 19kg entre 1 mois et 1 an, de 35kg entre 1 et 2 ans. Les béliers adultes sont de race "junin" et pèsent vifs 50kg. La quantité de viande produite par UZO du Département d'élevage peut être calculée à partir de ces données.

Animaux vendus ou abattus
0.20 brebis x 40 kg PV = 8.0 kg
0.13 mâle de 1 an x 30 kg PV = 3.9 kg
0.035 mâle de 1 à 2 ans x 35 kg PV = 1.2 kg
0.205 mâle de 2 ans x 40 kg PV = 8.2 kg
0.055 bélier x 50 kg PV = 2.8 kg
soit 0.625 ovin et 24.1 kg

Animaux trouvés morts ou qu'il a fallu abattre

0.05 brebis x 40 kg PV = 2.0 kg
0.16 agneaux de 0 à 1 mois x 6 kg PV = 1.0 kg
0.02 femelle de 1 mois à 1 an x 19 kg PV = 0.4 kg
0.02 mâle de 1 mois à 1 an x 19 kg PV = 0.4 kg
0.02 femelle de 1 à 2 ans x 35 kg PV = 0.7 kg
0.02 mâle de 1 à 2 ans x 35 kg PV = 0.7 kg
0.005 bélier x 50 kg PV = 0.3 kg
soit 0.295 ovin et 5.5 kg
dont 5.5 x 0.80 = 4.4 kg utiles

24.1 + 5.5 = 29.6 kg PV
24.1 + 4.4 = 28.5 kg PV
La quantité de viande produite par UZO du Département d'élevage et par an est de 29.6 kg PV dont 28.5 kg PV sont utilisés.

L'accroissement annuel d'effectif par UZO du Département d'élevage est de :
0.12 brebis de 2 ans x 40 kg PV = 4.8 kg

La production annuelle par Unité Zootechnique Ovine du Département d'élevage de Huancaya est de :
- 1.7 kg de laine brute
- 29.6 kg de viande sur pied dont 28.5 kg sont utilisés pour la consommation humaine
- 4.8 kg vifs d'accroissement d'effectif

Les alpacas

Les alpacas fournissent bisannuellement 3kg de laine par animal, soit 1.5kg par an ; la production lainière par UZA est de :
1.00 femelle adulte x 1.5 kg laine = 1.50 kg
0.13 mâle de 2 ans x 1.5 kg laine = 0.20 kg
0.13 femelle de 2 ans x 1.5 kg laine = 0.20 kg
0.125 mâle de 3 ans x 1.5 kg laine = 0.19 kg
0.125 femelle de 3 ans x 1.5 kg laine = 0.19 kg
0.085 mâle adulte x 1.5 kg laine = 0.13 kg
0.07 mâle castré x 1.5 kg laine = 0.11 kg
soit 1.67 alpaca et 2.52 kg
Les alpacas pèsent vifs 60kg à l'âge adulte, 7.1kg à la naissance, 12.2kg à l'âge de 1 mois, 30kg l'âge de 1 an, 45kg à l'âge de 2 ans et 60kg à l'âge de 3 ans ; leur poids vif moyen est donc de 9.7kg entre la naissance et 1 mois, de 21kg entre 1 mois et 1 an, de 37kg entre 1 et 2 ans et de 52 kg entre 2 et 3 ans. Ces données permettent le calcul de la quantité de viande produite par UZA.

Animaux vendus ou abattus
0.10 mâles de 2 à 3 ans x 52 kg PV = 5.2 kg

Animaux trouvés morts ou qu'il a fallu abattre
0.05 femelle adulte x 60 kg PV = 3.0 kg
0.10 jeune de 0 à 1 mois x 9.7 kg PV = 1.0 kg
0.01 mâle de 1 mois à 1 an x 21 kg PV = 0.2 kg
0.01 femelle de 1 mois à 1 an x 21 kg PV = 0.2 kg
0.005 mâle de 1 à 2 ans x 37 kg PV = 0.2 kg
0.005 femelle de 1 à 2 ans x 37 kg PV = 0.2 kg
0.005 mâle de 2 à 3 ans x 52 kg PV = 0.3 kg
0.005 femelle de 2 à 3 ans x 52 kg PV = 0.3 kg

0.005 mâle adulte x 60 kg PV = 0.3 kg
0.005 mâle castré x 60 kg PV = 0.3 kg
soit 0.2 alpaca et 6.0 kg
dont 6.0 x 0.80 = 4.8 kg utiles

5.2 + 6.0 = 11.2 kg PV
5.2 + 4.8 = 10.0 kg PV
La quantité de viande produite par UZA et par an est de 11.2kg PV dont 10.0kg PV sont utilisés.

L'accroissement annuel d'effectif par UZA est de :
0.075 femelle de 2 à 3 ans x 52 kg PV = 3.9 kg
0.005 mâle de 2 à 3 ans x 52 kg PV = 0.3 kg
0.010 mâle castré de 2 à 3 ans x 52 kg PV = 0.5 kg
soit 0.09 alpaca et 4.7 kg

La production annuelle par Unit Zootechnique Alpaca de Huancaya est de :
- 2.5 kg de laine brute
- 11.2 kg de viande sur pied dont 10.0 kg sont utilisés pour la consommation humaine
- 4.7 kg vifs d'accroissement d'effectif

Les lamas

Les lamas ont un poids vif de 90kg pour les adultes, de 10kg à la naissance, de 45kg à l'âge de 1 an, de 68kg l'âge de 2 ans et de 90kg à l'âge de 3 ans ; leur poids vif moyen est donc de 27kg entre 0 et 1 an, de 56kg entre 1 et 2 ans et de 79kg entre 2 et 3 ans. Le calcul de la quantité de viande produite par l'UZL est le suivant.

Animaux vendus ou abattus
0.175 femelle adulte x 90 kg PV = 15.8 kg
0.015 mâle de 2 à 3 ans x 79 kg PV = 1.2 kg
0.01 mâle adulte x 90 kg PV = 0.9 kg
0.19 mâle de 3 ans x 90 kg PV = 17.1 kg
soit 0.39 lama et 35.0 kg

Animaux trouvés morts ou qu'il a fallu abattre
0.045 femelles adultes x 90 kg PV = 4.1 kg
0.01 mâle de 0 à 1 an x 27 kg PV = 0.3 kg
0.01 femelle de 0 à 1 an x 27 kg PV = 0.3 kg
0.01 mâle de 1 à 2 ans x 56 kg PV = 0.6 kg
0.01 femelle de 1 à 2 ans x 56 kg PV = 0.6 kg
0.01 mâle de 2 à 3 ans x 79 kg PV = 0.8 kg
0.01 femelle de 2 à 3 ans x 79 kg PV = 0.8 kg
0.005 mâle adulte x 90 kg PV = 0.5 kg
0.10 mâle castré x 90 kg PV = 9.0 kg
soit 0.255 lama et 17.0 kg
dont 17.0 x 0.80 = 13.6 kg utiles

35.0 + 17.0 = 52.0 kg PV
35.0 + 13.6 = 48.6 kg PV
La quantité de viande produite par UZL et par an est de 52.0kg PV dont 48.6kg PV sont utilisés

L'accroissement annuel d'effectif par UZL est de :

0.09 mâle castré de 2 à 3 ans x 79 kg PV = 7.1 kg

La production annuelle par Unité Zootechnique Lama de Huancaya est de :
- 52.0 kg de viande sur pied dont 48.6 kg sont utilisés pour la consommation humaine
- 7.1 kg vifs d'accroissement d'effectif

Les bovins

Les vaches dans la puna produisent en moyenne 2 l de lait par jour et par tête ; la moitié seulement est traite et la lactation dure 10 mois (300 jours), de même que la période de traite. La production annuelle de lait par vache est alors de :
2 x 300 = 600 l de lait
L'éleveur trait par vache :
1 x 300 = 300 l de lait

Il y a 0.31 vache en lactation par UZB. La quantité de lait produite par an et par UZB est alors de :
600 x 0.31 = 186 l de lait
La quantité de lait trait par UZB est alors de :
300 x 0.31 = 93 l de lait

Le poids vif des bovins est de 200kg à l'âge adulte, de 20kg à la naissance, de 100kg à l'âge de 1 an, de 150kg à l'âge de 2 ans, de 200kg à l'âge de 3 ans, et donc de 60kg entre 0 et 1 an, de 125kg entre 1 et 2 ans et de 175kg entre 2 et 3 ans. La quantité de viande produite par UZB est calculée sur la base de ces données.

Animaux vendus ou abattus
0.07 vaches x 200 kg PV = 14.0 kg
0.07 mâle de 1 à 2 ans x 125 kg PV = 8.8 kg
0.07 mâle de 3 à 4 ans x 200 kg PV = 14.0 kg
soit 0.21 bovin et 36.8 kg

Animaux trouvés morts ou qu'il a fallu abattre
0.015 vache x 200 kg PV = 3.0 kg
0.02 mâle de 0 à 1 an x 60 kg PV = 1.2 kg
0.015 femelle de 0 à 1 an x 60 kg PV = 0.9 kg
0.005 mâle de 1 à 3 ans x 150 kg PV = 0.8 kg
0.005 femelle de 1 à 3 ans x 150 kg PV = 0.8 kg
0.005 mâle de 3 à 4 ans x 200 kg PV = 1.0 kg
soit 0.065 bovin et 7.7 kg
dont 7.7 x 0.80 = 6.2 kg utiles

36.8 + 7.7 = 44.5 kg PV
36.8 + 6.2 = 43.0 kg PV
La quantité de viande produite par UZB et par an est de 44.5kg PV dont 43.0kg sont utilisés

L'accroissement annuel d'effectif par UZB est de :
0.05 vache de 3 à 4 ans x 200 kg PV = 10.0 kg

La production annuelle par Unit Zootechnique Bovine de la puna de Huancaya est de :
- 186 l de lait dont 93 l sont traités et utilisés pour la consommation humaine
- 44.5 kg de viande sur pied dont 43.0 kg sont utilisés pour la consommation humaine

- 10.0 kg vifs d'accroissement d'effectif

2.2. Incorporation d'animaux dans les unités zootechniques

Les incorporations d'animaux dans les UZ correspondent aux animaux achetés chaque année par les éleveurs et introduits dans les sous-troupeaux.

Les achats d'animaux par UZO traditionnelle sont de :
0.02 mâle de 1 à 2 ans x 25 kg PV = 0.5 kg

Chaque année, 0.5 kg vif est introduit par Unité Zootechnique Ovine traditionnelle de Huancaya.

Les achats d'animaux par UZO du Département d'élevage sont de : 0.06 béliers Junin x 50 kg PV = 3.0 kg

Chaque année, 3 kg vifs sont introduits dans l'Unité Zootechnique Ovine du Département d'élevage de Huancaya.

Les achats d'animaux n'ont pas pu être évalués ou sont nuls par Unité Zootechnique Alpaca de Huancaya et par Unité Zootechnique Lama de Huancaya.

Les achats d'animaux par UZB sont de :
0.035 mâle de 0 à 1 an x 60 kg PV = 2.1 kg

Chaque année, 2.1 kg vifs sont introduits dans l'Unité Zootechnique Bovine de la puna de Huancaya.

2.3. Consommation énergétique des unités zootechniques

Les calculs de la consommation énergétique annuelle (V) de chaque type d'animal sont présents dans l'annexe 1 ; j'utiliserai ici directement les différentes valeurs de V.

Pour l'UZO traditionnelle:

		V	
0.03 brebis à double gestation	x	278	= 8.3 UFL
0.97 brebis à simple gestation	x	273	= 264.8 UFL
0.36 mâle de 0 à 1 an	x	187	= 67.3 UFL
0.36 femelle de 0 à 1 an	x	187	= 67.3 UFL
0.115 mâle de 1 à 2 ans	x	265	= 30.5 UFL
0.34 femelle de 1 à 2 ans	x	265	= 91.1 UFL
0.095 bélier	x	267	= 25.4 UFL

soit 554.7 UFL

Le besoin énergétique annuel par Unité Zootechnique Ovine traditionnelle de Huancaya est de 555 UFL.

Pour l'UZO du Département d'élevage :

		V	
0.98 brebis à simple gestation	x	338	= 331.2 UFL
0.02 brebis sans gestation	x	331	= 6.6 UFL
0.39 mâle de 0 à 1 an	x	263	= 102.6 UFL
0.39 femelle de 0 à 1 an	x	263	= 102.6 UFL
0.24 mâle de 1 à 2 ans	x	331	= 79.4 UFL

0.37 femelle de 1 à 2 ans	x	331	= 122.5 UFL
0.06 bélier	x	391	= 23.5 UFL

soit 768.4 UFL

Le besoin énergétique annuel par Unité Zootechnique Ovine du Département d'élevage de Huancaya est de 768 UFL.

Pour l'UZA :

		V	
0.39 femelle adulte gestante	x	335	= 130.7 UFL
0.61 femelle adulte vide	x	307	= 187.3 UFL
0.135 mâle de 0 à 1 an	x	190	= 25.7 UFL
0.135 femelle de 0 à 1 an	x	190	= 25.7 UFL
0.13 mâle de 1 à 2 ans	x	257	= 33.4 UFL
0.13 femelle de 1 à 2 ans	x	257	= 33.4 UFL
0.125 mâle de 2 à 3 ans	x	324	= 40.5 UFL
0.125 femelle de 2 ?à3 ans	x	324	= 40.5 UFL
0.085 mâle adulte	x	307	= 26.1 UFL
0.07 mâle adulte castré	x	307	= 21.5 UFL

soit 564.8 UFL

Le besoin énergétique par Unité Zootechnique Alpaca de Huancaya est de 565 UFL.

Pour l'UZL :

		V	
0.50 femelle adulte gestante	x	519	= 259.5 UFL
0.50 femelle adulte vide	x	480	= 240.0 UFL
0.24 mâle de 0 à 1 an	x	292	= 70.1 UFL
0.24 femelle de 0 à 1 an	x	292	= 70.1 UFL
0.23 mâle de 1 à 2 ans	x	403	= 92.7 UFL
0.23 femelle de 1 à 2 ans	x	403	= 92.7 UFL
0.22 mâle de 2 à 3 ans	x	506	= 111.3 UFL
0.22 femelle de 2 à 3 ans	x	506	= 111.3 UFL
0.10 mâle adulte	x	480	= 48.0 UFL
2.50 mâles adultes castrés	x	480	= 1200.0 UFL

soit 2295.7 UFL

Le besoin énergétique annuel par Unité Zootechnique Lama de Huancaya est de 2296 UFL, dont 52% sont consommés par les "cargueros" qui fournissent du travail. Il n'existe cependant pas d'estimation de l'énergie, qui en plus de celle d'entretien, est strictement consommée par ce travail de transport de charges.

Pour l'UZB :

		V	
0.31 vache gestante	x	1505	= 466.6 UFL
0.69 vache vide	x	1262	= 870.8 UFL
0.17 mâle de 0 à 1 an	x	556	= 94.5 UFL
0.14 femelle de 0 à 1 an	x	556	= 77.8 UFL
0.17 mâle de 1 à 2 ans	x	909	= 154.5 UFL
0.14 femelle de 1 à 2 ans	x	909	= 127.3 UFL
0.095 mâle de 2 à 3 ans	x	1317	= 125.1 UFL
0.135 femelle de 2 à 3 ans	x	1317	= 177.8 UFL
0.07 mâle de 3 à 4 ans	x	1262	= 88.3 UFL
0.135 femelle de 3 à 4 ans	x	1262	= 170.4 UFL

soit 2353.1 UFL

Le besoin énergétique annuel par Unité Zootechnique Bovine de la puna de Huancaya est de 2353 UFL.

2.4. Rendement énergétique des unités zootechniques

Dans la puna, contrairement à la lande, les valeurs de la production réellement récupérée par les éleveurs et de celle totale récupérable (cas où les pertes sont nulles) diffèrent peu, aussi seul les valeurs réelles seront prises en compte. L'incorporation d'animaux dans une UZ sera déduite de sa production.

Pour les petits ruminants (ovins et camélidés andins) l'énergie strictement nécessaire à la production de 1 kg de croît, ou de viande sur pied, est de 3.1 UFL. Cette valeur est la moyenne de celles indiquées par l'INRA (1978) pour les jeunes agés de moins de 1 an (2.9 UFL / kg de gain) et pour les adultes (3.2 UFL / Kg de gain). Le besoin énergétique strict de la production de laine est compris dans le besoin d'entretien des animaux, il est donc supposé nul dans les calculs ci-dessous.

Les ovins "criollos"

L'énergie stricte de production par UZO traditionnelle est de :
1.2 kg de laine brute x 0 = 0.0 UFL
19.2 kg de viande sur pied x 3.1 = 59.5 UFL
0.6 kg vif d'accroissement d'effectif x 3.1 = 1.9 UFL
-0.5 kg vif d'ovin acheté x 3.1 = -1.6 UFL
soit 60 UFL
60 / 555 = 0.11

Le rendement énergétique réel de l'Unité Zootechnique Ovine traditionnelle de Huancaya est de 11% .

Les ovins "criollos"-Junin

L'énergie stricte de production par UZO du Département d'élevage est de :
1.7 kg de laine brute x 0 = 0.0 UFL
28.5 kg de viande sur pied x 3.1 = 88.4 UFL
4.8 kg vifs d'accroissement d'effectif x 3.1 = 14.9 UFL
-3.0 kg vifs d'ovin acheté x 3.1 = -9.3 UFL
soit 94 UFL
94 / 768 = 0.12

Le rendement énergétique réel de l'Unité Zootechnique Ovine du Département d'élevage de Huancaya est de 12% .

Les alpacas

L'énergie stricte de production par UZA est de :
2.5 kg de laine brute x 0 = 0.0 UFL
10.0 kg de viande sur pied x 3.1 = 31.0 UFL
4.7 kg vifs d'accroissement d'effectif x 3.1 = 14.6 UFL
soit 46 UFL
46 / 565 = 0.08

Le rendement énergétique réel de l'Unité Zootechnique Alpaca de Huancaya est de 8% .

Les lamas

L'énergie stricte de production par UZL est de :
48.6 kg de viande sur pied x 3.1 = 150.7 UFL
7.1 kg vifs d'accroissement d'effectif x 3.1 = 22.0 UFL
soit 173 UFL
173 / 2296 = 0.08

Le rendement énergétique réel de l'Unité Zootechnique Lama de Huancaya est de 8% .

Les bovins

Pour les bovins, l'énergie nécessaire à la production de 1kg de croît est de 3.5 UFL, et 0.43 UFL est nécessaire pour produire 1 kg de lait (INRA, 1978) ; seul le lait trait est pris en compte dans les calculs.

L'énergie stricte de production par UZB est de :
93 kg de lait trait x 0.43 = 40.0 UFL
43.0 kg de viande sur pied x 3.5 = 150.5 UFL
10.0 kg vifs d'accroissement d'effectif x 3.5 = 35.0 UFL
-2.1 kg vifs de bovin acheté x 3.5 = -7.4 UFL
soit 218 UFL
218 / 2353 = 0.09
Le rendement énergétique réel de l'Unité Zootechnique Bovine de la puna de Huancaya est de 9%.

2.5. Indices de production de viande et de protéines des unités zootechniques

La fonction essentielle des ruminants, dans la très grande majorité des cas, est de fournir des protéines pour l'alimentation humaine ; les ruminants de la puna ne font pas exception à cette règle. Je ne m'intéresserai donc ici qu'aux protéines contenues dans la viande, les animaux sur pied et le lait. Les protéines produites par une UZ découlent en fait d'une femelle reproductrice ; elles en sont issues directement ou indirectement.
Je calculerai successivement, sur la base d'une UZ, pour chaque espèce sa production de viande et de protéines, puis ses indices de production de viande et de protéines. Ceux-ci traduisent le potentiel de production de chaque espèce ou type d'animal dans ce milieu.

Le taux protéique de la masse corporelle est environ de 18% pour les bovins et de 16% pour les ovins (INRA, 1978) ; la teneur en protéine de la viande est de 19% pour les alpacas et de 22% pour les lamas (Clavo et Belon, 1970). Le pourcentage de protéines dans la viande fraîche tant similaire pour les alpacas et les bovins (19%), et supérieur pour ces deux espèces de 2 points à celui des ovins (17%) (Calle Escobar, 1982), il convient d'apporter une correction de 1 point négatif aux teneurs en protéines fournies pour la viande fraîche afin de les exprimer pour la masse corporelle. Le taux protéique de la masse corporelle est alors de 18% pour les alpacas et de 21% pour les lamas. Le lait de vache comporte environ 3% de protéines (INRA, 1978). Les productions carnée et protéique des différentes UZ sont présentes dans le tableau 3-42.

Les ovins "criollos"

Les productions de viande et de protéines de l'UZO traditionnelle sont respectivement de 19.3kg et de 3.1kg.

19.3 / 300.75 = 1.51

L'indice de production de viande de l'Unité Zootechnique Ovine traditionnelle de Huancaya est de 1.51 kg de viande par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.
3.1 / 300.75 = 0.24

L'indice de production de protéines de l'Unité Zootechnique Ovine traditionnelle de Huancaya est de 0.24 kg de protéines par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

Les ovins "criollos"-Junin

Les productions de viande et de protéines de l'UZO du Département d'élevage sont respectivement de 30.3kg et de 4.8kg.

30.3 / 400.75 = 1.91

L'indice de production de viande de l'Unité Zootechnique Ovine du Département d'élevage de Huancaya est de 1.91 kg de viande par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

4.8 / 400.75 = 0.30

L'indice de production de protéines de l'Unité Zootechnique Ovine du Département d'élevage de Huancaya est de 0.30 kg de protéines par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

Les alpacas

Les productions de viande et de protéines de l'UZA sont respectivement de 14.7kg et de 2.8kg.

14.7 / 600.75 = 0.68

L'indice de production de viande de l'Unité Zootechnique Alpaca de Huancaya est de 0.68 kg de viande par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

2.8 / 600.75 = 0.13

L'indice de production de protéines de l'Unité Zootechnique Alpaca de Huancaya est de 0.13 kg de protéines par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

Les lamas

Les productions de viande et de protéines de l'UZL sont respectivement de 55.7kg et de 11.7kg.

55.7 / 900.75 = 1.91

L'indice de production de viande de l'Unité Zootechnique Lama de Huancaya est de 1.91 kg de viande par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

11.7 / 900.75 = 0.40

L'indice de production de protéines de l'Unité Zootechnique Lama de Huancaya est de 0.40 kg de protéines par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

Les bovins

Les productions de viande et de protéines de l'UZB sont respectivement de 50.9kg et de 12.5kg.

50.9 / 2000.75 = 0.96

L'indice de production de viande de l'Unité Zootechnique Bovine de Huancaya est de 0.96 kg de viande par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

12.5 / 2000.75 = 0.24

L'indice de production de protéines de l'Unité Zootechnique Bovine de la puna de Huancaya est de 0.24 kg de protéines par kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

2.6. Valorisation financière de l'énergie

Les élevages extensifs de la puna de Huancaya sont actuellement insérés dans le marché régional, voire national ; leurs productions ne sont plus, ou rarement, troquées selon l'antique tradition, elles sont vendues ou autoconsommées. Toute production animale a donc une valeur monétaire qui devient souvent son principal critère d'estimation dans la recherche de profit et de rentabilité économique, conditions nécessaires au maintien et au renouvellement des systèmes d'élevage extensif de la puna dans la société moderne. La valorisation financière de l'énergie est alors un indicateur fondamental de comparaison de l'utilisation des pâturages par les différentes UZ. Compte tenu de la nature de mes données, l'évaluation de l'utilisation de la main d'oeuvre ne peut se faire qu'au niveau du troupeau.

Les valeurs monétaires des produits issus de l'élevage sont des valeurs moyennes, exprimées en dollars par kilogramme ($/kg). Elles sont présentes dans le tableau 3-43.
La valorisation financière, qui permet d'évaluer la transformation du pâturage en argent par l'intermédiaire des animaux, est exprimée en dollars par hectoUFL ($/hUFL)

Les ovins "criollos"

La valeur monétaire de la production par UZO traditionnelle est de :
1.2 kg de laine brute x 0.72 = 0.86 $
19.2 kg de viande sur pied x 0.67 = 12.86 $
0.6 kg vif d'accroissement d'effectif x 0.67 = 0.40 $
-0.5 kg vif d'ovin acheté x 1.40 = -0.70 $
soit 13.42 $

Une UZO traditionnelle consomme annuellement 555 UFL.
13.42 / 5.55 = 2.42 $/hUFL

La valorisation financière de l'énergie par l'Unité Zootechnique Ovine traditionnelle de Huancaya est de 2.42 $/hUFL.

Les ovins "criollos"-Junin

La valeur monétaire de la production par UZO du Département d'élevage est de :
1.7 kg de laine brute x 0.72 = 1.22 $
28.5 kg de viande sur pied x 0.67 = 19.10 $
4.8 kg vifs d'accroissement d'effectif x 0.67 = 3.22 $
-3.0 kg vifs d'ovin acheté x 1,40 = -4.20 $
soit 19.34 $

Une UZO du Département d'élevage consomme annuellement 768 UFL.
19.34 / 7.68 = 2.52 $/hUFL

La valorisation financière de l'énergie par l'Unité Zootechnique Ovine du Département d'élevage de Huancaya est de 2.52 $/hUFL.

Les alpacas

La valeur monétaire de la production par UZA est de :
2.5 kg de laine brute x 2.13 = 5.33 $
10.0 kg de viande sur pied x 0.22 = 2.20 $
4.7 kg vifs d'accroissement d'effectif x 0.22 = 1.03 $
soit 8.56 $
Une UZA consomme annuellement 565 UFL.
8.56 / 5.65 = 1.52 $/hUFL

La valorisation financière de l'énergie par l'Unité Zootechnique Alpaca de Huancaya est de 1.52 $/hUFL.

Les lamas

La valeur monétaire de la production par UZL est de :
31.5 kg de viande sur pied x 0.22 = 6.93 $
7.1 kg vifs d'accroissement d'effectif x 0.22 = 1.56 $
17.1 kg de "cargueros " vendus x 0.50 = 8.55 $
soit 17.04 $

Une UZL consomme annuellement 2296 UFL.
7.04 / 22.96 = 0.74 $/hUFL

La valorisation financière de l'énergie par l'Unité Zootechnique Lama de Huancaya est de 0.74 $/hUFL.

Les bovins

La valeur monétaire de la production par UZB est de :
93 kg de lait trait x 0.35 = 32.55 $
43.0 kg de viande sur pied x 0.85 = 36.55 $
10.0 kg vifs d'accroissement d'effectif x 0.85 = 8.50 $
-2.1 kg vifs de bovin acheté x 0.85 = -1.79 $
soit 75.81 $

Une UZB consomme annuellement 2353 UFL.
75.81 / 23.53 = 3.22 $/hUFL

La valorisation financière de l'énergie par l'Unité Zootechnique Bovine de la puna de Huancaya est de 3.22 $/hUFL.

3. Indicateurs de production du système d'élevage de Laraos

3.1. Production des Unités Zootechniques

Comme précédemment, ne seront pris en compte que la laine, les animaux sur pied et la viande.

Les ovins

Les ovins Junin fournissent annuellement 1.5kg, 2kg et 4.7kg de laine, respectivement pour les jeunes âgés de 8 mois, de 16 mois et pour les adultes. La production lainière par UZO est alors de :
1.00 brebis x 4.7 kg laine = 4.70 kg
0.050 bélier x 4.7 kg laine = 0.24 kg
0.034 mâle de 8 mois x 1.5 kg laine = 0.05 kg
0.361 mâle castré de 8 mois x 1.5 kg laine = 0.54 kg
0.394 femelle de 8 mois x 1.5 kg laine = 0.59 kg
0.027 mâle de 16 mois x 2 kg laine = 0.05 kg
0.368 femelle de 16 mois x 2 kg laine = 0.74 kg
soit 2.234 ovins et 6.91 kg

Les données du tableau 4-24 permettent de calculer la quantité de viande produite par UZO :
Animaux vendus ou abattus
0.24 brebis de réforme x 40 kg PV = 9.6 kg
0.017 mâle de réforme x 70 kg PV = 1.2 kg
0.366 mâle castré de 1 an x 33 kg PV = 11.4 kg
0.007 mâle de 2 ans x 50 kg PV = 0.4 kg
0.063 femelle de 2 ans x 40 kg PV = 2.5 kg
soit 0.693 ovins et 25.8 kg

Animaux trouvés morts ou qu'il a fallu abattre
0.065 brebis x 46 kg PV = 3.0 kg
0.003 bélier x 75 kg PV = 0.2 kg
0.036 agneau de 0 à 1 mois x 5.7 kg PV = 0.2 kg
0.027 mâle de 1 mois à 1 an x 20 kg PV = 0.5 kg
0.028 femelle de 1 mois à 1 an x 19 kg PV = 0.5 kg
0.002 mâle de 1 à 2 ans x 40 kg PV = 0.1 kg
0.026 femelle de 1 à 2 ans x 35 kg PV = 0.9 kg
soit 0.187 ovin et 5.4 kg
dont 5,4 x 0.80 = 4.3 kg utiles
25.5 + 5.4 = 30.9 kg PV
25.5 + 4.3 = 29.8 kg PV

La production annuelle par Unité Zootechnique Ovine de Cochas est de :
- 6.9 kg de laine brute
- 30.9 kg de viande sur pied dont 29.8 kg sont utilisables pour la consommation humaine.

Les alpacas

Les alpacas à Cochas fournissent annuellement 1.2kg, 1.8kg et 2.5kg de laine, respectivement pour les jeunes âgés de 1 an, de 2 ans et pour les adultes. La production lainière par UZA est alors de :
1.00 femelle adulte x 1.5 kg laine = 1.50 kg
0.06 mâle adulte x 1.5 kg laine = 0.09 kg
0.325 mâle de 1 an x 0.8 kg laine = 0.26 kg
0.325 femelle de 1 an x 0.8 kg laine = 0.26 kg
0.31 mâle de 2 ans x 1.0 kg laine = 0.31 kg
0.31 femelle de 2 ans x 1.0 kg laine = 0.31 kg
0.15 mâle castré adulte x 1.5 kg laine = 0.23 kg
soit 2.48 alpacas et 2.96 kg

Les données du tableau 4-24 permettent de calculer la quantité de viande produite par UZA :
Animaux trouvés morts ou qu'il a fallu abattre
0.045 femelle adulte x 60 kg PV = 2.7 kg
0.003 mâle adulte x 60 kg PV = 0.2 kg
0.02 jeune de 0 à 1 mois x 9.7 kg PV = 0.2 kg
0.015 mâle de 1 mois à 1 an x 21 kg PV = 0.3 kg
0.015 femelle de 1 mois à 1 an x 21 kg PV = 0.3 kg
0.015 mâle de 1 à 2 ans x 37 kg PV = 0.6 kg
0.015 femelle de 1 à 2 ans x 37 kg PV = 0.6 kg
0.007 mâle castré adulte x 60 kg PV = 0.4 kg
soit 0.135 alpaca et 5.3 kg
dont 5.3 x 0.80 = 4.2 kg

L'accroissement annuel d'effectif par UZA est de :
0.265 femelle de 2 ans x 45 kg = 11.9 kg
0.016 mâle de 2 ans x 45 kg = 0.7 kg
0.284 mâle castré de 2 ans x 45 kg = 12.8 kg
soit 25.4 kg

La production annuelle par Unité Zootechnique Alpaca de Cochas est de :
- 3.0 kg de laine brute
- 5.3 kg de viande sur pied dont 4,2 kg sont utilisables pour la consommation humaine.
- 25.4 kg vifs d'accroissement d'effectif

3.2. Consommation énergétique des unités zootechniques

Les calculs de la consommation énergétique (V) de chaque type d'animal sont présents dans l'annexe 1 ; j'utiliserai ici directement les différentes valeurs de V.

Chez les ovins, le renouvellement annuel est de 30% et 33%, respectivement pour les brebis et les béliers. Pour les alpacas, il n'y a pas encore de renouvellement, mais il y a une mortalité de 4.5% et un accroissement annuel de 26.5% et de 189%, respectivement pour les reproducteurs et les mâles castrés : 25% et 65% des animaux classs comme adultes sont donc respectivement des jeunes reproducteurs de 2 à 3 ans et de jeunes mâles castrés de 2 à 3 ans. On peut alors construire les tableaux suivants et les calculer.

Pour l'UZO :

		V
0.574 brebis adulte avec une gestation	x 375	= 215.3 UFL
0.246 brebis de 2 à 3 ans avec une gestation	x 376	= 92.5 UFL
0.126 brebis adulte sans gestation	x 367	= 46.2 UFL

0.054 brebis de 2 à 3 ans sans gestation	x 369	= 19.9 UFL
0.015 bélier de 2 à 3 ans	x 473	= 7.1 UFL
0.013 bélier de 3 à 4 ans	x 510	= 6.6 UFL
0.012 bélier de 4 à 5 ans	x 536	= 6.4 UFL
0.010 bélier de plus de 5 ans	x 530	= 5.3 UFL
0.394 femelle de 0 à 1 an	x 279	= 109.9 UFL
0.395 mâle de 0 à 1 an	x 294	= 116.1 UFL
0.305 femelle de 1 à 2 ans	x 331	= 101.0 UFL
0.027 mâle de 1 à 2 ans	x 398	= 10.7 UFL

soit 737.0 UFL

Le besoin énergétique annuel par Unité Zootechnique Ovine de Cochas est de 737 UFL.

Pour l'UZA :

		V
0.525 femelle adulte gestante	x 335	= 175.9 UFL
0.175 femelle de 2 à 3 ans gestante	x 352	= 61.6 UFL
0.225 femelle adulte vide	x 307	= 69.1 UFL
0.075 femelle de 2 à 3 ans vide	x 324	= 24.3 UFL
0.045 mâle adulte	x 307	= 13.8 UFL
0.015 mâle de 2 à 3 ans	x 324	= 4.9 UFL
0.325 femelle de 0 à 1 an	x 190	= 61.8 UFL
0.325 mâle de 0 à 1 an	x 190	= 61.8 UFL
0.310 femelle de 1 à 2 ans	x 257	= 79.7 UFL
0.310 mâle de 1 à 2 ans	x 257	= 79.7 UFL
0.050 mâle adulte castré	x 307	= 15.4 UFL
0.100 mâle de 2 à 3 ans castré	x 324	= 32.4 UFL

soit 680.4 UFL

Le besoin énergétique annuel par Unité Zootechnique Alpaca de Cochas est de 680 UFL.

Les calculs de rendement, de production de viande et de protéines, d'indices de production de viande et de protéines, et de valorisation de l'énergie ingérée sont effectués ci-dessous de la même manière que dans les chapitres précédents.

3.3. Rendement énergétique des unités zootechniques

L'énergie strictement consacrée à la production par UZO est de :
6.9 kg de laine brute x 0 = 0.0 UFL
29.8 kg de viande sur pied x 3.1 = 92.4 UFL
soit 92 UFL
2 / 737 = 0.13

Le rendement énergétique réel de l'Unité Zootechnique Ovine de Cochas est de 13%.

L'énergie strictement consacrée à la production par UZA est de :
4.6 kg de laine brute x 0 = 0.0 UFL
4.2 kg de viande sur pied x 3.1 = 13.0 UFL
25.4 kg vif d'accroissement d'effectif x 3.1 = 78.7 UFL
soit 92 UFL
92 / 680 = 0.14

Le rendement énergétique réel de l'Unité Zootechnique Alpaca de Cochas est de 14%.

3.4. Indices de production de viande et de protéines des unités zootechniques

La production de viande et de protéines pour les différents produits est indiquée dans le tableau 4-25.

Les ovins

Pour l'UZO, les productions de viande et de protéines sont respectivement de 29.8 kg vifs et 4.8 kg.

29.8 / 460.75 = 1.69
L'indice de production de viande de l'Unité Zootechnique Ovine de Cochas est de 1.69 kg vif / kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

4.8 / 460.75 = 0.27

L'indice de production de protéines de l'Unité Zootechnique Ovine de Cochas est de 0.27 kg / kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

Les alpacas

Pour l'UZA, les productions de viande et de protéines sont respectivement de 29.6 kg vifs et 5.6 kg.

29.6 / 600.75 = 1.37

L'indice de production de viande de l'Unité Zootechnique Alpaca de Cochas est de 1.37 kg / kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

5.6 / 600.75 = 0.26

L'indice de production de protéines de l'Unité Zootechnique Alpaca de Cochas est de 0.26 kg / kg de poids métabolique de femelle reproductrice.

3.5. Valorisation financière de l'énergie ingérée

Les valeurs des produits sont présentes dans le tableau 4-26. Du fait du mode de commercialisation utilisé par la SAIS, les prix unitaires de la laine et de la viande ? Cochas sont plus élevés que ceux signalés ? Huancaya, exception faite du prix de la viande vendue aux employés. Arbitrairement, tous les animaux décédés ou qu'il a fallu abattre sont comptabilisés au prix bas (vente interne) (1), et tous les animaux vendus sur pied sont comptabilisés au prix fort (vente à l'extérieur) ; les mâles vendus à l'âge de deux ans sont considérés comme destinés à la reproduction.

La valeur monétaire de la production par UZO est de :
6.9 kg de laine brute x 1.84 = 47.60 $
25.4 kg de viande sur pied x 0.69 = 17.53 $
0.4 kg vif de reproducteur x 1.04 = 0.42 $
4.3 kg de viande sur pied x 0.05 = 0.22 $
soit 65.77 $

Une UZO consomme annuellement 737 UFL ou 7.37 hUFL
65.77 / 7.37 = 8.92 $/hUFL

La valorisation financière du pâturage par l'Unité Zootechnique Ovine de Cochas est de 8.92 $/hUFL.

La valeur monétaire de la production par UZA est de :
3.0 kg de laine brute x 3.46 = 10.38 $
4.2 kg de viande sur pied x 0.07 = 0.29 $
25.4 kg vif d'accroissement d'effectif x 0.07 = 1.78 $
soit 12.45 $
Une UZA consomme annuellement 680 UFL ou 6.80 hUFL 12.45 / 6.80 = 1.83 $/hUFL

La valorisation financière du pâturage par l'Unité Zootechnique Alpaca de Cochas est de 1.83 $/hUFL.

(1) Le rendement de carcasse est de 44% pour les ovins (Villarroel Leon et Gamarra Rojas, 1978), et de 55% (50 à 60%) pour les alpacas (Calle Escobar, 1982).

Institut National Agronomique Paris-Grignon
Thèse de docteur ingénieur

BRUNSCHWIG Gilles

Abril de 1988

SISTEMAS DE GANADERIA EXTENSIVA DE ALTURA EN LOS ANDES CENTRALES DEL PERU

Resumen

Este estudio se apoya en un enfoque en términos de sistemas y en un análysis comparativo de los grandes tipos de ganadería que han sido identificados.

En los Andes centrales, los rebaños, que en el matorral bajo (en el vertiente) se componen de bovinos, y que en la puna estan compuestos por ovinos y tambien bovinos o alpacas o llamas, basan toda su alimentación en el pastoreo.

Se observan tres tipos de sistemas de ganadería extensiva. Los rebaños de los agricultores (1 a 20 cabezas), con poco control, se desplazan entre el matorral bajo, el barbecho y el rastrojo. En la puna, los rebaños de los ganaderos individuales (200 a 500 unidades ovinas), conducidos a la manera tradicional, se desplazan poco de una temporada a la otra ; los rebaños de las cooperativas nacidas de los antiguas haciendas (varios rebaños, cada uno de 800 a más de 2000 unidades ovinas), benefician de técnicas modernas, cambian semanalmente de canchada y son manejados por pastores asalariados.

En el matorral bajo, los sistemas ganaderos tienen pocas posibilidades de beneficiar de mejoramientos importantes. Por el contrario, en la puna, los sistemas ganaderos de tipo cooperativo pueden proveer elementos para mejorar los sistemas ganaderos de tipo tradicional.

En el matorral bajo, los bovinos, además del autoconsumo, permiten el acceso a la monetarisación en caso de necesidad. En la puna, los ovinos y las alpacas proveen lo esencial de la producción de lana y carne de los sistemas ganaderos tradicionales y cooperativos. Los bovinos y las llamas son menos presentes en la puna puesto que los bovinos intervienen sobre todo en el autoconsumo y las llamas no benefician de una buena valorisación mercantil.

Palabra clave : sistemas, ganadería extensiva, Andes, puna, vertiente, altura, ovinos, alpacas, llamas, bovinos.

Institut National Agronomique Paris-Grignon
Thèse de docteur ingénieur

BRUNSCHWIG Gilles

April 1988

EXTENSIVE REARING SYSTEMS AT ALTITUDE IN THE CENTRAL ANDES OF PERU

Abstract

This study is based on an approach in terms of systems and on a comparative analysis of the main type of identified breeding.

In the central Andes, herds, made up of cattle in the barren land (on the slopes), made up of sheep and containing also cattle or alpacas or llamas in the puna, find all their alimentation by grazing.

Three extensive rearing systems can be found. Agriculturists' herds (1 to 20 heads), very little minded, move between the barren land, the fallow land and the cultivated land following the harvest. In the puna, privately owned herds (200 to 500 units ovine), traditionally bred, make very limited seasonal movements ; co-operatives' herds originated from old haciendas (several herds, each one from 800 to more than 2000 units ovine), using modern techniques, change pastures weekly and are managed by paid sheperds.

In the barren land, the rearing systems are not likely to benefit from major improvements. On the contrary, in the puna, co-operative rearing systems may provide elements for an improvement in traditional rearing systems

Cattle in the barren land allows subsistence farming and cash when needed. In the puna, sheep and alpacas provide the main part of the wool and meat production of traditional and co- operative rearing systems. Cattle and llamas are less present in the puna because the cattle interpose mainly in the subsistence farming and the llamas do not benefit from good market opportunities.

Keywords : systems, extensive rearing, Andes, puna, slope, altitude, sheep, alpacas, llamas, cattle.

Institut National Agronomique Paris-Grignon
Thèse de docteur ingénieur

BRUNSCHWIG Gilles

Avril 1988

SYSTÈMES D'ÉLEVAGE EXTENSIF D'ALTITUDE DANS LES ANDES CENTRALES DU PEROU

Résumé

Cette étude s'appuie sur une approche en termes de systèmes et une analyse comparée des grands types d'élevage identifiés.

Dans les Andes centrales, les troupeaux, composés de bovins dans la lande (sur le versant), à dominante ovine et comportant aussi des bovins ou des alpacas ou des lamas dans la puna, trouvent toute leur alimentation dans le pâturage.

On observe trois types de systèmes d'élevage extensif. Les troupeaux des agriculteurs (1 à 20 têtes), très peu surveillés, se déplacent entre la lande, les jachères et les terrains de culture après la récolte. Dans la puna, les troupeaux des éleveurs individuels (200 à 500 unités ovines), conduits de manière traditionnelle, effectuent peu de déplacements saisonniers ; les troupeaux des coopératives issues des anciennes haciendas (plusieurs troupeaux, chacun de 800 à plus de 2000 unités ovines), bénéficient de techniques modernes, changent chaque semaine de pâturage et sont menés par des bergers salariés.

Dans la lande les systèmes d'élevage sont peu susceptibles de bénéficier d'importantes améliorations. En revanche, dans la puna, les systèmes d'élevage de type coopératifs peuvent fournir des éléments pour améliorer les systèmes d'élevage de type traditionnel.

Les bovins dans la lande, outre l'autoconsommation, permettent l'accès au numéraire en cas de besoin. Dans la puna, les ovins et les alpacas fournissent l'essentiel de la production de laine et de viande des systèmes d'élevage traditionnels et coopératifs. Les bovins et les lamas sont moins présents dans la puna car les bovins interviennent surtout dans l'autoconsommation et les lamas ne bénéficient pas de marchés porteurs.

Mots clefs : systèmes, élevage extensif, Andes, puna, versant, altitude, ovins, alpacas, lamas, bovins.