

Mye 88 0147

INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE VETERINAIRE
DES PAYS TROPICAUX



L'ELEVAGE ET LA PRODUCTION
DES LANAS ET DES ALPAGAS

Reyes MIGUEL MURIEDAS

Année Universitaire 87-88

CIRAD



000038850

INTRODUCTION

Origine et évolution des camélidés de l'Amérique du Sud.

Il existe plusieurs théories qui essaient d'expliquer l'origine et l'évolution des camélidés. La plus probable est celle qui considère l'Amérique du Nord comme le centre origine d'apparition et de dispersion des camélidés.

Les premiers fossiles de camélidés ont été trouvés près de la Cordillère d'Utah aux Etats Unis, ils datent de l'Eocène supérieur. Ils représentent un petit Artiodactyle, le Protylapus, à partir duquel serait apparu à l'Oligocène un représentant plus évolué et plus grand que le précédent : le Poebrotherium. Plus tard la ligne évolutive aurait continué ; le Protomeryx apparut à l'Oligocène, le Procamelus au Miocène et le Plianchenia au Pliocène, jusqu'à aboutir au Lama et au Camelus des temps modernes. (Vallenas 1970)

C'est à la fin de l'ère Tertiaire que quelques représentants du genre Procamelus ont émigré vers l'Asie par le détroit de Bering en donnant le genre Camelus. D'autres ont émigré à travers de l'Isthme de Panama et se sont dirigés vers l'Amérique du Sud (Fig: 1) en donnant le genre Lama.

DIVISION ET MIGRATION DES DEUX BRANCHES DE CAMELIDES.



⇒ Branche des camélidés d'Asie (genre Camelus).

➡ Branche des camélidés d'Amérique du Sud (genre Lama).

----- Secteur de séparation.

(D'après Bustinza, 1979)

FIG. N° 1

leur niche écologique se situait dans les régions voisines de la Cordillère des Andes (Vallejos 1970).

Les premiers camélidés sudaméricains vivaient dans les zones basses de l'Amérique du Sud (où ils n'existent plus aujourd'hui) qui correspondent actuellement à l'Équateur, la province de Buenos Aires en l'Argentine, et la province de Lima au Pérou. Une grande partie de ces camélidés disparut probablement à cause des changements climatiques, tandis que d'autres furent repoussés sur les pentes de la Cordillère des Andes où ils habitent aujourd'hui. (Vallejos 1970).

Classification et situation dans la systématique des camélidés sudaméricains.

L'évolution des premiers camélidés sud-américains qui a conduit aux quatre espèces existantes actuellement n'est pas claire (cette évolution doit être très récente car les fécondations croisées donnent des produits qui sont eux mêmes féconds (CASANTIDIANA 1976)).

Vallejos (1970), dans une ample révision sur la systématique des camélidés sudaméricains montre la complexité du problème et conclue

en recommandant l'adoption des critères suivants :

1. Employer la classification de Romer (1968) car elle met en relation les critères classiques et modernes.

Ordre : Artiodactyla

Sub-ordre : Ruminantia

Infra-ordre : Tylopoda

Famille : Camelidae

2. En ce qui concerne la famille Camelidae il recommande la division proposée par Simpson (1945) :

. Genre Camelus avec deux espèces :

. Camelus bactrianus (Chameau)

. Camelus dromedarius (dromedaire)

. Genre Lama de quatre espèces :

. Lama glama (Lama)

. Lama pacos (Alpaga)

. Lama guanicoe (Guanaco)

. Lama vicugna (Visoigne)

3. Ne pas utiliser le terme "auquénidos",

• dérivé d'Auchenia car son utilisation est incorrecte.

4. Pour les travaux de vulgarisation employer le terme auquénidos entre parenthèse et entre guillemets, ex: camélidos sudaméricains ("auquénidos"), car la nomenclature

compte n'est pas répandue dans le langage populaire.

Répartition et description des différentes espèces de camélidés sudaméricains.

Actuellement, on estime que les camélidés occupent une aire proche de cinq millions d'hectares de prairie naturelle dans les régions les plus hautes des Andes du Pérou, de Bolivie et du Chili. (Novoa 1981)

Les camélidés domestiques, Lama et Alpaga vivent principalement en Bolivie et au Pérou (voir Tableau n°1). La population totale est d'environ 6,4 millions d'animaux dont seulement le 2% vit au Chili et en l'Argentine. (Cardozo 1980) (Fig 2 et 3)

Les Lamas prospèrent de la Sierra de l'Equateur jusqu'au Nord-ouest de l'Argentine. Toutefois, la plus grande concentration d'individus se trouve à quelque 400 km au nord et au sud du Lac Titicaca, à une altitude supérieure à 3000 m. (Tableau n°2)

L'Alpaga vit généralement à une altitude supérieure à 4.200 m. Son centre de dispersion actuel couvre un rayon de 200 km autour du Lac Titicaca. Au nord, sur la Sierra

Tableau n°1 - Population estimée et distribution des
camélidés sud-américains -

<u>Espèce</u>	<u>Pérou</u>	<u>Bolivie</u>	<u>Chili</u>	<u>Argentine</u>
Alpaga	3.020.000	300.000	20.000	peu
Lama	900.000	2.500.000	70.000	200.000
Vigogne	50.000	2.000	peu	peu
Guanaço	2.000	peu	—	100.000

(d'après) NOVOA, 1981)

Tableau n°2 - des altitudes préférentielles des zones de
répartition des camélidés sud-américains -

<u>Alpaga</u>	<u>Lama</u>	<u>Vigogne</u>	<u>Guanaço</u>
3900 m.	3.500 m.	3000 m.	100 m.
à	à	à	à
4500 m.	4.800 m.	5.600 m.	3000 m.

(d'après) CASAMITJANA, 1976)

REPARTITION DES CAMELIDES EN AMERIQUE DU SUD.

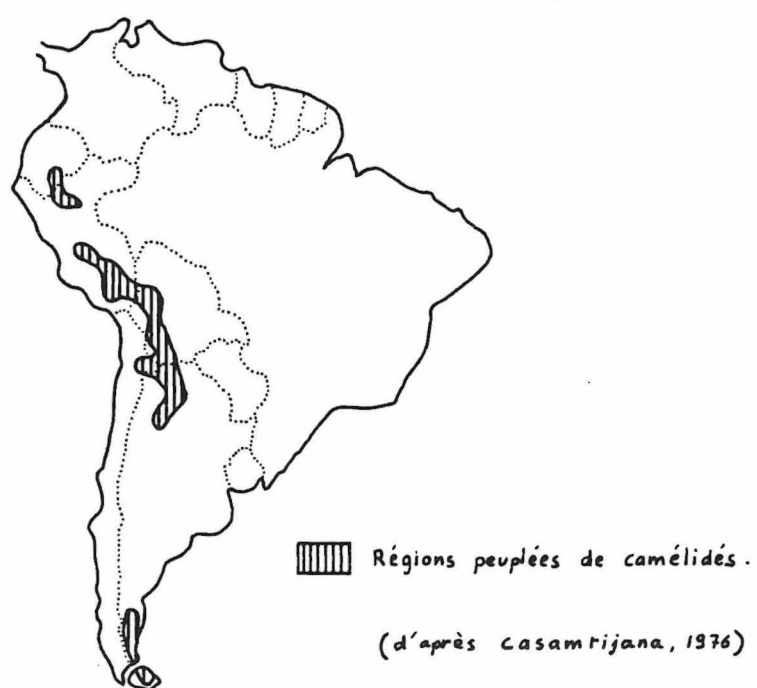


FIG. N° 2

PROPORTION DE CHAQUE ESPECE (Alpaga, Lama, Vigogne, Guanaco) COMPOSANT LE TROUPEAU DE CAMELIDES DE CHACUN DE CES QUATRE PAYS: LE PEROU, LA BOLIVIE, LE CHILI, L'ARGENTINE.

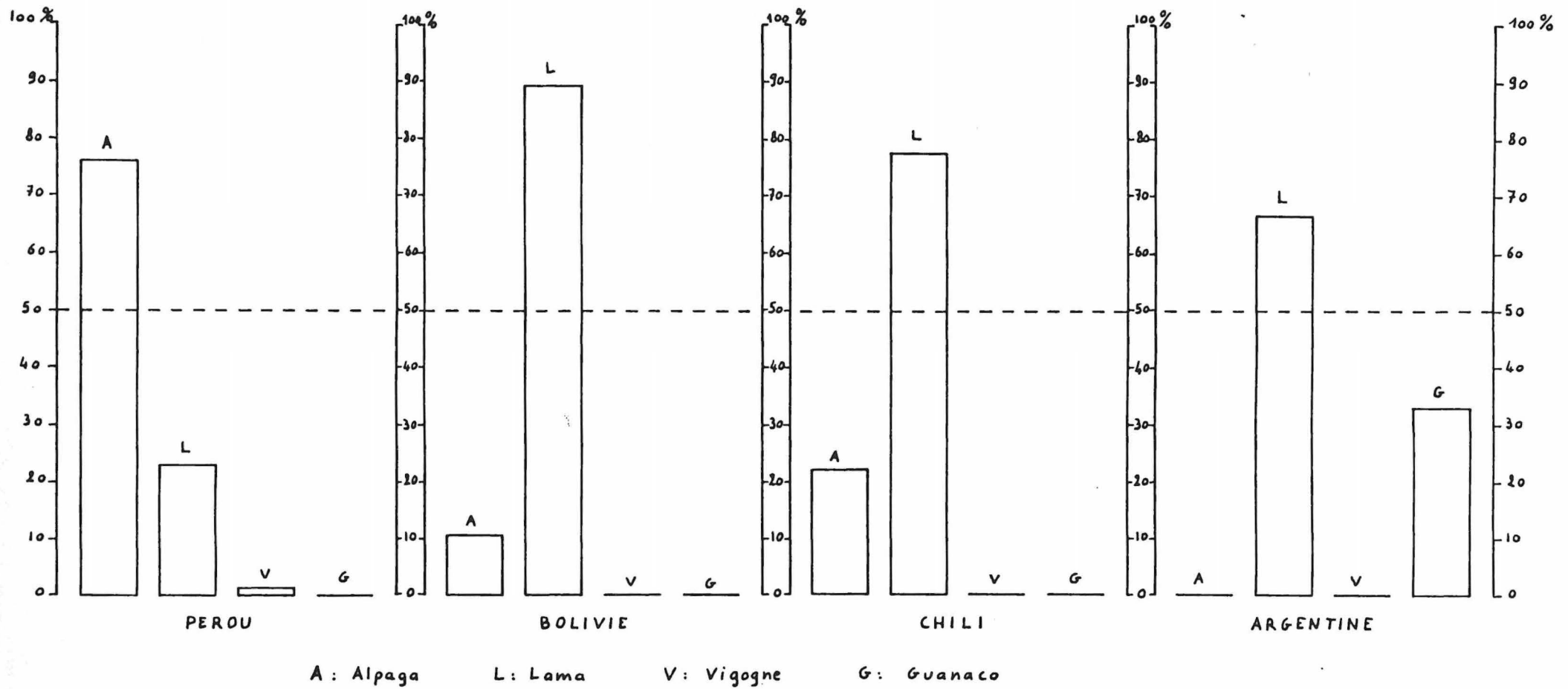


Fig: 3

Centrale du Pérou, il ne dépasse pas le 11° de latitude sud tandis qu'au sud, sur le même charbon montagneux, son aire d'extension est limitée par le 21° de latitude sud.

La vigogne et le guanaco sont des espèces sauvages. La première habite principalement dans l'Altiplano péruvien et bolivien ; la seconde vit dans la Patagonie argentine et dans la Terre du Feu. Ces deux espèces sont en voie de disparition. Bien que protégées par les pays concernés, elles font l'objet de chasses sans merci (la peau et la laine de ces animaux sont vendues à des prix très élevés) qui mettent en péril leur survie. (Novoa 1981)

. Description des différentes espèces de camélidés de l'Amérique du Sud.

Toutes les quatre espèces se ressemblent mais leur taille, leur toison, leur tempérament et leur utilité pour l'homme diffèrent.

. Le Guanaco (Lama guanicoe)

Espèce sauvage qui a une grande capacité d'adaptation. Elle peut prospérer dans les zones côtières, forestières ou sur les hauts plateaux. Elle existe principalement dans les vallées de Patagonie et de la Terre de Feu.

de guanaco a un corps ressemblant à celui du lama . du toison couvre toute son corps et elle a deux types de fibres : les inférieures très fines et de couleur marron claire , et les extérieures longues et grossières , de couleur plus foncée , rougeâtre . Sa tête est couverte de poil court et noirâtre . Les petits ("chulengos") sont capables de courir dès leur naissance . Ils ont une peau très fine qui était utilisée pour la fabrication de manteaux , chaussures , sacs et autres articles . (Bustinza 1979) .

Actuellement , ces animaux sont protégés : la chasse et commercialisation sont interdites . Malgré tout , la chasse continue et selon Cardozo (1981) 200.000 peaux furent vendues aux cours des dernières années sur les marchés des pays industrialisés .

La Vigogne (Lama vicugna)

C'est la plus petite des espèces de camélidés sud-américains . d'animal adulte pèse de 35 à 40 kg . Cette espèce sauvage est aussi protégée . Elle habite les grandes réserves naturelles de l'Altiplano péruvien et bolivien , le Nord du Chili et de

(l'Argentine. Une partie de la population est entretenue dans des centres de recherche où elles sont devenues semidomestiques). (Bustintza, 1979).

Sa toison a une couleur jaunâtre, ses fibres sont courtes (de 2 à 3 cm.). Sur sa poitrine, il y a une mèche de fibres blanche, plus longue et plus grossière que sur le reste du corps.

La vigogne est la seule espèce parmi les camélidés à posséder des incisives inférieures à croissance continue. Cela répond à une adaptation des incisives qui, par leur croissance continue à la racine, compensent l'usure provoquée sur le tranchant de la dent par les herbes dures et sèches qui ont dans leurs tissus une haute teneur en silicium. (TIJSKEN, 1973)

Cette espèce a été toujours très appréciée pour sa peau et sa laine. Cette laine était la raison de la protection dont bénéficiait la vigogne sous les Incas où, seuls, les nobles de sang royal et le clergé avaient le droit de porter des vêtements tissés de laine de vigogne. (TIJSKEN, 1973).

Avec une protection adéquate et un programme de régénération, la vigogne peut atteindre de hautes productivités. Il existe plusieurs projets d'élevage de cette espèce et elle peut devenir un animal de grande importance économique pour les peuples des Andes. (Bustinza, 1979).

Lama - (Lama glama)

Le lama est le plus grand camélidé de l'Amérique du Sud. L'adulte pèse environ 120 kg. et donne une fibre grossière dont la couleur va du blanc au noir, en passant par toutes les nuances ou combinaisons intermédiaires. Il existe deux types zootechniques de lama : "chacu" ou encore "Lanuda" et "Ocalla" ou encore "Pelada". (FERNANDEZ-BACA, 1972)

Sa chair est très appréciée par les paysans. Les lamas donnent une carcasse de 54 kg, environ. La plus grande partie de la viande de lama est consommée dans l'Altiplano, et une petite partie est exportée vers les régions côtières (la viande exportée est boucanée). Son cuir est employé pour faire des chaussures, des sacs...

A cause de sa robustesse le lama est utilisé principalement comme bête de somme.

Ils sont indispensables pour les échanges commerciaux entre la haute puna et les étages inférieurs des Andes car il n'y a pas de voies de communication accessibles aux véhicules et les équidés sont beaucoup moins adaptés aux fortes altitudes que les Lamas. (Buitinza, 1979).

Ils sont élevés parmi les alpagas et ne requièrent pas de soins spéciaux.

Le lama est le symbole de la production animale en Bolivie.

L'Alpaga (Lama pacos)

Espèce domestique plus petite que le lama. L'animal adulte pèse autour de 70 kg. Sa laine est plus fine que celle du lama et a les mêmes couleurs. (FERNANDEZ-BACA, 1975).

Il existe deux types d'alpagas : "suri" et "huacaya". La différence fondamentale réside dans la longueur et la finesse des fibres. Le type "suri" a des fibres très longues, dépassant souvent 15 cm. en un an de croissance et retombant en boucles des deux côtés du corps (aspect comparable à celui du mouton Lincoln). L'"huacaya" a une toison plus compacte, avec des fibres plus courtes (aspect comparable à celui du mouton cornedale). Du point de vue de la qualité

textile, la fibre de l'"huacaya" est la meilleure de poids corporel de ces deux types n'est guère différent. En général, dans les exploitations commerciales, il y a davantage d'alpagas de type "huacaya" bien que celui-ci ne fasse l'objet d'aucune sélection. (Fernandez-Baca, 19

d'alpaga, comme le lama, présentent quelques caractéristiques comportementales qui le différencient des autres animaux domestiques. Ils défèquent et urinent dans des zones circonscrites. Ces particularités sont très importantes pour la lutte contre les endoparasites. Ils utilisent des zones communes comme bouses; ces zones constituent des foyers de propagation d'ectoparasites (acariens et sarcophides). L'habitude de cracher et de piétiner est sans doute un mécanisme de défense contre les agressions externes. Enfin, ces deux espèces sont très dociles et s'adaptent bien aux systèmes d'élevages qu'on leur impose.

I- TRAITS GÉNÉRAUX DE LA PRODUCTION DES LAMAS ET DES ALPAGAS.

1. Histoire : L'utilisation des camélides sud-américains à travers l'histoire.

des camélides sud-américains sont insérés dans l'écologie, la tradition et l'histoire des peuples les plus anciens des Hautes Andes.

Avant la période des Incas, de l'Équateur aux montagnes de Santa Cruz, vers 3500 à 5000 ans avant J.C., l'apparition de l'agriculture commence à être une réalité. Dans l'Altiplano de Bolivie et du Pérou elle apparaît vers 4000 ans avant J.C. ; c'est probablement à cette époque que se produit la domestication des lamas. Cependant l'alpaga ne sera domestique qu'à partir de 500 ans avant J.C.

(Bustinza, 1979).

A l'époque des Incas, les camélides jouent un rôle essentiel dans l'activité économique, sociologique et religieuse de cette civilisation. Les troupeaux de camélides étaient jalousement gardés. Certaines personnes spécialisées s'occupaient de la tonte, de la

sélection, de la reproduction, de la santé et du contrôle de la production.

La chasse des camélidés sauvages était permise pendant certaines périodes de l'année pour obtenir de la laine et de la viande, et pour éliminer les animaux malades ou vieux.

Des animaux sauvages étaient utilisés aussi dans les sacrifices religieux d'adoration dédiés au dieu Soleil et à la déesse Lune. (Bustanza, 1979)

Des animaux et leurs produits étaient considérés comme divinités et ils méritaient le respect des humains. L'Inca, considéré comme étant le fils du soleil, s'habillait avec des vêtements en fil de viscose, soigneusement élaborés (Cardozo, 1981)

En Bolivie, où actuellement il existe une population de trois millions de camélidés, il y avait aux temps des peuples primitifs une population de camélidés dix fois supérieure. Grâce à elle, les Quechuas arrivèrent à créer un empire qui s'étendait de la Colombie jusqu'au centre du Chili et de l'Argentine. (Cardozo, 1981)

Les premiers conquistadores espagnols du Pérou abusèrent non seulement du peuple mais aussi des camélidés. Toutes les techniques développées par les Incas furent ignorées et

les troupeaux dégénéraient très rapidement. Les llamas furent utilisés pour le transport des minéraux et furent alimentés et tondus de façon inadéquate. En un bref délai, on passa de la bonne gestion des Inca à l'incapacité, voire l'extermination des camélidés. (Bustiza, 1979). Les autorités coloniales prirent conscience de ce danger d'extermination et promulguèrent des lois pour sauver les camélidés. Cependant, la situation des camélidés sudaméricains changea très peu pendant les siècles qui suivirent. Ils furent considérés comme des animaux de moindre importance par rapport aux animaux introduits par les espagnols (moutons, vaches). De cette façon, ils passèrent des meilleures mains aux plus pauvres. Là, ils démontrèrent leur capacité d'adaptation en utilisant efficacement des espèces végétales pauvres en protéine et très liquides, et en s'adaptant au faible taux d'oxygène contenu dans l'air aux hautes altitudes. (Cardozo, 1981)

Peu de temps après l'arrivée des républicains les lois de protection commencèrent d'exister (interdiction de la chasse, de l'exploitation et de l'exportation).

En 1917 une station expérimentale fut créée

au Pérou : "La granja modelo de Puno" et une autre en 1950 : "La granja modelo de la Raya". En Bolivie, on crée un institut sur les camélidés à Oruro. Des recherches ont commencé sur la santé, la reproduction, la production et gestion des camélidés. Beaucoup d'informations ont été obtenues mais trop de problèmes restent encore à résoudre en raison de l'originalité des camélidés sud-américains. (Bustriaza, 1979).

2 - des systèmes d'élevage des camélidés sud-américains.

Nous définirons d'une définition assez générale du concept "système d'élevage": Il désigne l'ensemble des techniques et des pratiques mises en oeuvre par une communauté pour exploiter, dans un espace donné, des ressources végétales en vue de l'alimentation des animaux élevés, dans des conditions compatibles avec les objectifs de cette communauté et avec les contraintes du milieu. Les systèmes d'élevage mettent en oeuvre des modes d'utilisation de l'espace, des relations entre productions végétales et productions animales et des modes de valorisation des productions. (Lhoste, 1984).

Autrement dit, le système d'élevage est considéré

comme l'unité d'organisation mettant en œuvre la transformation d'activité photosynthétique (production primaire) par des animaux (production secondaire).

de système d'élevage met en œuvre (selon F. Vallerand, cité par Lhoste, 1984) :

- un milieu géographique et écologique plus ou moins remanié et aménagé, qui fournit aux animaux l'essentiel de leurs ressources alimentaires,
- un milieu socio-économique de production (coûts de production, formes de production et d'organisation sociale ...)
- l'ensemble des techniques et des pratiques qui fait l'activité des éleveurs.

D'où un schéma à trois pôles, le territoire, le troupeau, la valorisation, avec au centre l'éleveur et ses pratiques. (Fig. 4)

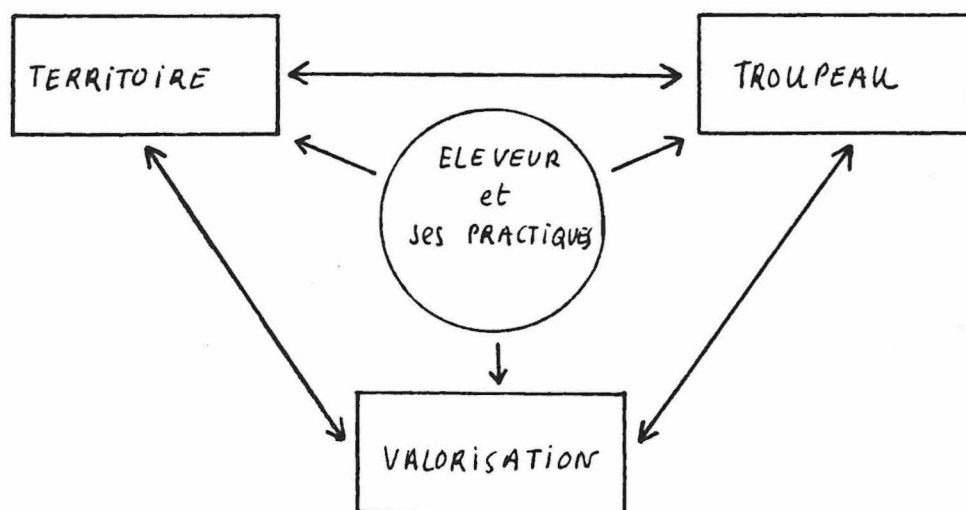


Fig. 4 : Schéma du système d'élevage à trois pôles (selon Vallerand)

a - d'Altiplano offre de rudes conditions écologiques.

Tout au long de la bordure occidentale de l'Amérique du Sud, du Venezuela à la Terre du Feu, s'étend sur presque 7.500 km un immense système montagneux : la Cordillère des Andes. C'est dans la partie centrale des Andes, que se trouve l'Altiplano bolivo-péruvien.

d'Altiplano bolivo-péruvien constitue, au cœur des Andes, un vaste bassin d'effondrement cerné à l'ouest par la cordillère occidentale et à l'est par la cordillère orientale. Il est composé d'un ensemble de plateaux situés entre 3600 m et 4200 m d'altitude qui par endroits s'étendent sur plus de 750 km de large. Ce vaste bassin tectonique s'est rempli de matériaux détritiques provenant des cordillères environnantes. des séries sédimentaires ainsi constituées furent partiellement érodées au Tertiaire ; puis, un système morphoclimatique de type semi-aride entraîna l'ablation de ces séries et favorisa la constitution de glaciers d'érosion. Au Quaternaire, de grands lacs laissèrent se déposer des matériaux fins sur le fond de la dépression tectonique et d'importants épandages fluvioglaciers se déposèrent aux pieds des montagnes épluchées. (Biro, 1970)

Au nord de l'ensemble géomorphologique étudié, le lac Titicaca est un beau représentant de ces lacs quaternaires. Il occupe partiellement une fosse tectonique sur environ 8000 km². Il est relié par un faible émissaire au lac Poopo, lac salé situé plus au sud.

Du point de vue hydrographique, l'Altiplano bolivien-péruvien est organisé en une multitude de bassins où l'écoulement des eaux est de type endoréique. Cet endoréisme généralisé provoque une concentration des sels minéraux transportés par les eaux courantes dans le fond des cuvettes tectoniques. Des conditions morphoclimatiques semi-arides favorisent la formation de croûtes de sel, "los salares", dans le fond de ces cuvettes. Le salar d'Uyuni en fournit un bon exemple.

Des conditions climatiques des hauts plateaux des Andes centrales sont rigoureuses. Ces hautes terres sont soumises à un climat tropical d'altitude, caractérisé à la fois par de faibles variations thermiques annuelles et par un rythme saisonnier des précipitations.

La moyenne des températures annuelles est de 10°C environ. Toutefois, rappelons le rôle

déterminant de l'altitude : la moyenne annuelle des températures chute de $0,55^{\circ}\text{C}$ pour une élévation de 507 m. dans les Andes centrales.

Par ailleurs, s'il est vrai que les températures mensuelles ne varient guère au cours de l'année, attirons cependant l'attention sur l'importance des climats locaux, dus à la grande variété des expositions. Quant aux variations diurnes, elles sont très marquées pendant la saison sèche ; pendant la journée, le bon ensoleillement favorise l'échauffement de l'atmosphère, au cours de la nuit, la faible nébulosité engendre une rapide déperdition de chaleur et par conséquent des températures assez fraîches. À l'inverse, pendant la saison des pluies, les variations thermiques diurnes sont atténuées. En outre, malgré le manque de données stationnelles, nous pouvons ajouter que le gel est fréquent sur l'Altiplano bolivo-péruvien.

En ce qui concerne les précipitations, la moyenne annuelle oscille entre 500 mm et 900 mm de pluie. Elles se répartissent selon deux saisons hydrologiques. La saison des pluies ou hivernage s'étend de novembre à avril ; elle correspond au passage dans l'hémisphère sud de la convergence intertropicale (basses pressions).

la saison sèche dure 7 mois, de mai à octobre, ce qui limite considérablement durant cette période l'activité végétative. (Biro, 1970).

des rudes conditions offertes par les données climatiques se répercutent sur le tapis végétal. Entre 3600 et 4200 m. d'altitude, la formation végétale dominante est une steppe herbacée, la "puna", constituée de graminées dures (riches en silice), aux feuilles sèches, celluloseuses, adaptées au froid et à la sécheresse. Ainsi, à l'image d'une éponge qui s'imbiberait d'eau, ces graminées sont capables d'absorber l'humidité atmosphérique.

Trois genres de graminées composent de façon majoritaire cette formation végétale : le genre *Festuca*, le genre *Stipa* et le genre *Poa*. d'Ichu (*Stipa Haw-meyen*), nom d'origine quetchua, est probablement la graminée la plus célèbre de l'Altiplano. Cette végétation se développe sur des sols généralement squelettiques. Elle constitue le domaine par excellence des pâturages. Notons que la surcharge des pâturages par les troupeaux provoque une dégradation de ce couvert végétal et peut conduire au développement de cactus, négligés par le bétail. (Elhai, 1968)

Ainsi, le froid, la sécheresse, la salinité des sols, le vent, qui dans le sud pousse de petites dunes, font de l'Altiplano un milieu très rude où l'altitude pose des problèmes d'adaptation aux organismes vivants. Cependant les berges du lac Titicaca, à 3800 m. d'altitude, sont densément peuplées par une paysannerie indienne de langues quechua et aymara. Ce sont de minifundistes associant sur de minuscules parcelles aux revenus aléatoires, pommes de terre, oca (*Oxalis tuberosa*), quinoa (cheuopodiace, riche en protéine) et orge. Cette agriculture à la limite des possibilités écologiques, est associée à un élevage de bovins sur les pâturages lacustres, à celui de quelques moutons, et à l'élevage de lamas et alpagas qui sont les herbivores les mieux adaptés et les plus nombreux.

b. des types d'exploitation.

d'organisation de l'élevage, de même que son niveau technologique, varient considérablement selon les communautés de propriétaires d'alpagas et selon le type de régime joucier. La population des lamas est dans les mains des communautés paysannes, mais celles-ci n'exploitent que 84 % de la population d'alpagas.

On peut considérer trois types d'exploitation:

des petits éleveurs.

Ce sont de petits propriétaires individuels ou communautaires qui possèdent de 100 à 500 têtes. Normalement les alpagas sont élevés conjointement aux lamas (les lamas représentent environ $\frac{1}{3}$ du troupeau). Le sol est mal utilisé, le surpâturage est la règle. Les animaux ne sont pas séparés selon l'âge et le sexe. La sélection ne se pratique pas. Les mâles sont parfois castrés au hasard. La tonte s'effectue quand on manque d'argent, tous les deux ans en général.

Le troupeau constitue surtout un capital et a également une fonction de polissage. Le taux d'exploitation est très faible du fait de la faible fertilité, de la faible productivité des fibres.

et des carcasses et de l'indice élevé des maladies infectieuses et parasitaires, surtout chez les jeunes.

Au total, les petits éleveurs représentent 84% des éleveurs et possèdent 80% du cheptel (Casamitjana, 1976)

des coopératives et les exploitations moyennes

Dans ces exploitations (l'élevage d'alpagas est un peu plus rationnel. Les animaux sont groupés par type (suri ou huacaya), couleur de la fibre, âge et sexe et sont gardés en troupeaux de 500 à 2000 têtes. La proportion de femelles aptes à la reproduction dans chaque troupeau varie entre 30 et 40% et environ 30% du troupeau se compose de mâles contrôlés et élevés pour la production de fibre. (Casamitjana, 1976)

Les alpagas sont souvent élevés de la même manière que les vicuñas. Les accouplements ont lieu pendant la saison des pluies, de décembre à mars. Chaque mâle monte de 20 à 25 femelles. La tonte a lieu en octobre et novembre, tous les ans.

L'alpaga se nourrit exclusivement sur herbage naturels, le taux de charge est habituellement de 1,5 à 3 animaux par hectare.

des alpagas peuvent vivre jusqu'à 15 ans mais à partir de 10 ans leur denture se détériore considérablement et leurs productions diminuent. Ils sont donc reformat vers l'âge de 10 ans. (Fernandez-Baca, 1975).

L'élevage à haut niveau de technicité

Il est pratiqué par quelques grands éleveurs et par quelques coopératives (SAIS du Pérou). Il existe un plan d'exploitation, une alimentation rationnelle, des pâturages artificiels où l'irrigation est utilisée.

Ce type d'élevage ne concerne que 10% de la population d'alpagas du Pérou. (Casamitjana, 1976)

c. Des différents types de productions.

Les productions traditionnelles des camélidés sud-américains sont : la laine ou fibre, la viande, les peaux et cuirs, et les excréments (utilisés comme combustible).

La fibre constitue la principale source de revenus de l'élevage d'alpaga. La production de viande n'est pas négligeable et pourrait être augmentée. Une autre production qui augmente constamment est représentée par les peaux d'animaux de moins de 3 mois qui sont utilisées par l'industrie artisanale.

La laine ou fibre d'alpaga est un produit de grande qualité, aux propriétés spéciales, et est très appréciée sur le marché mondial de la laine.

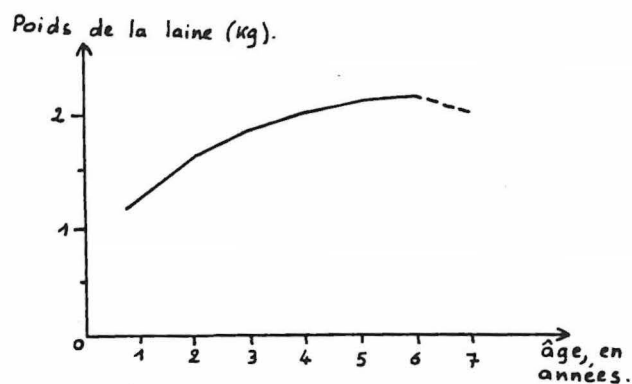
La production annuelle de fibre par animal est comprise entre 1 et 4 kg, soit en moyenne 1,8 kg (Fernandez-Baca, 1975).

La production de fibre est influencée par différents facteurs : le poids corporel de l'animal, la race, le sexe, l'âge et l'âge de la mère à la naissance du jeune.

Parmi les deux races d'alpaga, "suri" et "huacaya", celle qui a les rendements les plus importants est l'huacaya.

Les mâles ont une production de laine légèrement supérieure à celle des femelles. L'âge influe positivement jusqu'à 6-7 ans. Le rendement en fibre s'accroît avec l'âge (1,61 kg à 2 ans ; 1,87 kg à 3 ans ; 2 kg à 4 ans ; 2,11 kg à 5 ans, 2,17 kg à 6 ans). À partir de 6 ans la production de fibre diminue pour plafonner à 2 kg (Fig: 5, A). La production des jeunes dépend de l'âge de la mère à leur naissance (Fig: 5, B) ; elle augmente en proportion directe avec l'âge de la mère jusqu'à 6-7 ans. Après cet âge, l'effet de l'âge de la mère sur la production des jeunes a une moindre signification (Bustinza, 1979).

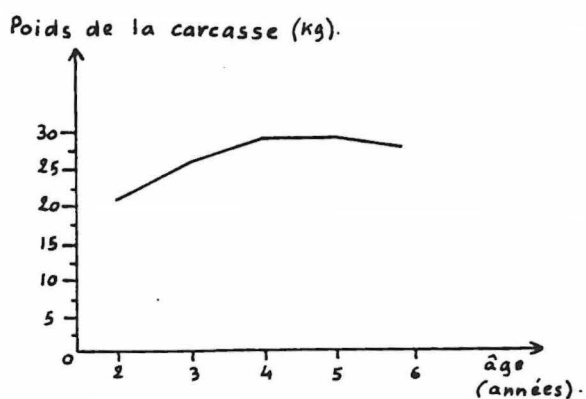
La longueur de la mèche varie en fonction de l'âge et de la race. Les fibres de la race "suri" ont une longueur moyenne de 15,5 cm alors que celles de la race huacaya mesurent environ 11,5 cm. Dans le cas de la sous-espèce "huacaya" les fibres sont rugueuses en surface,



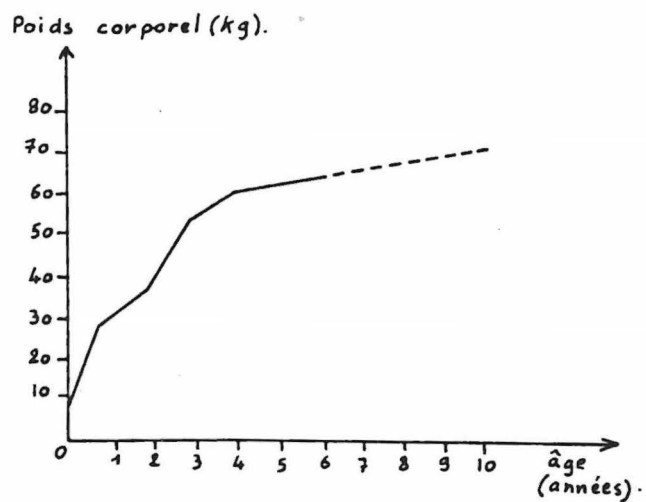
A- Poids de la laine de l'Alpaga en fonction de l'âge.



B- Poids de la laine des jeunes d'un an par rapport à l'âge de la mère.



C- Poids de la carcasse de l'Alpaga en fonction de l'âge.



D- Poids corporel des Alpagas en fonction de leur âge.

(d'après Bustinza, 1979)

Fig: 5

finées, et forment une mèche compacte ; dans le cas de la race "Suri" elles sont longues et raides. Elles forment une longue mèche qui manque de densité. La longueur de la mèche varie en fonction de l'âge. A un an elle est de 16,5 cm. alors qu'à 6 ans elle n'atteint que le 12. cm. (Bustinza, 1979).

La longueur de la fibre après 18 mois de croissance est de 15 à 19 cm. pour la race "Huacaya" et de 17 à 20 cm pour la race "Suri" (Villarroel, 1963, cité par Bustinza, 1979).

des travaux de Bustinza (1979) démontrent que la longueur des fibres est fortement affectée par l'âge tandis que le sexe et la race n'ont presque pas d'importance. La meilleure longueur (15 cm) de la fibre pour le tissage s'obtient quand l'animal a 1 an ; après la longueur diminue avec l'âge de l'animal (Bustinza, 1979).

Quant à la finesse des fibres, d'après Villarroel et d'après Carpio et Araua (1975), (cités par Bustinza, 1979), le diamètre des fibres des animaux varie en fonction de leur localisation sur le corps de l'animal : il augmente de haut en bas et de l'avant vers l'arrière. En effet, les fibres les plus fines

(inférieures à $20\text{ }\mu\text{m}$) se trouvent sur les parties supérieures de l'animal comme le garrot et la croupe. À l'inverse, les fibres les plus grossières (égales ou supérieures à $40\text{ }\mu\text{m}$) se situent sur les parties inférieures telles que la cuisse et les flancs.

Il n'existe pas de différences entre le diamètre des fibres des deux races étudiées. Par contre, il y a de grandes différences d'un troupeau à l'autre (Villanuel 1963, cité par Buitinza, 1979). Cela met en évidence le rôle prépondérant de l'alimentation et de la gestion des troupeaux sur la qualité des fibres produites par les animaux.

En outre, rappelons que les fibres d'alpaga sont bouclées. Buitinza (1979) a montré l'influence exercée par les boucles sur le diamètre et la longueur des fibres. Des fibres ayant une boucle régulière sont les plus uniformes (diamètre à peu près constant).

L'âge affecte significativement le diamètre de la fibre ; à partir de 18 mois les fibres deviennent plus grossières (Flores et Gallegos (1979), cités par Buitinza 1979). Ainsi les fibres des animaux d'un an ont $17,4\text{ }\mu\text{m}$ de diamètre tandis que celles des animaux de 6 ans ont un diamètre de $27,5\text{ }\mu\text{m}$.

Notons que la toison des lamas ne présente pas les mêmes caractéristiques que celles des alpagas. Les fibres des lamas sont plus grossières et moins longues que celles des alpagas. (Russel, 1977).

La production de viande d'alpaga peut être appréciée à travers trois principaux critères : le poids des individus (rythme de croissance et poids moyen) ; le rendement de viande (poids de viande par rapport au poids total de l'animal) ; la qualité de la viande.

Le taux de croissance du poids des jeunes alpagas est élevé. À la naissance, l'alpaga pèse environ 8 kg. Au cours des deux premiers mois, son poids double (Fernandez-Baca, 1975). Puis, au moment du sevrage (vers 8-9 mois) l'animal atteint 29 kg en moyenne, avec de faibles variations selon le sexe et l'âge des individus (Bustiza, 1979). Par la suite, le poids de l'alpaga continue d'augmenter mais à un rythme plus lent : à 3 ans, son poids moyen est de 54 kg, à 6 ans il est de 65 kg. Après 6 ans, l'accroissement du poids des individus est extrêmement lent. (Fig: 5,D) (Bustiza, 1979). Fernandez-Baca (1975) estime que le poids vif maximal est de 75 kg pour les mâles et de 65 kg pour les femelles. On enregistre peu de différences entre les deux sous-espèces d'alpaga (Suri et Huacaya). Par contre,

L'âge de la mère influence considérablement sur le poids des jeunes alpagas. Les descendants des mères âgées de 2 ans ont un poids moyen de 25,5 kg au moment du sevrage ; ceux des mères âgées de 7 ans ont un poids moyen de 28,2 kg à la même époque de leur évolution. Pour les mères âgées de plus de 7 ans, leur influence sur le poids moyen des jeunes est moins significative (Bustiza, 1979).

Les rendements de viande des alpagas sont eux aussi assez élevés, et cela malgré l'absence de sélection de cette espèce pour la production de viande. Calderín et Fernandez-Baca (1972), donnent des rendements de 55%, sans différences significatives entre les juns et les Huacayas. De même, le sexe et l'âge n'ont que peu d'influence sur les rendements de viande. À l'inverse, selon Bustiza (1979), les rendements des mâles entiers sont supérieurs à ceux des femelles et des mâles castrés. (Fig: 5, c)

Enfin, la qualité de la viande d'alpaga est très singulière. La chair de l'alpaga a une saveur analogue à la viande de mouton.

Cependant, les animaux adultes ont une viande

dont l'odeur est caractéristique et très prononcée. La chair des jeunes de oursins d'eau au est délicate (Fernandez-Baca 1975).

Des études réalisées d'une part par Belou et Clavo (1968) et d'autre part par Paredes et Buitruza (1978) (cités par Buitruza, 1979) indiquent que la viande d'alpaga est riche en protéines et pauvre en graisse. Les proportions moyennes de protéines, d'eau et de graisse qui composent la viande d'alpaga sont respectivement de 20,3%, de 75,8% et de 1,3%. Quant aux cendres, leur proportion est de 1,03%. De sexe, la race ou l'âge n'introduisent pas de variations sensibles.

L'utilisation des peaux des animaux est entièrement intégrée à la vie des communautés de l'Altiplano Bolivien-péruvien.

Les peaux sont dans une large mesure commercialisées ou échangées par les communautés de l'Altiplano contre des produits dont elles ne sont pas productrices (certains produits alimentaires, outillage, récipients métalliques...). Le reste de la production de peaux est directement transformée par les communautés de l'Altiplano; en effet, les peaux servent à la confection d'une vaste

gamme de produits artisanaux tels que les vêtements, les couvertures, les tapis (Fernandez - Baco, 1975).

L'évolution récente de la demande de peaux tend à accroître de plus en plus la demande de peaux provenant de très jeunes individus (moins de 3 mois). Or, tandis que la demande de peaux de jeunes individus croît régulièrement, l'offre est au contraire très irrégulière. Elle dépend principalement de la mortalité des jeunes. Ainsi, les années où la mortalité des jeunes est faible, la disponibilité en peaux est très inférieure à la demande, et le prix de ces peaux atteint des records. Bien entendu, cela pousse l'éleveur à sacrifier un nombre élevé des très jeunes individus ce qui constitue un facteur important de décapitalisation du troupeau et compromet la régénération du troupeau.

Certaines pratiques permettraient de mieux contrôler l'offre et aussi, d'assurer la pérennité des troupeaux. L'une d'entre-elles consiste à sacrifier les jeunes qui ne sont pas destinés à la reproduction. Une autre pratique a pour principe l'élimination des jeunes vés pendant la saison sèche.

(Rev. Inv. Pec. (IVITA) Univ. Nac. S. Marcos, 1974)

Ainsi, il apparaît comme particulièrement intéressant de développer les différentes productions provenant des alpagas. Ces productions possèdent des caractéristiques singulières qui les différencient des autres produits animaux provenant d'autres espèces animales. Par exemple la fibre d'alpaga a d'excellentes qualités textiles; elle est très appréciée sur le marché mondial. De même la viande a une haute teneur en protéines et une faible teneur en gras. Les rendements de viande des carcasses sont assez élevés (54%). Les peaux constituent la matière première d'une importante activité artisanale.

Ajoutons que les productions d'alpaga constituent le principal revenu des peuples de l'Altiplano, et leur viande, la seule source de protéine animale.

Malgré la parfaite adaptation des alpagas aux rudes conditions de l'Altiplano, il existe de nombreux facteurs qui limitent le développement de son élevage.

d. des principaux facteurs limitatifs de l'élevage d'alpaga.

Les facteurs qui limitent l'élevage des alpagas sont d'ordre démographique, nutritionnel, pathologique ou, de façon indirecte, liés au système d'élevage et à la commercialisation des produits obtenus à partir des alpagas (les fibres notamment).

Analisons tout d'abord le rôle important joué par certaines données démographiques. Ainsi, la faible fertilité (nombre de gestations avancées par nombre de femelles reproductrices) des femelles qui est en moyenne de 50%, le taux élevé de mortalité embryonnaire, le taux de mortalité élevé des jeunes individus peu après leur naissance (il peut atteindre 50%), représentent autant de facteurs limitatifs dans la mesure où ils compromettent la régénération du troupeau, notamment lorsqu'à ces données démographiques s'ajoutent des crises aiguës d'épizooties (surmortalité des adultes).

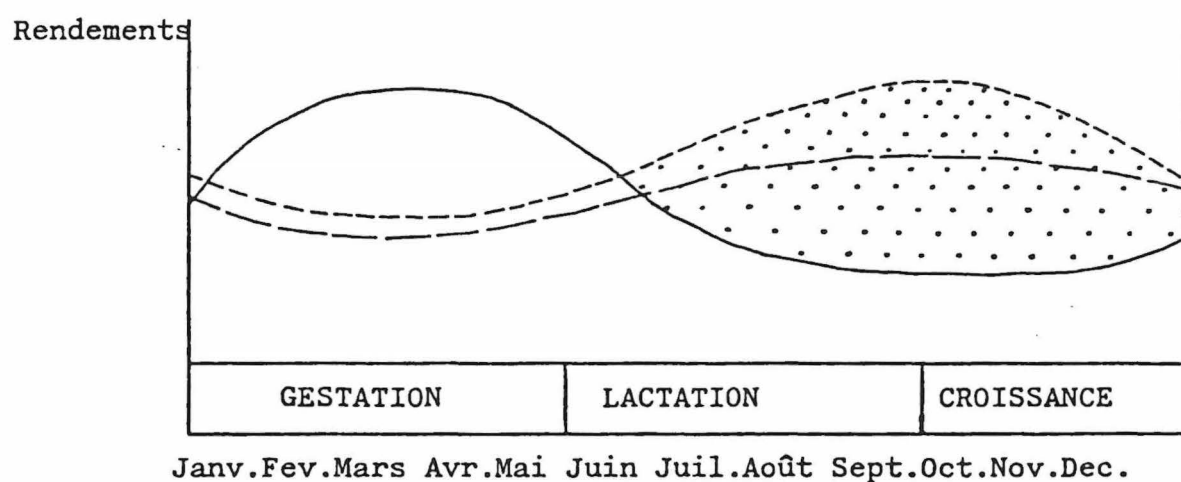
L'alimentation est aussi un facteur de première importance car elle conditionne la survie du troupeau. Les alpagas sont élevés de façon exclusive sur les herbages de l'Altiplano. De ce fait, leur productivité

dépend de la quantité et de la qualité de ces herbages. Or, les données du climat (alternance d'une saison sèche et d'une saison des pluies) imposent à l'activité végétative des herbages de l'altiplano un rythme saisonnier très contrasté.

Pendant l'hivernage (de Novembre à Juin) les herbages sont verdoyants, abondants et de bonne qualité. À l'inverse pendant la saison sèche (de Mai à octobre), l'activité végétative est considérablement réduite et les végétaux consommés ne sont pas remplacés. La saison sèche constitue par conséquent une période de pénurie de fourrages ; c'est à la fin de la saison sèche que le manque de fourrage est le plus critique et peut compromettre la survie du troupeau. Ce rythme saisonnier a une grande influence sur la production de fibres, de viande et de lait, de même que sur la fertilité des femelles et sur la mortalité embryonnaire. En effet, il semble que l'absence d'ovulation et que le taux de mortalité embryonnaire soient liés à la pénurie de fourrage pendant la saison sèche. (Bustinza, 1979) (Fig: 6)

Par ailleurs, dans les communautés paysannes où les éleveurs ne possèdent pas de terres, la pénurie de fourrage est aggravée par le surpâturage des herbages naturels (Fernandez-Baca, 1975).

PRODUCTION FOURRAGERE ET BESOIN DES ANIMAUX



- Production fourragère
- Nécessité des animaux sur le plan physiologique
- Nécessité des animaux en tenant compte du parasitisme
- · · · · Déficit en fourrage

(d'après Rojas et al. , cité par Castanheira , 1976).

Fig : 6

De même, les problèmes sanitaires ont de graves répercussions sur l'élevage des alpagas. Ils contribuent à faire diminuer la productivité et provoquent une hausse de la mortalité.

Les alpagas sont particulièrement vulnérables à :

l'entéotoxémie provoquée par Clostridium perfringens types A et C, la pierre de l'alpaga, la stomatite et l'ostéomyélite de la mandibule, la gastro-entérite vermineuse, les coccidiose et la gale. (ces maladies sont décrites avec précision dans notre troisième partie).

En outre, un système d'élevage inadéquat peut représenter un obstacle à l'élevage d'alpaga. L'alpaga présente certaines caractéristiques qui le distinguent nettement des autres ruminants. Il n'est donc pas possible d'adopter les techniques d'élevage mises au point pour d'autres espèces sans compromettre gravement leur productivité.

Enfin, la commercialisation des produits obtenus à partir des alpagas, et notamment des fibres, a pour conséquence la sclérose des petites exploitations. En effet, le système de commercialisation est ancien, et se réalise sur 80% du volume commercialisé par le canal des

commerçants intermédiaires (Fig : 7) . Ceux-ci acquièrent la fibre des petits producteurs en en achetant une partie et en troquant le reste à 50% de sa valeur . Cela incite les petits exploitants à l'immobilisme ; ils n'ont pas les moyens de moderniser leur exploitation. (Casamitjana, 1976) .

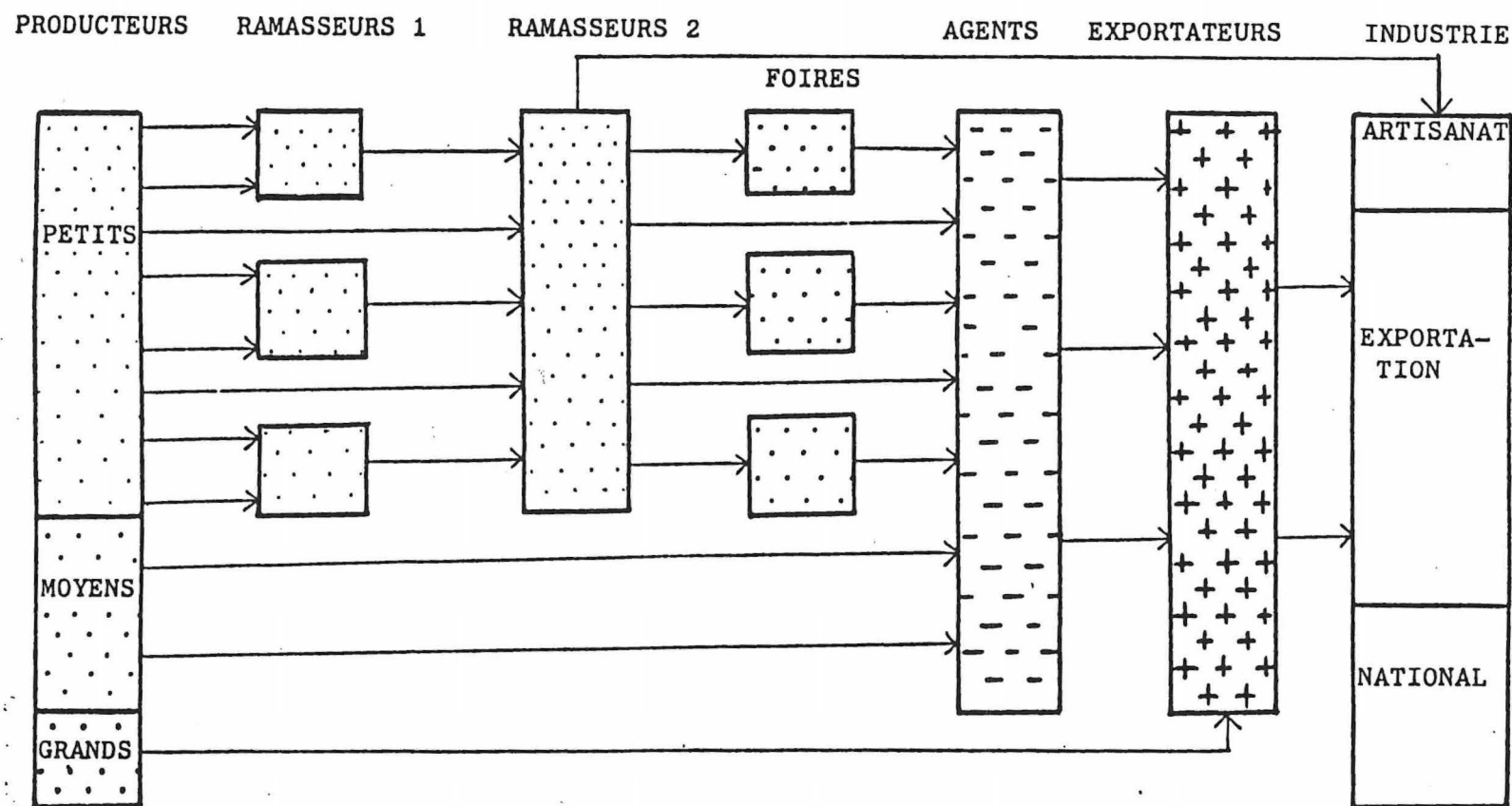
Pour conclure, signalons qu'il est possible et nécessaire d'améliorer le système de production des alpagas , et d'en réduire les facteurs limitatifs . Voici quelques orientations :

→ pour améliorer les méthodes d'élevage et en accroître les bénéfices , il faut entreprendre des recherches approfondies sur la biologie et la physiologie de cet animal et appliquer comme il convient les connaissances ainsi acquises en divulguant les résultats auprès des éleveurs d'alpagas .

→ d'amélioration des pâturages , par l'introduction d'espèces fourragères de haut rendement et de l'irrigation , permettrait de remédier à la mauvaise alimentation des animaux et aux problèmes reproductifs

→ la couverture et la prophylaxie sanitaire , qui sont vitales pour la bonne évolution

Fig: 7 CIRCUIT DE COMMERCIALISATION DE LA FIBRE D'ALPACA (D'après Casanijana, 1976)



des éleveurs, ainsi que le développement de la recherche sur les pathologies des camélidés.

- l'application d'un système d'élevage rationnel, en accord avec la physiologie et le comportement de l'espèce, et compatible avec les conditions climatiques où cet élevage se pratique.
- une réorganisation totale de la commercialisation. Il faut que chute le nombre des intermédiaires et créer des coopératives de commercialisation. Il faudrait aussi créer des industries de transformation locales de la laine.
- introduire l'élevage d'espèces sauvages telles que les vigognes.

En appliquant ces améliorations, la productivité des élevages de camélidés pourrait être doublée (Bukhiza, 1979).

Nous abordons dans la suite de notre exposé deux aspects principaux de l'amélioration du système de production des alpagas et qui intéressent directement les vétérinaires : la reproduction d'une part, et la pathologie d'autre part.

II - REPRODUCTION DES CAMÉLIDES SUD-AMÉRICAINES

La reproduction est une phase essentielle dans la production animale. Elle a pour but de maximiser l'efficacité reproductive (obtenir de chaque femelle un jeune par an). Pour cela il faut connaître la physiologie sexuelle et les facteurs qui l'influencent. En assurant un rythme de reproduction adéquat on obtiendra le matériel nécessaire pour la sélection qui conduira à l'amélioration génétique des animaux et par conséquent à un accroissement des productions.

La reproduction des camélidés se différencie de la plupart de celle des animaux domestiques. Les traits les plus remarquables concernent la puberté, le rythme saisonnier des accouplements, l'œstrus et l'ovulation, le comportement sexuel, la fécondation, la mortalité embryonnaire, la gestation et la mise-bas. (Malgré ces caractéristiques spécifiques, les alpagas sont élevés comme les moutons ce qui a des effets négatifs sur leur reproduction).

1. Physiologie sexuelle du mâle et de la femelle.

a. Caractéristiques reproductives du mâle.

Le mâle peut servir à la monte à un an, mais chez la plupart d'entre eux, le pénis adhère encore au prépuce à cet âge. Il n'y a que 8% des mâles âgés d'un an qui ont le pénis complètement libéré du prépuce. A 2 ans, 70% d'entre eux sont libérés de cette adhérence, et à 3 ans 100%.

La précocité est considérée comme un trait désirable dans les programmes de sélection. (Sumar, 1985). Dans la pratique les mâles sont utilisés pour la reproduction dès l'âge de 2-3 ans. (Fernandez-Baca, 1975).

Le mâle rôde autour de la femelle lorsqu'elle est en chaleur. Dès que le mâle s'approche d'elle, elle prend aussitôt la position copulatoire, en decubitus ventral. La copulation dure de 20 à 50 minutes. Pendant la copulation le mâle émet des bruits gutturaux, contrastant avec la femelle qui reste soumise.

Au début de la saison des saillies quand les mâles vont rejoindre les femelles pour la première fois, ceux-ci présentent une forte activité sexuelle (ils copulent jusqu'à 18 fois par jour) (Sumar, 1985). Des études récentes ont montré que la déposition de la semence a lieu dans l'utérus. (Frago, Sumar et Varela 1981, cités par Sumar, 1985).

La collecte de semence est compliquée en raison de la position en decubitus ventral pendant la copulation. L'utilisation de l'électro-éjaculation fut préconisée par Fernandez-Baca et Calderón (1966). Cependant, la semence est contaminée d'urine et sa qualité est variable (la concentration spermaturique fluctue entre 1000 et 255.000 spermatozoïdes par mm^3). Sumar et Legua (1981, cités par Sumar 1985) proposent l'utilisation d'un vagin artificiel introduit dans un mannequin. De cette façon on obtient 12,5 ml de semence de haute qualité, de haute utilité et de plus de 600.000 spermatozoïdes par mm^3 .

La semence des alpagas se caractérise par une grande viscosité, qui réduit la mobilité des spermatozoïdes. L'éjaculation est un processus continu sans frictions, avec une qualité uniforme de la semence du début jusqu'à la fin de la copulation. (Sumar, 1985).

b. Caractéristiques reproductives de la femelle.

d'activité ovarienne des alpagas peut commencer dès l'âge de 10 mois. Comme dans le cas d'autres espèces, le niveau de nutrition exerce une nette influence sur l'apparition de la puberté. (Fernandez-Baca, 1975).

des femelles âgées de 12 à 14 mois présentent un comportement sexuel, un taux d'ovulation, un taux de fécondité et un taux de survie embryonnaire semblables à ceux des femelles qui ont eu plusieurs mise-bas. Elles peuvent donc être accouplées dès l'âge d'un an, dans des conditions d'élevage convenables, lorsque le poids corporel est d'environ 40 kg. (Fernandez-Baca, 1975).

Dans la pratique les femelles sont accouplées à partir de 2 ans ce qui traduit une alimentation et une conduite inadéquates.

Les études de San Martin (1961, cité par Suma 1985) sur les alpagas montrent qu'il existe une saison naturelle d'accouplement qui s'étend de Décembre à Mars (Période de l'année où les pâturages sont abondants). Cela est vrai aussi dans le cas des espèces sauvages, vigogne et guanaco, qui sont considérées comme des animaux à une saison reproductive.

Quand les mâles sont séparés des femelles et qu'on ne les réunit que pour les accouplements on peut obtenir des naissances tout au long de l'année (Fernandez-Baca et al., 1972, cités par Fernandez-Baca, 1975). Cela veut dire que la présence continue des deux sexes a un effet inhibiteur sur l'activité du mâle. Ces observations ont une importance considérable pour la conduite de l'élevage pendant la période des accouplements (Fernandez-Baca 1975).

Pour les camélidés sauvages en captivité, on observe aussi une saison d'accouplement bien définie et identique à la saison d'accouplement naturelle. Le lama peut se reproduire continuellement bien qu'on enregistre un maximum pendant la saison naturelle d'accouplement. (Sumar, 1985)

D'autres facteurs comme l'insolation diurne ou le mode de conduite, peuvent avoir une importance sur l'allongement de la saison d'accouplement des camélidés.

Enfin, l'alpaga femelle ne manifeste pas d'activité sexuelle cyclique bien définie. Contrairement à d'autres espèces domestiques, elle reste toujours en phase folliculaire, c'est-à-dire qu'elle demeure en oestrus permanent jusqu'à l'accouplement. (Fernandez-Baca, 1975).

Les signes de chaleur chez l'alpaga ne sont pas bien définis et présentent de grandes variations individuelles (Sumar, 1985). Sumar et Bravo (non publié, cité par Sumar, 1985) ont montré qu'il n'y a pas de relation directe entre l'activité ovarienne et la réceptivité sexuelle de la femelle. Dans le cas des alpagas, l'ovulation est provoquée par le coït et survient environ 26 heures plus tard. L'ovulation peut aussi être induite par injection de gonadotrophine chorionique (HCG.)

Toutefois, la monte ne provoque pas toujours l'ovulation puisque 20% environ des femelles ayant des ovaires actifs n'ovulent pas après une ou plusieurs saillies de mâles entiers ou vasotomisés. En revanche, toutes les femelles répondent par l'ovulation à l'administration de gonadotrophine chorionique, de sorte que le non déclenchement de l'ovulation par monte naturelle est dû à une insuffisance de l'hormone lutéinisante. Il semble que le niveau nutritionnel peut influencer sur la sécrétion de cette hormone. (Fernandez-Bucay, 1975).

La faible fertilité peut s'expliquer par le manque d'ovulation. Sumar et Bravo (non publié, cité par Sumar, 1985) montrent que dans les conditions

diélevage au Pérou, 38% des femelles adultes ovulent 30 à 72 heures après la copulation et que 8,1% n'ovulent pas. Dans le cas des jeunes femelles 36% ovulent tard et 35% n'ovulent pas. Ces femelles qui n'ovulent pas pourraient être accouplées à plusieurs reprises, car elles sont toujours en oestrus.

Bien qu'il y ait environ 10% d'ovulation multiples, aucune naissance de jumeaux n'a jamais été signalée chez l'alpaga. On a observé la présence de deux embryons vivants pendant le premier mois de la gestation. Après, l'un des deux disparaît. (Fernandez-Buca, 1975)

L'ovulation est suivie de la formation du corps jaune qui atteint sa taille et son activité maximales environ 8 jours après l'ovulation. Si la gestation ne suit pas, le corps jaune se résorbe, de nouveaux follicules se forment et l'oestrus se manifeste à nouveau. L'involution du corps jaune s'achève au bout de 18 jours après l'ovulation stérile. En cas de gestation, le corps jaune continue son activité sécrétoire. La femelle cesse alors d'être sexuellement réceptive. (Fernandez-Buca et al., 1970, cité par Fernandez-Buca 1975)

On a constaté qu'au moins 85% des femelles qui ovulent en réponse au stimulus du coït, ont au moins un ovule fécondé dans les trois jours qui suivent la monte. (Fernandez-Baca, 1970). Mais la mortalité embryonnaire est très élevée pendant le premier mois de gestation. Environ la moitié des embryons survivent après 30 jours de gestation. Cette mortalité embryonnaire, pendant le premier mois de gestation est beaucoup plus élevée chez l'alpaga que chez les autres espèces domestiques. On ignore les raisons de cette mortalité embryonnaire élevée qui affecte sérieusement le taux de natalité annuel. (Fernandez-Baca, 1975).

des variations de la réceptivité sexuelle de la femelle qui sont dues à l'activité sécrétoire du corps jaune, servent de critères pour le diagnostic de la gestation. (Caldewin, Novoa et Franco, 1970). Toute femelle qui n'est pas en oestrus 18 à 20 jours après l'accouplement et qui refuse le mâle peut être considérée comme étant en gestation. Cependant, certaines femelles qui refusent le mâle, peuvent ne pas être en gestation. Le diagnostic de la gestation établi d'après l'observation des

comportement sexuel peut être facilement confirmé par la méthode de palpation rectale (Calderón, 1968).

La gestation dure en moyenne 342 jours chez l'alpaga huacaya et 345 jours chez le Suri. Bien que les ovaires aient la même activité folliculaire, plus de 95 % des gestations se situent dans la corne gauche de l'utérus. Des migrations transutérines de la corne droite vers la corne gauche sont fréquentes. Des raisons de cette migration et du bas taux d'implantation embryonnaire dans la corne droite sont inconnues (Sumar, 1985). Des études récentes sur les effets lutéolytiques sur les cornes utérines indiquent que l'activité lutéolytique de la corne droite est plus localisée que dans la corne gauche (Fernandez-Baca et al. 1979, cité par Sumar, 1985).

La délivrance est facile chez l'alpaga ; les cas de dystocie sont exceptionnels (Fernandez-Baca, 1975). L'époque préférentielle de parturition va de décembre à mars, et la mise-bas a lieu que le matin entre 7 heures et 13 heures. Cela montre l'adaptation de ces animaux au milieu aride. (Sumar, 1985)

En été austral, les températures pendant la journée sont relativement élevées alors que les températures nocturnes sont souvent supérieures à zéro degré (effet de latitude). En hiver austral, les températures diurnes sont plus fraîches, et les températures nocturnes constamment négatives (altitude et très faible nébulosité - donc forte déperdition de chaleur pendant la nuit). Ainsi, les alpagas accouchent lors des moments les plus favorables à la survie du nouveau-né: pendant l'été austral (de décembre à mars) et le matin. Cette caractéristique différencie l'alpaga des autres animaux domestiques parmi lesquels la plupart des mises-bas ont lieu pendant la nuit (Morro, 1968).

Une autre caractéristique des alpagas lors de la mise-bas est que la mère ne lèche pas son petit et ne mange pas le placenta. Les alpagas sont d'excellentes mères et n'abandonnent que très rarement leur petit, même si elles sont malades. (Sunnar, 1985).

48 heures après la mise-bas, la femelle retourne en oestrus, bien que le développement folliculaire soit encore très faible à ce moment. Les follicules sont capables de répondre au coit par l'ovulation au bout de 5 jours. Cependant les femelles ne sont pas encore fertiles car il n'y a pas eu de regression du corps jaune et d'involution de l'utérus. Le Taux maximal de fécondité ne s'obtient qu'à partir du dixième jour-postpartum. Toutefois, les saillies ne sont recommandées qu'à partir du 15-20^{ème} jours après la mise-bas (Sumar, Novoa et Fernandez-Baca, 1972).

2. Réorganisation du système d'accouplement

Pour obtenir une meilleure dynamique reproductive des troupeaux, il faut réorganiser le système d'accouplement actuel des alpagas.

Fernandez-Baca, Gallegos, Novoa et Moro (1968) proposent une série de recommandations pour augmenter la fertilité des troupeaux:

- séparer les mâles des femelles pour éviter l'inhibition sexuelle des mâles.
- garder seulement les meilleurs reproducteurs. Ceux-ci doivent représenter environ 10% du troupeau des reproducteurs.
- utiliser des mâles reproducteurs à partir de 3 ans, et des femelles à partir d'un an si elles sont en bon état général, sinon à partir de 2 ans.
- réformer les reproducteurs âgés de 10 ans et plus car leur rendement reproductif diminue.
- veiller au bon état de santé des reproducteurs.
- sélectionner les animaux reproducteurs après étude de l'appareil génital externe et de la semence produite par le mâle. Pour les femelles

révision du tractus génital à travers un spéculum.

- contrôler la taille du troupeau des reproducteurs : limiter le nombre des femelles à environ 200 individus et celui des mâles à 20 individus.
- veiller à la bonne alimentation du troupeau reproducteur.
- Eliminer les femelles qui n'ont eu pas de petits pendant 2 ans.
- Il faut changer la méthode d'accouplement actuellement pratiquée.

d'accouplement pratiqué actuellement (le même qu'on utilise pour les moutons) contribue en grande partie aux mauvais résultats de la natalité des alpagas (Novoa, Samartino, 1970). Il faudra donc pratiquer un autre accouplement "l'accouplement alternatif". Cette méthode est fondée sur l'observation suivante : l'activité copulatoire des mâles, est intense pendant les 2 à 5 premiers jours durant lesquels les mâles se trouvent avec les femelles. Puis elle décline rapidement bien qu'il reste encore beaucoup de femelles receptives dans le troupeau. (Fernandez - Bula, 1975).

L'accouplement alternatif consiste à utiliser deux groupes de mâles alternativement. Chaque groupe de mâles reste au contact des femelles environ 7 jours, après quoi il est remplacé par le deuxième groupe, et ainsi de suite. Chaque mâle aura 7 jours de repos entre chaque période d'accouplement. On continue ce procédé pendant 8 semaines jusqu'à la fin de la saison d'accouplement. (Fernandez-Baca, 1975).

Les avantages de cette méthode sont :

- elle maintient actif l'intérêt sexuel du mâle.
- évite la fatigue physique du mâle
- les femelles qui retournent au daleur ont de nouvelles opportunités d'être saillies.

(Novoa, 1981)

Ce système, qui a été appliqué dans des élevages commerciaux, a permis d'augmenter le taux de natalité d'une vache de 50% à environ 80%. (Fernandez-Baca, 1975).

3. Techniques d'amélioration génétique.

Il n'existe actuellement aucun système de croisement d'amélioration génétique appliqué aux alpagas. Il n'y a pas non plus d'estimation concernant les paramètres productifs et les index productifs. Cela signifie que les croisements actuellement pratiqués ne suivent aucune logique sélective et qu'on n'utilise pas au maximum la capacité génétique des animaux. On dispose pourtant de techniques d'amélioration génétique comme l'insémination artificielle et le transfert d'embryons, facilement applicables aux alpagas. Il serait souhaitable de mettre en pratique ces techniques.

(Rev. Juv. Per. (JUVITA). Univ. Nat. S. Marcos, 1974)

Avant de réaliser une amélioration génétique des alpagas, il est nécessaire d'en définir clairement les objectifs. Les critères de sélection doivent être orientés vers la production de fibre (finesse, longueur, couleur des fibres à prendre en compte) et vers la production de viande. Il faudrait attacher une attention particulière à la production de viande car tous les pays producteurs d'alpagas enregistrent un important déficit protéique (Fernandez Balu, 1970)

Il reste à définir les moyens techniques de cette politique d'amélioration. Quelles sont en effet les techniques utilisables pour mener à bien l'amélioration génétique des alpagas ? Tout d'abord il est techniquement possible de maîtriser l'insémination artificielle sur les alpagas (Fernandez Baca, 1975). Le sperme peut être obtenu par électro-éjaculation. On essaie actuellement de recueillir le sperme des alpagas à l'aide de vafus artificiels placés dans des mannequins. L'ovulation est induite soit à l'aide d'un mâle vasotomisé, soit par injection d'HCG. Pour l'instant, les résultats obtenus sont assez médiocres. Le taux de fécondation obtenu en utilisant du sperme dilué n'est que de 25%. L'existence d'un taux aussi faible peut être due à la mauvaise qualité du sperme utilisé, à la mortalité embryonnaire ou encore aux lacunes existantes sur les caractéristiques de la semence d'alpaga (Sumar, 1985). Ensuite, pour l'insémination artificielle, les camélidés sud-américains présentent certains avantages par rapport à d'autres espèces. Grâce à son activité folliculaire permanente, son état de réceptivité sexuelle est constant au cours de l'année (Fernandez-Baca, 1975).

Enfin, des essais ont montré qu'il est possible de transférer des ovules fécondés par laparatomie sur les alpagas femelles. Des recherches plus approfondies sont cependant nécessaires avant de généraliser cette méthode (Novoa et Sumar, 1968)

III - PATHOLOGIE INFECTIEUSE ET PARASITAIRE DES CAMELIDES SUD-AMERICAINES.

D'une manière générale, les maladies infectieuses sur les hauts plateaux sont moins virulentes qu'à faible altitude (en raison des basses températures qui constituent une entrave à l'activité des microorganismes). Toutefois, les maladies infectieuses et parasitaires ont de graves répercussions sur l'élevage d'alpaga (diminution de la productivité et forte mortalité).

1. Maladies Infectieuses -

Les alpagas sont vulnérables à la plupart des maladies infectieuses qui frappent les autres ruminants. Ils sont particulièrement sensibles à certains ~~adénovirus~~ adénovirus et relativement résistants envers d'autres (Fernandez-Baca, 1975).

De plus, certaines maladies n'ont jamais été observées dans la nature mais ont pu être transmises expérimentalement sous difficulté. C'est le cas du charbon symptomatique, charbon bactérien, de la paratuberculose, de la stomatite vésiculaire, de la fièvre aftreuse. (Casamitjana, 1976).

l'alpaga est relativement résistant envers la fièvre aphteuse. Bien que de nombreux foyers aient été déclarés chez d'autres espèces des régions voisines, un seul foyer a été détecté chez l'alpaga (Moro et Guerrero, 1971; cités par Fernandez-Baca, 1975). La syphilis n'a jamais pu être transmise.

Les principales maladies des alpagas affectent aussi les lamas et les vigognes. Les vigognes sont sévèrement affectées par la gale et l'entérotaxe. Les lamas paraissent être plus résistants aux maladies (Moro, 1968).

Les principales maladies infectieuses affectant les camélidés sud-américains sont d'après Moro (1968) :

Entérotaxe

- . très fréquente (+++++)
- . agent étiologique : Clostridium perfringens types A et C
- . forme de l'infection : tractus digestif, corail malpropre.
- . morbidité : élevée, chez les jeunes de 10 à 40 jours principalement
- . mortalité : élevée, de 30 à 50 %
- . contrôle : amélioration des conditions d'élevage
vaccination des mères
antibiotiques.

Fièvre des alpagas

- très fréquente (++++)
- agent étiologique : Streptococcus zooepidemicus
- forme de l'infection : le germe est omniprésent sur la muqueuse des alpagas. c'est une question d'opportunité.
- morbidité : faible, mais frappant surtout les jeunes de 1 à 2 ans ou adultes soumis à des stress
- mortalité : nulle
- contrôle : éviter les stress
- Traitement : antibiotique

Stomatite nécrotique - nécrobucculose

- fréquente (+++)
- agent étiologique : Spherothorus necrophorus
- forme de l'infection : elle se fait par l'intermédiaire des lésions buccopharyngées produites par des pâturages du
- morbidité : généralement faible mais parfois élevée chez les jeunes de 4 à 5 mois et les alpagas d'un an.
- mortalité : élevée pour les cas avancés.
- contrôle : Traitement préventif des blessures buccales.

Rage

- fréquence : ++
- agent étiologique : virus rabique.

- forme de l'infection : transmission par morsures des chiens ou de renards eurafr. Pas de transmission entre alpagas.
- morbidité : faible. Affecte surtout les adultes
- mortalité : très élevée.
- contrôle : vaccination des chiens

Diarrhée atypique

- fréquente (+++)
- agent étiologique : *Escherichia coli*
- forme de l'infection : exacerbation de la virulence des souches présentes dans le tractus digestif.
- morbidité : quelquefois élevée chez les jeunes marutems dans des corrales sales.
- mortalité : rare
- contrôle : antibiotiques

Kératite

- fréquente (+++)
- agent étiologique : *Corynebacterium pyogenes*
- forme de l'infection : pendant l'époque de sécheresse par la poussière aéroportée.
- morbidité : faible, touchant les jeunes
- mortalité : rare
- contrôle : antibiotiques

Otite

- fréquente (+++)
- agent étiologique : C. pyogènes, Staphylococcus aureus
- forme de l'infection : coup sur l'oreille, conditions d'entretien, la sale, les bœufs prédisposent.
- morbidité : moyenne, chez les jeunes à partir 6 mois
- mortalité : élevée sans traitement
- contrôle : antibiotiques

Métrite

- fréquente (+++)
- agent étiologique : Streptococcus zooepidemicus et St. aureus
- morbidité : moyenne, chez les vaches post-partum
- mortalité : rare, possible cause de mortalité embryonnaire
- contrôle : mesures qui évitent les risques de contamination : repos post-partum de 15 jours, examen des femelles avant accouplement.
- Traitement : antibiotiques

Mort subite par œdème malin

- fréquence : ++
- agent étiologique : Cl. septicum.
- forme de l'infection : buccale, par des plaies, des micro-traumatismes.
- morbidité : faible, touchant les animaux blessés
- contrôle : vaccination, conditions d'entretien améliorées

D'autres maladies infectieuses ont été diagnostiquées chez les alpagas telles que la brucellose, la listériose, le tétanos et la tuberculose. Ces maladies présentent chez l'alpaga les mêmes caractéristiques pathologiques que chez les autres herbivores.

2. Maladies Parasitaires.

Les maladies parasitaires provoquent de grandes pertes dans les élevages d'alpaga. Elles sont responsables de la diminution du poids des animaux et des productions. Elles favorisent le développement d'autres maladies infectieuses et font augmenter les coûts de l'exploitation à cause de leurs traitements.

Les principales maladies parasitaires affectant les camélidés sud-américains sont d'après Mon, (1968) :

Gale

- fréquente (+++)
- agent étiologique : Sarcoptes scabiei var. auacheui
Psoroptes communis var. auacheui.
- localisation : peau, provoque nombreuses lésions.

- cycle de vie : direct
- animaux infectés : tous âges , grand problème de l'élevage d'alpagas (grande perte de fibres)
- contrôle : bains , insecticides chlorés en dissolution pour les bains par immersion et aspersion.
- Traitement : 2 fois/an , au début d'avril et d'octobre.

Paratuberculose gastro-intestinales , gastroentérite vermineuse

- agent étiologique : Lammonema chavezii , Neematodirus Lamiae , Graphinema auchenia
- Localisation : abomasum , intestin grêle.
- cycle de vie : direct
- animaux infectés : jeunes , moins de 2 ans.
- contrôle : rotation des pâtures , déparasitage systématique.

Coccidiose

- agent étiologique : Eimeria lamiae , E. maculensis
- localisation : intestin grêle
- cycle de vie : direct
- animaux infectés : jeunes moins d'un an
- contrôle : traitement spécifique

Sarcocystiose

- agent étiologique : Sarcocystis aucheniade

- localisation : se localise dans les muscles (œsophage, cœur, cou, poitrine) et forme des kystes d'environ 1,5 cm
- cycle de vie : direct
- animaux infectés : adultes de plus de 2 ans
- contrôle : prophylaxie, pas de traitement.

Teniasis

- agent étiologique : Thysanietzia grandis, Mourea sp.
- localisation : intestin grêle
- cycle de vie : indirect, hôte intermédiaire arthropodes
- animaux infectés : jeunes
- contrôle : déparasitage systématique.

Hydatidose

- agent étiologique : Ecchinococcus granulosus
- localisation : kyste hydatridique dans le poumon et le foie
- cycle de vie : indirect, hôte intermédiaire : le chien.
- animaux infectés : animaux de tous âges (peu fréquente)
- contrôle : traitement systématique des chiens et destruction des viscères affectés.

Distomatose

- agent étiologique : Fasciola hepatica
- localisation : canaux biliaires
- cycle de vie : indirect, hôte intermédiaire : limnée
- animaux infectés : tous âges, peu fréquente.
- contrôle : traitement périodique.

Cysticercose

- . agent étiologique : Cysticercus tenuicollis
- . localisation : cavité péritonéale
- . cycle de vie : indirect, hôte intermédiaire : le chien.
- . animaux affectés : tous âges.
- . contrôle : déparasitage des chiens, destruction des excréments contaminés.

Bruchite vermineuse

- . agent étiologique : Dictyocaulus sp
- . localisation : bronches
- . cycle de vie : direct
- . animaux affectés : jeunes
- . contrôle : rotation de pâturages, déparasitage systématique.

- CONCLUSION -

Ainsi, nous avons pu mesurer l'importance économique de l'élevage des lamas et des alpagas pour les pays de l'Altiplano (surtout le Pérou et la Bolivie). Pour ne prendre que l'exemple de l'élevage d'alpaga du Pérou, environ 200.000 familles vivent directement de l'élevage d'alpaga. (Fernandez-Baca, 1975). Si l'on considère les nombreux artisans et les petits commerçants intermédiaires qui vivent des produits dérivés de ces camélidés (peaux et fibres principalement), le chiffre s'élève à 400.000 familles (Flores, cité par Bultraga, 1979).

Or, cet élevage est soumis à un certain nombre de contraintes qui limitent son développement : la rudesse des conditions climatiques, la présence de maigres pâturages qui de surcroît sont mal gérés, la mauvaise dynamique reproductive (faible fertilité, faible natalité), la mauvaise conduite des troupeaux et les maladies. Pourtant, il est possible d'apporter des solutions à l'ensemble de ces problèmes ou de les minimiser considérablement. Retenons quelques grandes orientations : l'introduction d'espèces journalières sélectionnées pour l'amélioration et la conservation des pâturages, la sélection des reproducteurs pour améliorer le troupeau, l'application d'un

système d'élevage adéquat, la lutte contre les maladies infectieuses et parasitaires.

Par ailleurs, les lamas et les alpagas sont les animaux les mieux adaptés à ce rude et singulier biotope qu'est l'Altiplano bolivo-péruvien. Ces animaux sont par conséquent ceux qui potentiellement pourront bénéficier le plus pleinement d'une politique d'amélioration globale. En appliquant les mesures d'amélioration préconisées par les spécialistes péruviens et boliviens, le rendement des productions obtenues des lamas et des alpagas pourrait être doublé. Cela pourrait avoir des conséquences bénéfiques sur les pays producteurs de lamas et d'alpagas qui souffrent d'un manque important d'apport en protéine animale et d'une mauvaise situation économique générale.

- BIBLIOGRAPHIE -

- . BIROT (P.), (1970) - des régions naturelles du globe. Paris (Masson), 380 p.
- . BUSTINZA (A.), 1979 - The camelidae of South America.
In: The camelid. An all-purpose animal, Proceeding of the Khartoum Workshop on Camels.
Uppsala (W. Ross Cockrill), 1 : 112-143.
- . CALDERON (W.), (1968) - Diagnóstico de meñez por el método de palpación rectal en alpacas. Rev. Inv. Per. JVITA (Perou), (3) : 35-41.
- . CALDERON (W.), FERNANDEZ-BACA (S.), (1972) - Peso vivo y rendimiento de canal en la alpaca. Rev. Inv. Pec. JVITA (Perou), 1 (1) : 5-9.
- . CARDOZO (A.), (1981) - Especies zootécnicas nativas de los Andes altos. Estudios FAD. : producción y sanidad animal (Roma), 22 : 113-117
- . CARDOZO (A.), (1981) - dos camélidos de los Andes Altos. Wid. Rev. anim. Prod., 17 (3) : 15-21.
- . CASAMITJANA (P.), (1976) - Contribution à l'étude des camélidés Sud-américains : leur adaptation aux pâturages des hauts plateaux andins. Thèse doc. Vét. Toulouse, n° 74, 130 p.
- . ELHAÏ (H.), (1968) - Biogéographie. Paris (Armand Colin), 404 p.

. FERNANDEZ-BACA (S.), GALLEGO (M.), NOVOA (C.), MORO (M.), (1968)

Aspectos que deben tomarse en cuenta para incrementar la fertilidad de las alpacas. Rev. Inv. Pec. JUITA (Perú), (3): 42-45

. FERNANDEZ-BACA (S.), (1970) - Estudios sobre la reproducción en la alpaca (*Lama pacos*). Rev. Inv. Pec. JUITA, (4): 33-42

. FERNANDEZ-BACA (S.), (1975) - Elevage de l'alpaga dans les Andes. Rev. mond. zootech., (14): 1-8.

. LHOSTE (P.), (1984) - Le diagnostic sur le système d'élevage. Cahiers Recherche Développement, (3-4)-84-88.

. MORO (M.), (1968) - Importancia de las alpacas para el Perú. Rev. Inv. Pec. JUITA, (3): 313-317

. MORO (M.), (1968) - Enfermedades de los Auquénidos. Rev. Inv. Pec. JUITA, (3): 61-74

. NOVOA (C.), SUMAR (J.), (1968) - Colección de nuevos "in vivo" y ensayos de transferencia en alpaca. Rev. Inv. Pec. JUITA, (3): 31-34.

. NOVOA (C.), FERNANDEZ-BACA (S.), SUMAR (J.) et col., (1972) - Pubertad en la alpaga. Rev. Inv. Pec. JUITA, 1 (1): 29-35

. NOVOA (C.), (1981) - Camélidos Sud-americanos.

Estudios FAO: producción y sanidad animal (Roma), 22: 118-12

. Rev. Inv. Pec. JUITA, Univ. Nac. S. Marcos, (1974), (15): 113-14

. RUSSEL (K.P.), (1977) - The specially animal fibres. Textiles, 6 (1): 8-12

- SUMAR (J), NOVOA (C.), FERNANDEZ-BACA (S.), (1972) -
Fisiología reproductiva post-partum en la alpaca
Rev. Inv. Per. JVITA, 1 (1) : 21-27
- SUMAR (J), (1985) - Reproductive physiology in south
american camelids. In: LAND (R.B), ROBINSON (D)
Genetics of reproduction in sheep. England (Butterworths),
1 ; 427 : 81-95.
- TIJSKEN (J), (1973) - La vigogne. zoo. Anvers. 39 (2): 42-46
- VALLENA (A), (1970) - Comentarios sobre la posición de
los camélidos sud-americanos en la sistematización.
Rev. Inv. Per. JVITA, (4) : 128-141

- TABLE DES FIGURES -

Fig: 1 . Division et migration des deux branches de camélidés	2
Fig: 2 . Répartition des camélidés en l'Amérique du Sud	7
Fig: 3 . Proportion de chaque espèce (Alpaga, Lama, Guanaco, Vicugna) composant le troupeau de camélidés de chacun de ces quatre pays: le Pérou, la Bolivie, le Chili, l'Argentine	8
Fig: 4 . Schéma du système d'élevage à trois pôles . . .	19
Fig: 5 . A . Poids de la laine de l'Alpaga en fonction de l'âge	30
B . Poids de la laine des jeunes d'un an par rapport à l'âge de la mère	30
C . Poids de la carcasse de l'Alpaga en fonction de l'âge	30
D . Poids corporel des Alpagas en fonction de leur âge	30
Fig: 6 . Production Fourragère et besoin des animaux . .	40
Fig: 7 . Circuit de commercialisation de la fibre d'alpaga	43

- INDEX DES TABLEAUX -

Tab : 1 . Population estimée et distribution des camélidés
sud-américains 6

Tab : 2 . des altitudes préférentielles des zones de
répartition des camélidés sud-américains 6

ANNEXES

ANNEXE n° 1

CONSOMMATION MONDIALE DE FIBRES ANIMALES

AUTRES QUE LA LAINE . (Estimations fondées sur
les importations des principaux pays consommateurs)

Type de fibre	Principaux pays producteurs	Consommation totale, 1973, en tonnes
Mohair	USA , Afrique du Sud , Turquie , Lesotho .	13000
Cachemire	Mongolie .	3964
Alpaga , Lama , Visoigne .	Pérou , Equateur , Bolivie , Argentine .	1414
Poil de chameau	Mongolie , Chine , URSS , Tchécoslovaquie .	1881
Angora (rabbit hair)	France , Chine , Japon et autres pays européens et asiatiques .	875

(d'après Russel , 1977)

ANNEXE n° 2

DONNEES BIOMETRIQUES DES LAMAS ET DES ALPAGAS

ESPECE	SEXE	POIDS VIF (kg)			PERIMETRE THORACIQUE ADULTE (cm)	HAUTEUR AU GARROT CHEZ L'ADULTE (cm)
		Naissance	Servage	Adulte		
<u>LAMA</u>	Mâle	$11,1 \pm 1,5$	$53 \pm 6,9$	$115,7 \pm 22$	113 ± 7	105 ± 3
	Femelle	$11,7 \pm 1$	$55,9 \pm 5,5$	$101,2 \pm 18$	109 ± 6	100 ± 5
<u>ALPAGA</u>	Mâle	7,0	—	$70,5 \pm 6,7$	—	—
	Femelle	—	—	—	—	—
dont	Hucaya Mâle	—	—	$69,8 \pm 8,3$	—	—
	Hucaya Femelle	—	—	$60,0 \pm 5,9$	—	—
dont les deux variétés et les deux sexes (Suri + Hucaya et ♂ + ♀)		$7,8 \pm 1,5$	$28,0 \pm 1,5$	$60,0 \pm 15$	29 ± 5	85 ± 6

(d'après Novoa, 1981)

- TABLE DES MATIERES -

INTRODUCTION	1
. Origine et évolution des camélidés de l'Amérique du Sud	1
. Classification et situation dans la systématique des camélidés sud-américains	3
. Répartition et description des différentes espèces de camélidés sud-américains	5
 I- TRAITS GENERAUX DE LA PRODUCTION DES LAMAS ET ALPAGAS ...	15
1. Histoire : L'utilisation des camélidés sud-américains à travers de l'histoire	15
2. des systèmes d'élevage des camélidés sud-américains	18
a. L'Altiplano offre de telles conditions écologiques	20
b. des types d'exploitation	25
c. des différents types de productions	28
d. des principaux facteurs limitatifs de l'élevage d'alpaga	38
 II- REPRODUCTION DES CAMÉLIDES SUD-AMÉRICAINES	45
1. Physiologie sexuelle du mâle et de la femelle	46
a. Caractéristiques reproductives du mâle	46
b. caractéristiques reproductives de la femelle	48
2. Réorganisation du système d'accouplement	56
3. Techniques d'amélioration génétique	59

III - PATHOLOGIE INFECTIEUSE ET PARASITAIRE DES

CAMELIDES SUD-AMERICAINS	62
1. Maladies Infectieuses	62
2. Maladies Parasitaires	67

CONCLUSION	71
BIBLIOGRAPHIE	73
TABLE DES FIGURES	76
INDEX DES TABLEAUX	77
ANNEXES	78
TABLE DES MATIERES	81