



HAL
open science

Le troupeau et ses propriétés régulatrices, bases de l'élevage caprin extensif

Pierre Santucci

► **To cite this version:**

Pierre Santucci. Le troupeau et ses propriétés régulatrices, bases de l'élevage caprin extensif. Sciences du Vivant [q-bio]. 1991. Français. NNT : . tel-02850637

HAL Id: tel-02850637

<https://hal.inrae.fr/tel-02850637>

Submitted on 7 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ACADEMIE DE MONTPELLIER
UNIVERSITE DE MONTPELLIER II
SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC

THESE

présentée à l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc
pour obtenir le diplôme de DOCTORAT

Spécialité : Physiologie, Biologie des Organismes et des Populations

Formation Doctorale : Agronomie, Physiologie appliquée aux productions
animales

LE TROUPEAU ET SES
PROPRIETES REGULATRICES,
BASES DE L'ELEVAGE CAPRIN EXTENSIF

par

Pierre-Mathieu SANTUCCI

Soutenue le 19 Décembre 1991 devant le jury composé de :

MM. J. BAYLE
B. VISSAC
P. MORAND-FEHR
M. PRUD'HON
S. CASU
F. VALLERAND

Professeur à l'U.S.T.L.
Directeur de Recherche à l'INRA
Directeur de Recherche à l'INRA
Professeur à l'E.N.S.A.M
Directeur de l'I.Z.C. Sardaigne
Directeur de Recherche à l'INRA

Président
Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Examineur
Examineur

REMERCIEMENTS

Nombreuses personnes ont contribué à la réalisation de ce travail. Je tiens à leur exprimer mes vifs remerciements et à leur témoigner ma reconnaissance.

Ma gratitude s'adresse d'abord aux membres du jury qui ont bien voulu accepter d'analyser ce travail et de me faire part de leurs critiques constructives.

Je remercie M. BAYLE qui m'a fait l'honneur de présider le jury de cette thèse.

Je remercie M. PRUD'HON, qui a dirigé ce travail et qui m'a fait bénéficier de ses conseils et de son expérience.

Je remercie M. VISSAC qui a été à l'initiative de cette thèse et qui m'a encouragé et éclairé tout au long de ce parcours.

Je remercie M. MORAND-FEHR pour sa précieuse collaboration dans toutes les étapes de la réalisation de ce travail : élaboration de protocoles, bibliographie et organisation des résultats.

Je remercie MM. CASU et VALLERAND, pour avoir accepté de faire partie du jury et pour leurs conseils dans l'organisation et la présentation de ce travail.

Je remercie M. CALOMITI pour sa précieuse collaboration dans l'analyse et l'interprétation des données. Sa grande expérience de l'analyse multivariée et sa rigueur scientifique ont contribué à enrichir ce travail.

Je suis particulièrement redevable à Madame KUZDAL-SAVOIE qui a bien voulu réaliser les analyses de la composition de la matière grasse du lait. Ses explications fournies et ses conseils m'ont été indispensables.

Je remercie également M. CHEMINEAU ainsi que le personnel du laboratoire des dosages hormonaux de Tours pour leurs précieuses collaborations.

Une reconnaissance toute particulière s'adresse à mes collègues du laboratoire en raison de leurs rôles actifs à divers titres.

J'exprime mes vifs remerciements à F. VALLERAND pour m'avoir encouragé sur cet axe de recherche, dès mon entrée à l'INRA et d'avoir manifesté à mon égard une confiance tout au long du déroulement de ce vaste programme de recherche. Son aide a été décisive dans la phase finale de ce travail et je tiens à lui témoigner ma gratitude.

Je remercie particulièrement F. CASABIANCA pour ses nombreuses interventions éclairées et ses conseils judicieux qui m'ont permis d'avancer dans l'interprétation des résultats.

J'adresse un grand merci à Elisabeth BERNARD et à Rémi BOUCHE pour leur inestimable collaboration. Tous deux n'ont pas ménagé leur temps et leur peine. Leur patience et leurs compétences en informatique ont permis d'organiser les fichiers, de traiter des données et de dresser tableaux et figures.

Je remercie Oscar MAESTRINI pour s'être chargé avec compétence et dévouement des suivis d'élevages pendant les trois premières campagnes.

J'adresse également mes remerciements à Marie CASANOVA pour son efficacité et sa patience.

J'adresse mes vifs remerciements aux techniciens des Chambres d'Agriculture, André SALASCA, Serge BASCOUL et Willy DELAMARE, ainsi qu'aux techniciens des D.S.V., François ACQUAVIVA, René CABROL et Xavier PERETTI qui ont participé à de nombreuses opérations.

Je n'oublierai surtout pas les éleveurs sans lesquels, ce travail aurait été impossible. Je tiens à citer, Antone CASTELLANI, Carlumaria SANTUCCI, Marcu AGOSTINI, Daniele SABIANI, Paulantone CANESSA, Ghjuvanmaria MARCHI en leur disant simplement, merci.

II. 4. ACTIVITE SEXUELLE DES CHEVRES

II. 4 1 Observations visuelles

II. 4 1 1 En l'absence du mâle

II. 4 1.2. En présence du mâle

II. 4 2 Activité ovarienne des chèvres

II. 5. INTERACTION ALIMENTATION-FERTILITE

III. DISCUSSION

CONCLUSION

CHAPITRE II: FONCTIONNEMENT ZOOTECHNIQUE D'UN TROUPEAU CAPRIN REGIONAL DANS LE SYSTEME DOMINANT

INTRODUCTION

I. MATERIEL ET METHODE

I.1 SUPPORTS DE RECHERCHE

I.1.1 Le réseau d'éleveurs

I.1.2 Le suivi de troupeau

I.2 METHODES STATISTIQUES

1.2.1. Comparaison de moyennes

1.2.2. Analyse factorielle des correspondances

1.2.2.1 *Organisation des données*

1.2.2.1.1 Caractéristiques des élevages

1.2.2.1.2 Caractéristiques de l'animal

II.- RESULTATS

II. 1 ANALYSE DES PARAMETRES ZOOTECHNIQUES

II.1.1. Fertilité et prolificité

II.1.2. Evolution du poids et de l'état corporel

II.1.3. Production de lait

II.1.3.1. *Lait du troupeau*

II.1.3.2. *Production individuelle*

II.1.4. Qualité du lait du troupeau

II.1.5. Croissance des jeunes

II. 2. ELABORATION DE LA PRODUCTION AU SEIN DU TROUPEAU

II.2.1. Organisation du troupeau : les groupes d'animaux

II.2.2. Production laitière des groupes de chèvres

II.2.3. Constitution des groupes d'animaux : les catégories de chèvres

II.2.4. Production laitière des catégories de chèvres

II. 3. ANALYSE DES LIAISONS ENTRE PARAMETRES ZOOTECHNIQUES DES CHEVRES

II.3.1 Liaisons entre les variables

II.3.1.1. Caractéristiques des élevages

II.3.2. Analyse de l'évolution comparée du statut de l'animal

II.3.2.1. Organisation des données

II.3.2.2. Résultats

II.3.3. Analyse de l'évolution du statut de l'animal avec la production

laitière

II.3.3.1. Organisation des données

II.3.3.2. Résultats

III DISCUSSION

CONCLUSION

CHAPITRE III : ETUDE DES RELATIONS ENTRE REUSSITE A LA MISE-BAS ET L'ALIMENTATION

INTRODUCTION

I. MATERIEL ET METHODE

I.1 ESTIMATION DE L'ETAT CORPOREL

I.1.1 Mise au point d'une grille

I.1.2 Application et limites

I.1.3 Utilisation de la grille

I.2 INDICATEURS DE LA LIPOMOBILISATION

I.3 APPROCHE DE L'ACTIVITE SEXUELLE DES CHEVRES

I.3.1 Observations visuelles

I.3.1.1 En l'absence du mâle

I.3.1.2 En présence du mâle

I.3.2 Suivi de la lutte

I.3.3 Dosage de la progestérone plasmatique

I.4 INTERACTION ALIMENTATION-FERTILITE

II. RESULTATS

II. 1. RELATION ENTRE NOTE D'ETAT ET POIDS DES TISSUS ADIPEUX

II. 2. FACTEURS DE VARIATION DE L'ETAT CORPOREL

II. 2.1 Le cycle végétal

II. 2.2 L'apport d'aliments

II. 2.3 Le stade physiologique

II. 2.4 Le niveau de production laitière

II. 2.5 L'intervalle de mise-bas

II. 3. VARIATIONS DES PARAMETRES DE LA LIPOMOBILISATION

CHAPITRE IV - DU SUIVI D'ELEVAGE A LA DECISION COLLECTIVE

IV.1 - PRINCIPE DE LA RECHERCHE-ACTION

IV.1.1 - Conception de la réduction en vue de rendre possible
l'intégration des connaissances

IV.1.2 - Choix du niveau de base

IV.1.3 - Conception des voies de "remontée" (schéma 6)

IV.2 - LE MODELE PTI : UN OUTIL D'AIDE A LA DECISION

IV.2.1 - Groupes de femelles

IV.2.2 - Des groupes aux catégories de femelles

IV.3 - AIDE AUX CHOIX DE POLITIQUE AGRICOLE

IV.3.1 - Trois principaux modèles de production

IV.3.2 - Simulation : les fonctions de l'activité d'élevage

DISCUSSION ET CONCLUSION GENERALES

ANNEXES

INTRODUCTION

Plusieurs théories, récemment confrontées par LARRERE (1988), fournissent des concepts et des modèles pour comprendre comment le processus de forte intensification de la productivité des facteurs mobilisés en agriculture (TIREL, 1987) a engendré et alimenté, par contrecoup, la marginalisation économique, sociale et organisationnelle des régions présentant des handicaps.

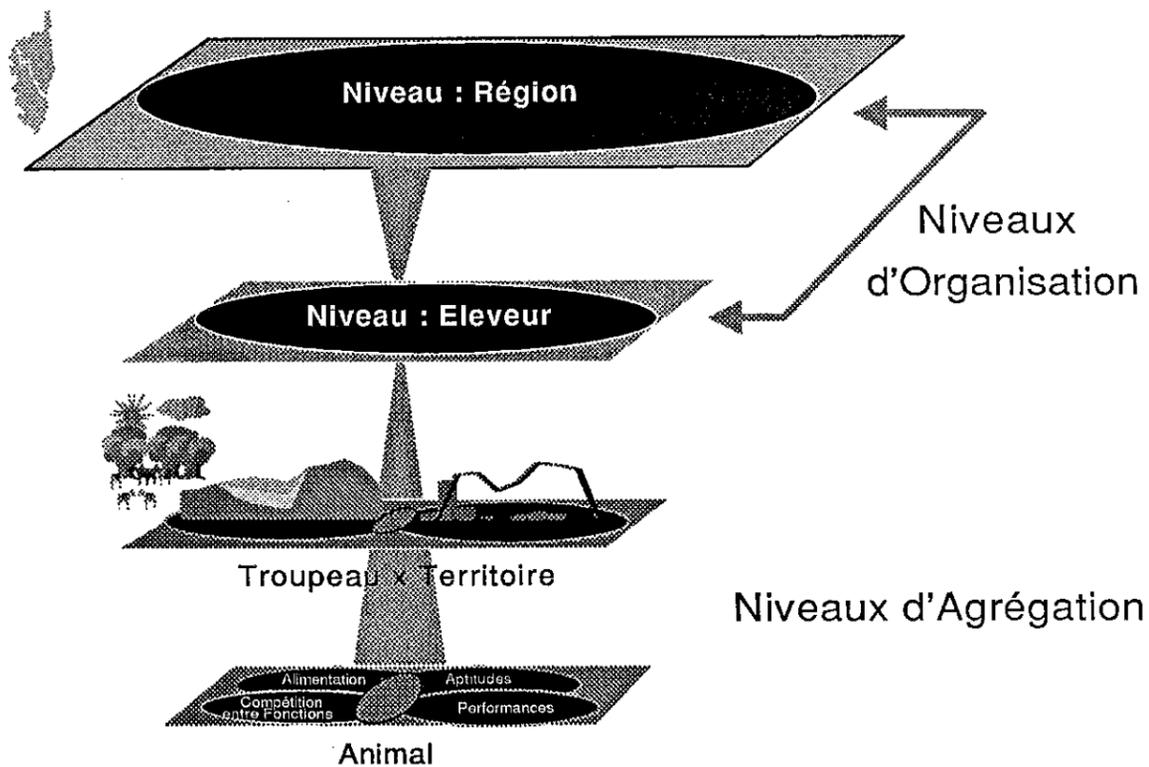
Globalement les activités productives en milieu rural méditerranéen ont été désarticulées par le modèle de développement imposé sans discernement à toutes les situations (PERNET, 1982). L'élevage méditerranéen, fondé sur des pratiques sociales et productives, pastorales et sur des spéculations originales comme les petits ruminants laitiers, s'est ainsi **extensifié par défaut** (FLAMANT, 1983). L'espace, rendu libre par la déprise progressive des activités agricoles, a été généralement occupé, dans un premier temps, par les troupeaux et ensuite par une végétation plus ou moins dense, compromettant même la remise en valeur de ces terres.

Ce processus à deux faces, intensification volontariste/ extensification par défaut, induit l'existence de systèmes de production animale autonomes d'autant plus vigoureux qu'ils sont bâtis sur l'exploitation, par des individus et non par une société, de la **rente écologique** fondée sur la fertilité résiduelle. Cette situation nécessite de leur part des adaptations permanentes, structurelles et conjoncturelles dont la pérennité est, par définition, incertaine. Des pratiques pastorales sans fondement se développent avec comme conséquences directes, la **dérive** vers des formes d'élevage de type "minier" (sans renouvellement des ressources) et la **fragilisation** de la Profession (excès d'individualisme notamment). Cette dégradation structurelle se renforce d'autant plus que, d'une part, l'appauvrissement du patrimoine pastoral dû à un **délestage culturel** de génération en génération est inévitable et que d'autre part, l'organisation et le fonctionnement des instances de Développement sont calqués sur ceux du modèle dominant.

Cette situation, schématisée ici sans exagération, rend la "**demande sociale**" inopérante, voire non-recevable. Dans ces conditions, où tous les handicaps sont cumulés, la spirale du sous-développement apparaît comme une réalité incontournable.

Le côté traditionnel ou immuable de ces systèmes, souvent évoqué à tort, n'est qu'apparent. Leur relative indépendance par rapport aux décisions d'ordre supérieur et au discours technique constitue de fait, un noyau de résistance à l'innovation. Mais cette **identité** forte contribue d'une certaine manière à les condamner à terme.

SCHEMA 1 : Niveaux d'étude d'un système d'élevage



P
R
A
T
I
Q
U
E
S

Il convient cependant, d'admettre que les références sont insuffisantes pour agir en matière de **choix et d'actions techniques** et induire une évolution structurée des systèmes d'élevage. La conduite et l'efficacité de l'élevage extensif dans ces régions et surtout dans les pays sous-développés sont généralement évalués à l'aune des référentiels d'intensification et donnent bien souvent une image d'échec de la politique de Recherche/Développement mise en oeuvre.

La Corse qui cumule plusieurs facteurs de marginalisation est devenue, à son corps défendant, un chantier privilégié pour y expérimenter et modéliser des méthodes de développement de l'élevage pastoral méditerranéen avec ses composantes écologiques, économiques, techniques et culturelles. C'est pour apporter de nouveaux types de réponses scientifiques à cette question du développement que le Laboratoire de Recherches sur le Développement de l'Élevage a été créé, il y a une décennie, par l'INRA. C'est dans ce Laboratoire et avec cette problématique dans lesquels cette thèse a été conduite.

Le niveau élevé d'autarcie et de robustesse des systèmes de production corses se manifeste tant vis à vis des variations aléatoires (climatiques, prix des inputs et marchés) que du système de diffusion du progrès technique (mis en place par la Loi sur le Développement agricole de 1966). Cela leur confère des propriétés particulières qu'il serait, au plan scientifique, coupable de ne pas étudier en vue de les prendre en compte dans une démarche de restructuration des exploitations et des filières.

Nous formulons l'hypothèse que cette robustesse est une propriété d'un système complexe (MORIN, 1977; ATLAN, 1979); elle est la résultante des interactions entre trois niveaux de régulations : l'animal qui s'adapte aux variations du disponible, le troupeau dont l'éleveur ajuste les performances par des pratiques adéquates et les réseaux d'éleveurs qui façonnent une population animale rustique et productive (schéma 1).

Nos travaux ont porté sur l'élevage caprin, essentiellement celui de Corse, qui est un excellent modèle de systèmes à la fois très extensifiés (forte utilisation de parcours), exigeants en conduite (spéculation laitière et fromagère) et très autarciques (délaissés des décideurs, des techniciens et plus généralement des chercheurs).

Nous ne disposions, pour vérifier et étayer notre hypothèse, ni d'un référentiel régional ni même d'une méthodologie confirmée pour le produire. De plus les régulations en jeu font toutes intervenir les interventions de l'éleveur. Nous avons donc adopté une démarche "dialectique et active" (DE CASABIANCA, 1976), qui intègre deux nécessités aussi impérieuses l'une que l'autre pour un chercheur placé dans cette situation : élaborer des connaissances rigoureuses et nombreuses (délai de

réponse souvent long) et éclairer les choix de nos partenaires de la recherche (les éleveurs, les techniciens et les décideurs régionaux).

La méthodologie de Recherche/Action mise au point par notre Laboratoire a déjà fait l'objet de plusieurs publications collectives (VALLERAND et al., 1990a et 1990b). Elle distingue deux types de structuration en niveaux de complexité des activités d'élevage d'une région. La première est basée sur les niveaux d'agrégation du matériel animal (individu, troupeau, population). Si ces entités sont bien le siège des transformations et des productions, l'efficacité de celles-ci est pilotée par les acteurs qui constituent la seconde structuration (éleveur, réseau, groupement,...décideur régional). C'est donc les référentiels et les modèles de représentation utilisés par ces divers types d'acteurs pour prendre leurs décisions qu'il faut considérer et enrichir par étapes successives. La nature et la précision des résultats que nous devons apporter sont conditionnées par leur capacité d'appropriation.

Après avoir établi les caractéristiques structurelles du système régional corse d'élevage caprin, nous présenterons les résultats qui nous ont permis de proposer un modèle de fonctionnement du troupeau en production. Nous préciserons dans une troisième partie les interactions entre la fonction de reproduction et la notation d'état corporel afin de dégager un outil utilisable par l'éleveur pour améliorer la précision de la conduite de son système de production. Enfin, nous proposerons dans un dernier chapitre des acquis d'ordre méthodologique pour l'action.

CHAPITRE I

LE SYSTEME D'ELEVAGE CAPRIN CORSE

CHAPITRE I : LE SYSTEME D'ELEVAGE CAPRIN CORSE

INTRODUCTION

Le caractère pastoral de la Corse n'échappe à personne tant sa communauté rurale, dans toutes ses composantes, a été marquée par un élevage utilisateur d'espace.

En cela, l'île est représentative de l'élevage méditerranéen; de nombreux auteurs s'accordent à reconnaître à travers des pratiques pastorales encore en vigueur, les traits caractéristiques d'une civilisation commune pan-méditerranéenne (LAUVERGNE, 1978 ; RAVIS-GIORDANI, 1983 ; FRANCESCHI, 1980).

Au contraire de l'élevage ovin, qui est généralement considéré sous un angle favorable voire comme un atout, l'élevage caprin a été condamné sévèrement, jusqu'à ces dernières années; le pasteur, autant que la chèvre, ont toujours été décrits sous un aspect sauvage, barbare, destructeur de biens (propriétés, cultures...) et de ressources végétales spontanées, symbolisant de fait la non sociabilité voire la non civilisation.

"Les bergers ou plutôt les pâtres corses sont un peuple de nomades, dispersés sur la surface de l'île, sans autre but que d'exister, sans autre règle que leurs convenances... Tels sont ces sauvages auxquels on donne avec complaisance le nom de bergers" (FEYDEL, 1802).

Ces réflexions, très nombreuses à l'époque, étaient confortées par les réactions des notables locaux, voire de la population à travers la presse, notamment des journaux régionaux ("le Petit-Bastiais", "la Gazette Corse" par exemple) qui présentaient fréquemment dans leurs colonnes des diatribes relevant uniquement de jugements de valeur, envers la chèvre et son gardien (Archives Départementales. Editions du 17/08/ 1878, du 7/12/1878...).

L'image négative de l'élevage caprin a traversé bien des époques alors que l'effondrement de ses effectifs s'accélérait. Cette réalité n'est, bien sûr, pas propre à la Corse (cas de la Provence par exemple, PIACERE 1987) mais dans cette région les générations récentes n'ont pas manifesté, contrairement à d'autres, un regain d'intérêt pour la chèvre. Dans le Mezzogiorno continental italien si les effectifs ont diminué entre 1950 et 1980 ils ont progressé de 13 % durant la dernière décennie (RUBINO et MESSINA, sous presse). Le cheptel caprin corse diminue régulièrement

chaque année, mais ce qui est encore plus inquiétant, c'est que le "patrimoine caprin", pris au sens large (génétique, activités économique, écologique et culturelle...) est fortement érodé. Dans ce domaine également, les symptômes de la décadence n'échappent à personne :

- pression humaine et animale, sur l'espace et la végétation, déficiente ou anarchique,
- pratiques pastorales et savoirs-faire en dérive,
- hétérogénéité des produits de l'élevage,
- structures d'élevage précaires,
- inorganisation de la production.

Pourtant, en 1990, la chèvre fait vivre environ 300 familles (DIAZ 1987), des systèmes d'élevage sont rentables et des éleveurs s'attachent à maintenir et à développer l'élevage caprin.

Bien que, d'une part, il n'existe aucune association ou syndicat d'éleveurs caprins permettant de mieux cerner les objectifs de la profession et que, d'autre part, l'activité caprine régresse, on constate chez un certain nombre d'éleveurs une tendance à des investissements de tous ordres et un effort de valorisation de la production avec :

- des améliorations pastorales (girobroyages et entretien des parcelles),
- une alimentation plus régulière avec apport d'aliment en chèvrerie (pratique qui s'est généralisée en période hivernale),
- la construction de bâtiments en dur (élevage et locaux de transformation et d'affinage),
- la présence de produits de qualité et de présentation soignée dans les grandes surfaces,
- un réseau d'éleveurs adhérents au contrôle laitier officiel,

Dans ce chapitre nous présenterons la situation générale de l'élevage caprin ainsi que la description des systèmes d'élevage rencontrés.

I - MATERIEL ET METHODE

I.1. DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES

Les références techniques sur l'élevage caprin corse sont très rares dans la littérature. Sur le passé, les quelques documents que nous avons trouvés dans notre recherche bibliographique ne concernent que des notes de voyages, nombreuses au XIXe siècle, produites par des visiteurs (voyageurs en mal de pays, rapporteurs de ministère, chargés de missions...). Ces écrits attestent d'un élevage pastoral très présent dans toute l'île et fortement ancré dans le mode de vie, les coutumes et la mentalité des habitants.

A notre connaissance, les premières données fiables, relatives à la description sommaire de la conduite des troupeaux et surtout à l'analyse de la productivité des animaux, datent de 1968 (G. TOUSSAINT). Cependant une étude très exhaustive sur l'évolution de la qualité du lait des troupeaux de chèvre a été menée en 1926; ces résultats avaient démontré le caractère laitier de la chèvre corse et surtout la richesse de son lait (SAJOURS, 1926).

D'autres informations, généralement très fragmentaires et de type littéraire, font allusion à l'élevage caprin (J.O., 1909; CREPIN, 1916; CARLOTTI, 1936), mais les données chiffrées et les réflexions suscitent bien souvent l'étonnement.

Des travaux plus récents s'attachent davantage à décrire des types d'élevage rencontrés (MIQUET, 1968), à inventorier les pratiques pastorales (GARDELLE, 1969, RAVIS-GIORDANI, 1975) mais toujours dans un périmètre bien délimité, voire au niveau de cas particuliers.

En fait, ce n'est qu'au cours de ces dernières années que l'on trouve des travaux présentant des analyses détaillées sur les pratiques pastorales (OLMETA, 1981 ; DEFFONTAINES et al., 1982 ; RAVIS-GIORDANI, 1983) ou les caractéristiques génétiques des animaux (LAUVERGNE et HOWELL, 1978).

Le manque d'informations scientifiques constitue forcément un handicap dans toute opération de recherche. Cependant, notre laboratoire, dans la démarche pluridisciplinaire qu'il a définie, s'est fixé comme objet de travail la filière caprine dans toutes ses composantes avec comme principe d'accorder une importance équivalente à la donnée chiffrée et aux conditions dans lesquelles cette donnée s'était exprimée. Par conséquent, les données chiffrées existantes, mêmes rares, sont souvent considérées comme non référençables car sans possibilité de les raccorder à leur contexte.

D'autre part, le fait d'opérer dans une région géographique limitée et sur des systèmes d'élevage, certes diversifiés en raison des contraintes physiques mais

présentant tous un déterminant commun (le caractère pastoral), permet de circonscrire rapidement les principales zones d'élevage et d'identifier les grandes tendances d'évolution.

I.2. ENQUÊTES

Trois enquêtes ont été effectuées par notre laboratoire en 1982, 1986, 1987. Les objectifs, les méthodes utilisées et les zones prospectées ont été, dans les trois cas, totalement différents. Ces enquêtes ont été postérieures à un programme zootechnique "lourd", développé sur un nombre limité de troupeaux et destiné à comprendre le fonctionnement de l'élevage extensif.

L'enquête n° 1 (1982) a été réalisée chez un nombre limité d'éleveurs (32) sans recherche préalable d'échantillonnage, de choix ni de tri, dans le département de Haute-Corse. Le but était de vérifier le degré de généralité des premiers résultats zootechniques enregistrés sur les 6 troupeaux suivis la 1ère année de nos recherches. Il s'agissait de confirmer notamment le taux de femelles infertiles adultes d'un troupeau extensif.

La 2ème enquête réalisée dans le cadre d'un stage, (VANDENDRIESCHE, 1987) visait une connaissance précise du cheptel régional et de sa répartition géographique, avec également un questionnaire "fermé" sur les principales caractéristiques des pratiques des éleveurs. Pour des raisons de durée de stage limitée (étudiant étranger) et d'une sous-estimation de la quantité du travail nécessaire, seul le département de la Haute-Corse a fait l'objet de ce travail.

La 3ème enquête (DIAZ, 1987) visait à connaître la filière caprine dans sa globalité avec notamment ses composantes de productivité et de commercialisation des produits. Elle a été réalisée à partir des listing d'éleveurs établis par les D.S.V. et le S.R.S.A. Sur les 300 éleveurs recensés, 70 ont été tirés au sort et ont constitué l'échantillon de travail.

I.3. SUIVIS ZOOTECHNIQUES

Six troupeaux appartenant à des éleveurs privés ont fait l'objet d'un "suivi lourd" au cours de la campagne agricole 81/82 (Cf. annexe 1, fiches de suivi). Durant les campagnes suivies 82/83 et 83/84 seuls trois de ces troupeaux ont été retenus.

Cette réduction s'explique facilement par l'impossibilité pratique (compte tenu des déplacements à réaliser, de la force de travail...) d'appliquer un protocole aussi contraignant sur plus de trois éleveurs et par le choix statistique de suivre une proportion plus forte d'animaux au sein de trois troupeaux pour comprendre leur

fonctionnement interne.

REMARQUE IMPORTANTE

Dans notre vocabulaire, **une année** correspond à une **campagne agricole** d'une durée de douze mois dont le début se situe en **octobre**. Elle est codifiée **Cn**. Eventuellement on peut préciser l'année. Par exemple, **C82** signifie la **campagne se déroulant d'octobre 81 à septembre 82**. La campagne suivante **Cn+1**, cours d'**octobre 82 à septembre 83**; elle pourra être notée **C83**.

II - RESULTATS

II. 1 LA CHEVRE EN CORSE : UNE HISTOIRE DE DATES...

L'origine de la chèvre Corse est encore mal connue ; on pense qu'elle a été introduite dans l'île lors des premières vagues de peuplements humains et qu'elle se rattache aux populations caprines traditionnelles que l'on retrouve un peu partout sur le pourtour méditerranéen. Compte tenu de ses aptitudes laitières, elle présente plus de caractéristiques issues du rameau nubio-syrien que du rameau kurde. Les nombreux croisements avec les races du bassin méditerranéen ne font aucun doute (CHARLET et LE JAOUEN, 1977).

Ce qui semble sûr, c'est que sa présence dans l'île, est très ancienne puisque les premiers vestiges osseux formellement identifiés datent du VI^{ème} millénaire av. J.C. (VIGNE, 1984). Ces données feraient de la Corse l'un des tout-premiers centres de domestication caprine de la Méditerranée occidentale.

La population caprine corse actuelle est à 95 % représentée par la race locale. L'animal est de format moyen, d'un poids adulte autour de 45 kg pour les femelles (légèrement plus faible, 40 Kg dans des systèmes d'élevage non complémentés). Le poil est très long et la robe est extrêmement variée. Les études génétiques menées jusqu'à présent ont porté essentiellement sur le profil génétique visible des animaux (LAUVERGNE et HOWELL, 1978 ; FRANCESCHI et SANTUCCI, 1988). Elles mettent en évidence une variabilité phénotypique importante. Si la longueur du poil, la présence de barbiche et la tonicité des oreilles semblent des caractères quasiment fixés dans la population caprine insulaire, celle-ci présente un polymorphisme remarquable pour ce qui concerne les patrons de coloration et la pigmentation du poil. On note un pourcentage élevé (65 %) de patrons pigmentaires très eumélanisés, avec une prédominance des phénotypes *noir et feu* et *eumélanique uniforme* (FRANCESCHI et SANTUCCI, 1988). Le blanc, bien présent dans les troupeaux actuels n'est apparu que récemment car en 1821 une enquête préfectorale concluait à l'impossibilité de constituer un troupeau de 50 chèvres blanches (Arch. départ. 6M 879, juillet 1821).

TABEAU 1 : Evolution des effectifs caprins en Corse

| années | effectifs (x10 ³) | source |
|--------|--|--------------------------------|
| 1882 | 227 | Ministère de l'agriculture (1) |
| 1892 | 232 | " " (1) |
| 1926 | 141 | SAJOURS (1926) |
| 1936 | 156 | CARLOTTI (1936) |
| 1949 | 200 | RENUCCI (1971) |
| 1957 | 128 | DDA (1) |
| 1970 | 35 | RGA (1970) |
| 1975 | 44 | DDA (1) |
| 1980 | 53 | RGA, SRSA (1980) |
| 1986 | (21) <small>(Hte-Corse seulement)</small> | INRA (LRDE, 1986) |
| 1987 | 31 | INRA (DIAZ, 1988) |
| 1988 | 48 | RGA, SRSA (1988) |

(1) données citées par la DDA Ajaccio 1977

En dehors de son intérêt purement génétique, qu'il convient d'ailleurs d'approfondir, cette **variabilité** est révélatrice des **pratiques d'élevage**. Si l'on considère habituellement qu'elle est caractéristique de populations traditionnelles ayant peu (ou pas) évolué et donc fort proches du peuplement caprin ancien (LAUVERGNE et al., 1988) il faut également insister sur l'importance que revêt le polymorphisme des animaux dans la conduite des troupeaux extensifs. La langue corse présente un vocabulaire très précis pour tout ce qui concerne la description du phénotype des animaux domestiques et des caprins en particulier. Cette richesse linguistique, décrite également dans d'autres communautés pastorales (BONNEMAIRE et JEST, 1976 ; BESCHE-COMMENGÉ, 1977), est significative de l'importance qu'accorde le berger à l'identification de chaque animal de son troupeau (RAVIS-GIORDANI 1983; SANTUCCI, 1988). On peut donc supposer que le maintien de la variabilité génétique a été favorisé, directement et indirectement, par la sélection réalisée par les pasteurs et la nature du système d'élevage.

II. 2 LE CHEPTEL : UNE HISTOIRE DE CHIFFRES...

Les seules données disponibles sur les effectifs caprins proviennent des services du Ministère de l'Agriculture (D.D.A. et S.R.S.A.). Même si ces données sont approximatives, on constate que l'ensemble des travaux sur l'élevage caprin s'y référant s'accorde à qualifier d'hémorragique l'évolution des effectifs.

Le tableau 1 indique que sur la période d'un siècle (1892-1988) le cheptel caprin a diminué de 87 %, soit une perte moyenne de 2000 chèvres/an. Les années noires semblent se situer dans la décennie 1954-1965 où 111 000 chèvres (75 % du cheptel) ont disparu (TOUSSAINT, 1968).

Cette période correspond en fait à une demande exceptionnelle du marché italien en viande caprine pour la boucherie et la charcuterie (MIQUET, 1968 ; OLMETA, 1981). Les origines de cet effondrement des effectifs sont nombreuses (2e guerre mondiale, mise en culture intensive des zones de transhumance hivernale, conditions sociales précaires du chevrier) et nous n'envisageons pas de les analyser. Néanmoins nous pouvons faire deux constatations qui s'inscrivent dans la problématique qui nous préoccupe :

- les effectifs caprins ont diminué régulièrement même dans les 20 dernières années, époque qui correspond à l'expansion de l'élevage hors-sol, ce qui veut dire que le cheptel corse n'a pas connu d'introduction notable d'animaux sélectionnés, comme cela s'est produit en Sardaigne. Un apport de sang alpin a toutefois eu lieu dans les années 70 (TOUSSAINT, 1968 ; FRANCESCHI, 1980). En fait, cela semblait plus correspondre à des essais ou à une mode, selon les cas, qu'à une implantation programmée,

- la régression de l'activité caprine témoigne de la dure réalité du manque de conseils techniques et du désintérêt général envers le pastoralisme jusqu'à ces dernières années. Le manque évident de connaissances scientifiques et techniques, dénoncé dans plusieurs travaux (CHARLET et LE JAOUEN, 1977 ; PERNET-LENCLUD, 1977), a, de plus, contribué à retarder la prise de conscience collective du rôle écologique que pouvait avoir l'élevage utilisateur d'espace.

Le cheptel insulaire se situe aujourd'hui entre 25 et 30.000 têtes. Deux enquêtes INRA (DIAZ 1987 et 1988), conduites avec des méthodes d'investigations différentes, permettent d'avancer une estimation plausible de 26000 femelles traites en 1990.

L'évaluation exacte de l'effectif régional est pratiquement impossible en raison d'un certain nombre de facteurs :

- les éleveurs déclarent aux services administratifs un effectif approximatif (toujours plus faible, généralement les 2/3, pour les gros troupeaux et en surnombre dans le cas de petits troupeaux),
- il existe une forte variation intra-annuelle des effectifs au niveau des troupeaux (perte, abattage, chèvres improductives non comptabilisées...),
- les structures d'élevage sont souvent complexes, car axées sur la cellule familiale. Nous avons par exemple dans notre réseau d'éleveurs 3 troupeaux dans une famille de 4 éleveurs : effectif déclaré 300 ; effectif réel 550.

Les résultats d'enquêtes sont par conséquent assez peu fiables, comme le prouvent les effectifs ou le nombre de troupeaux, obtenus par différents services (SRSA, CDA, DDA, DSV, INRA) et qui concordent rarement. Nous ferons donc référence uniquement à nos données car il nous semble qu'elles correspondent le mieux à la réalité puisqu'en Haute Corse (3/4 des effectifs) chaque troupeau a été visité (2ème enquête) et qu'en Corse du Sud la 3ème enquête porte sur plus de la moitié des élevages.

Si les chiffres restent encore approximatifs il est par contre indéniable qu'aujourd'hui l'élevage caprin corse dans sa globalité :

- s'affaiblit sur le plan des effectifs et du nombre d'exploitations,
- régresse sur le plan de l'activité économique,
- dérive quant à son rôle écologique.

II.3 DESCRIPTION DES ELEVAGES

II.3 1 Généralités

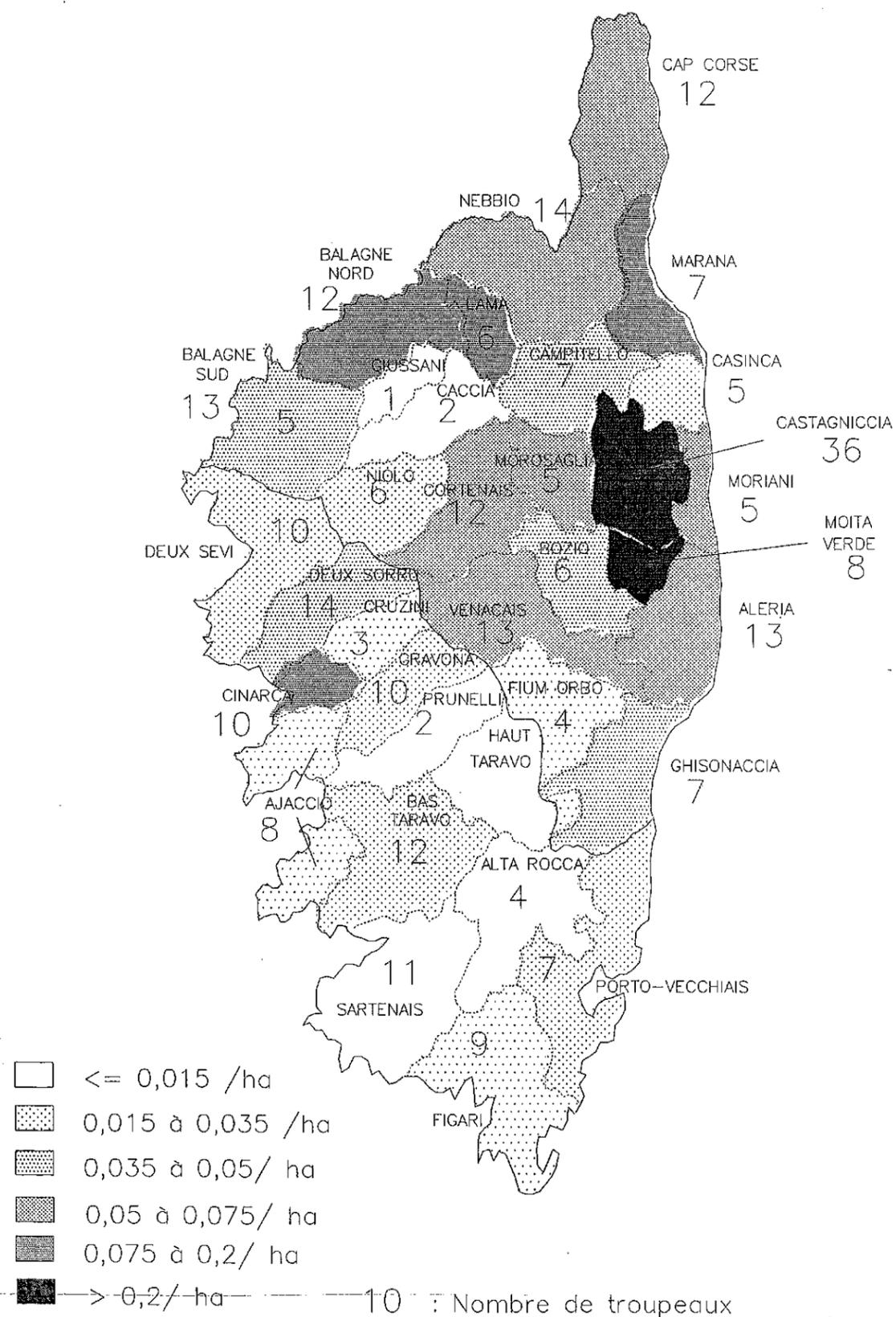
Les enquêtes et les suivis zootechniques des troupeaux nous ont permis d'enregistrer un certain nombre d'informations relatives à la productivité des élevages (recettes, revenus...). Pour ne pas surcharger ce document nous n'aborderons pas le volet économique des élevages, déjà traité dans d'autres travaux (DIAZ, 1987; VERCHERAND et SANTUCCI, sous presse). Par conséquent nous nous intéresserons au fonctionnement zootechnique des troupeaux.

Les élevages caprins corses présentent à l'évidence une variabilité de conduite zootechnique et de résultats économiques. Cependant, sous cette diversité, ressortent des traits communs caractérisant un système régional d'élevage caprin :

- le rôle important du maquis comme support d'alimentation,
- l'emploi quasi exclusif de la race locale (95 % des effectifs),
- une production mixte: chevreaux de lait et fromages fermiers de types assez homogènes,
- une conduite du cycle de reproduction relativement uniforme imposée par le marché du cabri qui offre des prix élevés pendant les fêtes de fin d'année,
- une conduite de "type pastoral" du troupeau, à savoir: libre parcours, peu d'artificialisation du milieu ; les points de repères globaux de la productivité se situent à l'échelle du troupeau, de l'année, et non de l'animal, de la journée,
- un savoir-faire évident, que nous appelons culture technique (CASABIANCA, 1988) dans la conduite des animaux et la technologie fromagère.

L'alimentation des chèvres est basée sur l'exploitation de la production primaire: végétation arbustive et herbacée. Chaque élevage possède son territoire pastoral, généralement vaste (300 à 500 ha), aux limites plus ou moins définies. Le troupeau

FIGURE 1 : Nombre de troupeaux et densité caprine par région naturelle.



pâturage sur ce territoire par le jeu de circuits bien établis (de l'ordre de 3 à 4) ; les chèvres parcourent en moyenne 7 à 10 km par jour (VERTES, 1983) sous une surveillance peu contraignante.

La conduite de la **reproduction** relativement maîtrisée fait appel à des pratiques uniquement "naturelles", basées sur la séparation des mâles et l'échange de ceux-ci entre troupeaux. Les boucs sont introduits dans les troupeaux soit en phase de repos sexuel, soit en activité (parce que provenant d'un troupeau où les saillies ont débuté).

La **mise-bas "principale"** se situe en novembre car le marché local du cabri de lait est alors florissant. Les chevreaux sont allaités pendant 30 à 40 jours. La **traite** débute vers la fin décembre.

La **mise-bas "secondaire"** a lieu en fin d'hiver (février-mars), donc en milieu de campagne; elle concerne les adultes et les primipares.

Toutes les chèvres sont tarées entre la fin juillet et la fin août. Le lait est transformé en fromage, affiné à la ferme et vendu le plus souvent à des particuliers.

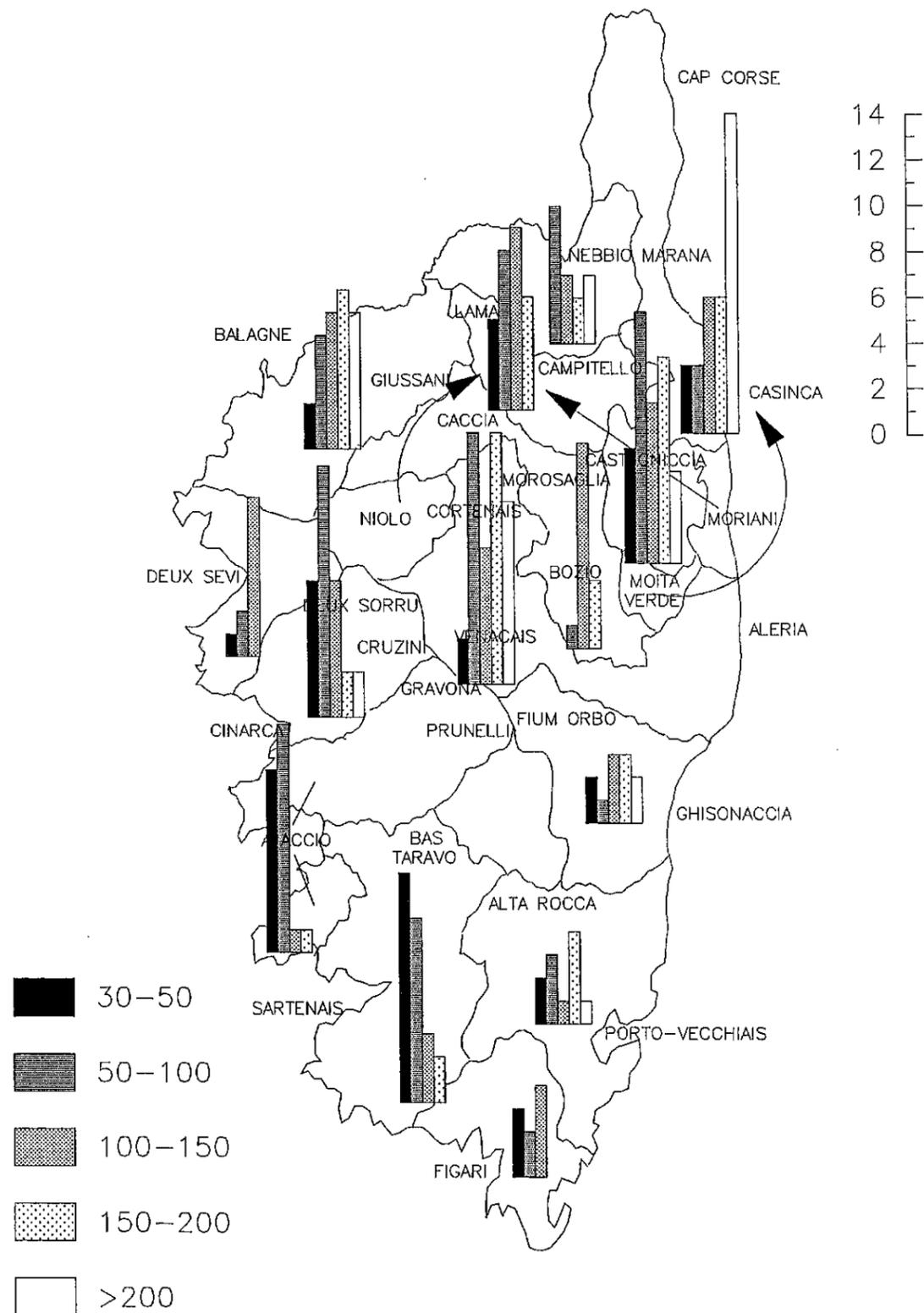
Les élèves sont, dans la quasi-totalité des troupeaux, sélectionnées à partir des mises-bas de novembre. Leur durée d'allaitement se situe en moyenne entre 100 et 150 jours ; les jeunes têtent exclusivement leur mère le soir et la nuit car ils restent enfermés dans la chèvrerie jusqu'à la fin mars ou début avril. L'alimentation solide, à partir du deuxième mois, se fait sous la forme de ramée (principalement *Quercus ilex* ; *Phyllaria média*) que l'éleveur prend bien soin de choisir et de couper la veille. La distribution de concentré aux chevrettes (granulés) commence à devenir de plus en plus courante.

Du point de vue **sanitaire**, le cheptel est actuellement indemne d'un certain nombre de maladies graves (C.A.E.V., agalaxie, fièvre aphteuse) et les D.S.V. signalent une nette régression, voire la quasi éradication de la brucellose, suite il est vrai à un plan de lutte drastique préconisant l'abattage des animaux contaminés et la vaccination des chevrettes entre trois et six mois d'âge.

II.3 2 Répartition géographique

Si, par le passé, certaines vallées se distinguaient par l'importance de leur cheptel (Ascu, Niolu...), il n'en est pratiquement plus de même aujourd'hui puisque l'élevage caprin est quasiment réparti dans toutes les micro-régions de l'île. Cependant 6 régions se partagent plus de 50 % des effectifs (figure 1) : l'importance de l'activité caprine s'explique surtout par le fait que ces régions sont soit d'anciennes zones de transhumance hivernale (Cap Corse, Balagne) où les troupeaux se sont sédentarisés à la suite notamment d'une régression des cultures, soit des régions qui ont toujours manifesté une vie pastorale intense axée autour des brebis et des chèvres (Corti et

FIGURE 2 : Distribution de la taille des troupeaux par région naturelle.



son arrondissement).

Des deux départements, c'est celui de la Haute-Corse qui a toujours dominé d'un point de vue des effectifs (74 % du cheptel en 1990) mais le département de Corse du Sud présente un ratio nombre de chevriers / effectif, toujours supérieur (3 % contre 1,3 %) en raison de l'existence nettement plus marquée de troupeaux de taille réduite (figure 2).

II 3 3 Les systèmes d'élevage pratiqués

L'élevage actuel est typiquement méditerranéen et très proche de ceux décrits dans d'autres régions comparables : Sardaigne (BRANCA et PORQUEDDU, 1989), Maroc (BOURBOUZE, 1980), Italie du Sud (RUBINO, 1985), Provence (NAPOLEONE et HUBERT, 1987).

Une race locale, des parcours arbustifs exploités quasiment toute l'année et des pâturages d'altitude localisés dans des massifs très accidentés (Ascu, Cintu), de gros troupeaux (supérieurs à 120 têtes en moyenne) avec une production mixte lait-viande (cabris uniquement) et une fabrication fermière de fromages dont la durée d'affinage est variable, enfin, une conduite globale d'élevage de type pastoral, basée sur des pratiques de travail relevant d'un savoir ancestral et d'un mode de vie particulier; telles sont les caractéristiques principales de l'élevage caprin Corse.

On rencontre deux systèmes d'élevage qui se distinguent dans la conduite de la reproduction :

Système 1 (schéma n°2a) : une seule époque de mise-bas se situant entre la fin février et la fin mars. La lutte a donc lieu au début de l'automne. Les boucs sont introduits dans le troupeau vers le début septembre et ils y restent tout l'hiver. Ils sont ensuite séparés dès les premières mises-bas et conduits sur un autre territoire pastoral.

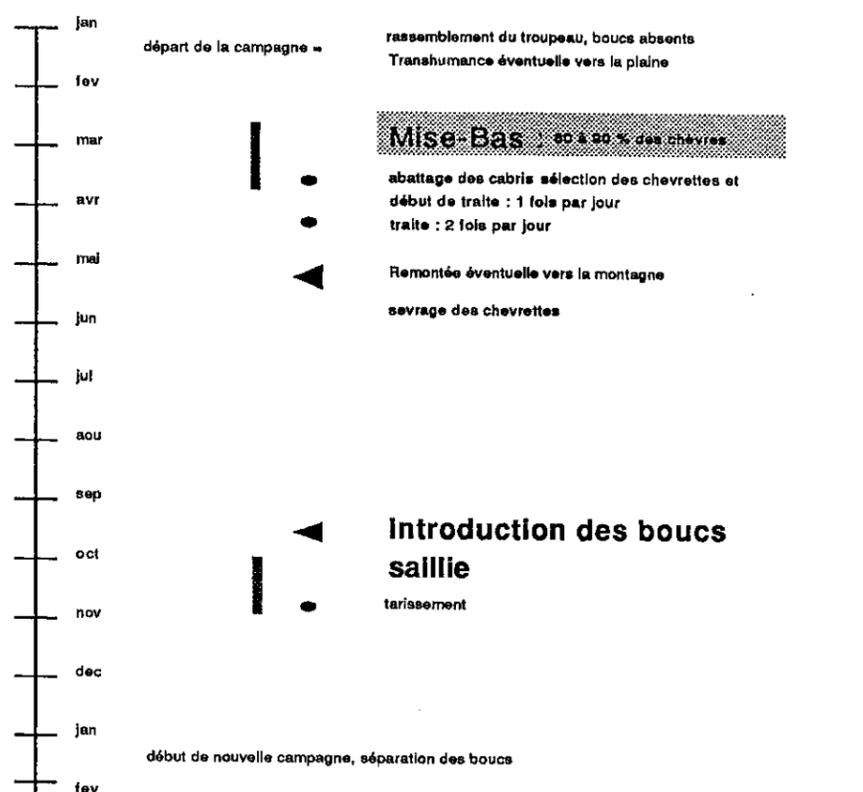
Ce système est peu représenté puisqu'il n'intéresse que 11 % des éleveurs. Le pourcentage est légèrement supérieur (17 %) si l'on tient compte des petits élevages (troupeaux inférieurs à 30 têtes). Plus des 3/4 des unités de production (78 %) sont localisées en montagne (600 à 1000 m) et organisées autour de la pluriactivité d'élevage de type familial. L'association la plus fréquente (70 %) est celle des caprins et des porcins car les cycles zootechniques respectifs et les pointes de travail lors des opérations de transformation des matières premières (lait et carcasses), s'harmonisent parfaitement (MAROSELLI, 1986).

Dans ce système d'élevage, les chevriers sont presque tous fromagers (92 %) et le lait est transformé, à la ferme, en fromage dont la vente se fait à des états d'affinage variables.

SCHEMA 2 : Description du cycle zooteknique.

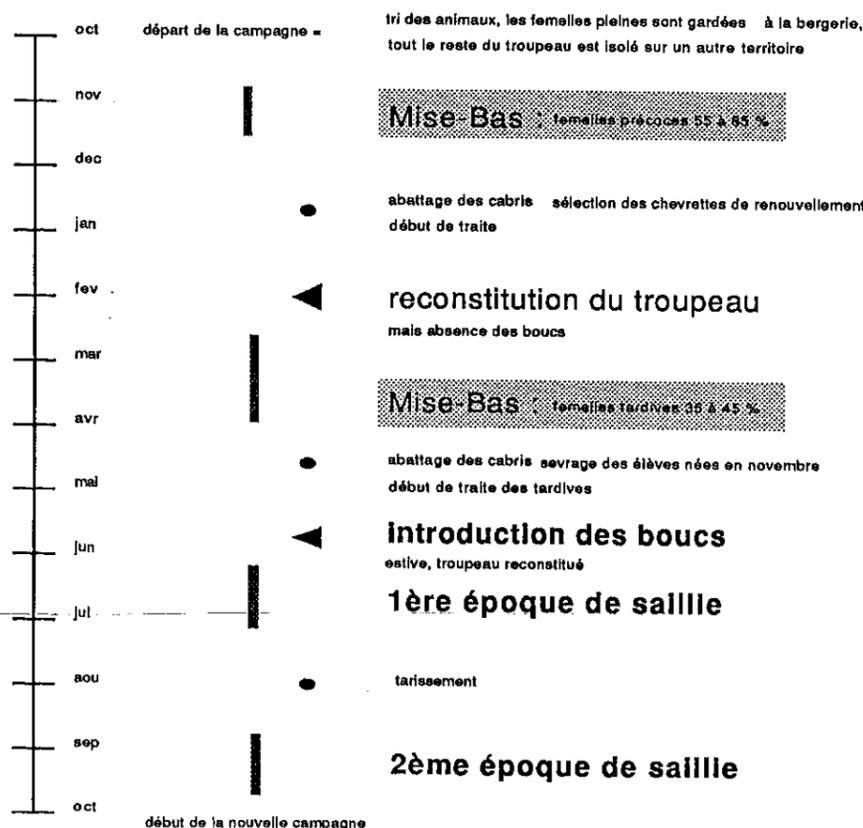
2a) système d'élevage I (11 %)

(1 époque de M.B.)



2b) Système d'élevage II (89 %)

(2 époques de M.B.)



L'apport d'aliment en chèvrerie est pratiqué par 75 % des éleveurs mais il est de courte durée (50 à 60 j) et uniquement centré autour des mises-bas et du démarrage de la lactation. La transhumance n'existe pratiquement pas. Cependant, dans le cas de gros troupeaux (200 têtes), un déplacement vers la plaine a été relevé : 15% des élevages regagnent les parcours de basse altitude au début du cycle zooteknique dans le but d'assurer un bon déroulement des mises-bas. La chèvrerie est d'ailleurs bâtie sur ce territoire alors que les installations d'altitude sont réduites à un enclos pour la traite.

En général, dès le tarissement (septembre), le troupeau ne monte jamais au-dessus de 1500 m, d'autant plus qu'à cette époque les ressources fourragères de la strate arborée (châtaignes et glands qui sont une des caractéristiques d'élevage de ces systèmes) arrivent à maturité et sont disponibles.

La taille moyenne du troupeau est de 106 animaux et la fertilité, calculée exclusivement sur les femelles adultes (âge > 18 mois), est de 81 %.

Système II (schéma n°2b) : deux époques de chevrotage :

- celle de **novembre**, considérée comme la mise-bas principale puisqu'elle concerne plus de 60 % des femelles adultes. La première époque de saillie a donc lieu vers la mi-juin ; les boucs sont ramenés dans le troupeau à la fin mai. Ils y restent jusqu'au début des mises-bas (novembre), période à laquelle ils sont reconduits sur un autre territoire ou parqués à proximité de la chèvrerie. Une 2ème vague de saillie se produit vers la fin septembre et se poursuit même jusqu'à fin octobre.

- une époque de mise-bas en **février-mars** qui intéresse la proportion restante des autres femelles (adultes et jeunes) du troupeau.

C'est dans ce système d'élevage, qui concerne 89 % des éleveurs, que l'on constate une généralisation des apports d'aliments en chèvrerie (79 % des éleveurs). Ceux qui ne distribuent pas d'alimentation exploitent pour la plupart un territoire pastoral d'hiver, en plaine, sur des terrains anciennement cultivés. On relève également une tendance nouvelle avec des taux non négligeables d'éleveurs qui vendent leur lait (21 %) et qui ne pratiquent plus la transhumance (25 %). Du point de vue zooteknique la taille moyenne du troupeau s'avère élevée (147 animaux); la fertilité a une valeur moyenne de 85 %.

Les conditions de production sont différentes et on ne peut comparer la productivité de ces deux systèmes. On peut néanmoins signaler que le cycle zooteknique est sensiblement plus court dans le système I (210 j contre 270). Les paramètres zootekniques ont globalement des valeurs proches (tableau 2) mais cependant favorables au système II, notamment, la fertilité qui est supérieure de 4 points.

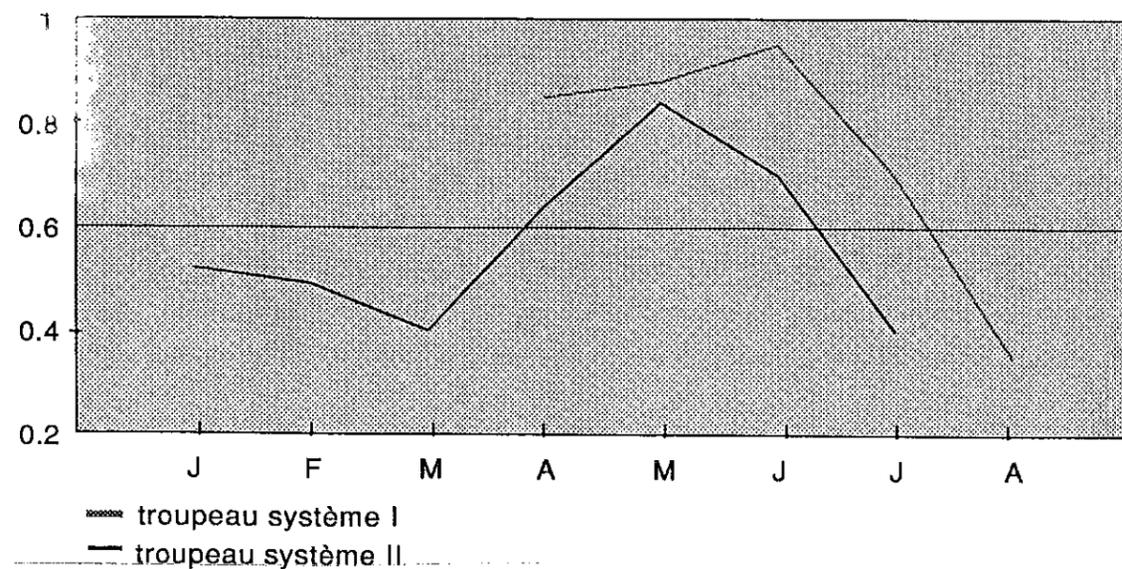
TABEAU 2 : Caractéristiques d'élevage des systèmes I et II.
Données d'enquêtes et de suivis.

| | | système I | système II |
|-------------------------|---------------------------|-----------|------------|
| résultats d'enquêtes | répartition en 1988 (%) | 11 | 89 |
| | taille moyenne troupeau * | 106 | 147 |
| | durée du cycle (j) | 210 | 270 |
| | concentré ** (%) | 75 | 79 |
| | durée de l'apport (j) | 60 | 130 |
| | fertilité (%) | 81 | 85 |
| | prolificité (%) | 112 | 116 |
| renouvellement (%) | 18 | 21 | |
| suivis troupeaux | durée de traite (j) | 165 | 210 |
| | lait total trait (kg) | 125 | 145 |
| | taux butyreux (%) | 48.5 | 50.4 |
| | taux protéique (%) | 32.5 | 35.5 |
| | apport alimentaire | 0 | 0 |

* Il n'est pas tenu compte des troupeaux de < 30 chèvres

** distribution d'aliment en bergerie (%)

FIGURE 3 : Courbe de lactation de deux troupeaux alimentés uniquement sur parcours.



Toutefois, le coût alimentaire est nettement plus élevé dans ce système puisque, en moyenne, la durée de l'apport en chèvrerie est trois fois supérieure.

Les courbes de la production laitière sont relativement identiques; on note en effet, une évolution parallèle, avec cependant, un pic plus marqué au printemps, dans le système I (figure 3).

III DISCUSSION

La conduite différente du cycle zooteknique des troupeaux de chèvres, définie par les éleveurs, nous amène à distinguer deux systèmes d'élevage.

L'un s'inscrit en phase avec le cycle végétal (système I) et dépend entièrement des ressources fourragères spontanées. Le cycle de reproduction est conforme à la saison sexuelle des chèvres dans les zones tempérées (THIMONIER et al., 1984; ORTAVANT et al., 1985). Ce système se rencontre très peu en Corse mais il est bien présent dans les zones montagneuses de la Sardaigne et du Maroc et il intéresse autant les ovins que les bovins et les caprins. L'autre (système II), de type plus productiviste, faisant appel à des apports d'aliments (concentrés et foin) en chèvrerie, représente la grande majorité des élevages. Il vise une durée de production laitière plus longue de 60 à 80 jours.

Dans ces deux systèmes la fertilité du troupeau, inférieure à 90 %, est une donnée conforme aux résultats enregistrés dans d'autres régions d'élevage extensif (ABOUL-NAGA et al., 1987; BRANCA et PORQUEDDU, sous presse).

Ces deux systèmes co-existent sans doute depuis longtemps : SAJOURS, en 1926, parlait déjà des mises-bas en novembre. En Corse et plus généralement en zone méditerranéenne, la logique d'élevage pastoral s'appuie sur la saisonnalité de la ressource fourragère; donc le système I devrait être dominant. D'ailleurs dans certaines régions, la Provence par exemple, les élevages sont conduits sur un modèle d'une mise-bas principale en fin d'hiver (NAPOLEONE et HUBERT, 1987).

Il nous est impossible, dans l'état actuel des travaux de savoir si le système II correspond à une évolution du système I. L'occupation intensive de l'espace au XIXe et pendant la première moitié du XXe siècle par les céréales, les vignes, les vergers, n'était guère favorable à un élevage visant une production hivernale et recherchant des terrains fertiles. Le système II s'est probablement développé à la suite de l'effondrement de la céréaliculture et de l'abandon des vergers. Il y a sans doute, à l'origine, des relations avec l'élevage ovin, dont le cycle de production à contre

saison s'est développé avec la forte demande de lait d'hiver par les industriels de Roquefort, laissant de fait une place sur le marché local au fromage caprin.

L'évolution, si toutefois elle a eu lieu, pourrait également s'expliquer par les stratégies économiques des éleveurs. En effet, le chevreau de lait et le fromage d'hiver sont très prisés. D'autre part, la production hivernale permet une meilleure répartition du volume de lait (donc du travail); Ceci est d'autant plus important que l'on connaît les risques élevés d'accidents de technologie fromagère au printemps (PROST et al.,1985).

L'histoire de la conduite de la reproduction dans les élevages utilisateurs d'espace serait intéressante à étudier car elle permettrait d'éclairer davantage les relations entre système d'élevage et usage d'un territoire pastoral. Les seuls travaux récents relatifs au pastoralisme en Corse (RENUCCI, 1974 ; PERNET-LENCLUD, 1977 ; RAVIS-GIORDANI, 1983) n'ont évoqué que partiellement ces aspects; nous n'envisageons pas non plus de les aborder, faute d'investigations suffisantes dans ce domaine.

CONCLUSION

L'élevage caprin corse actuel présente les caractéristiques d'un élevage typiquement pastoral. L'analyse de son évolution et de sa description générale à partir d'informations éparses et de données d'enquêtes aboutit à un constat d'échec cinglant en matière d'organisation.

En Corse, comme dans d'autres régions, la fin du pastoralisme et avec lui la disparition de la communauté pastorale, semblent déjà bien engagée.

L'élevage pastoral est complexe. Nous proposons dans les chapitres suivants d'explicitier cette complexité en considérant l'élevage comme un système c'est-à-dire un ensemble d'éléments relatifs au milieu, à la société, aux processus techniques dont les relations sont interdépendantes.

CHAPITRE II

FONCTIONNEMENT ZOOTECHNIQUE D'UN TROUPEAU CAPRIN REGIONAL DANS LE SYSTEME DOMINANT

CHAPITRE II : FONCTIONNEMENT ZOOTECHNIQUE D'UN TROUPEAU CAPRIN DANS LE SYSTEME DOMINANT

INTRODUCTION

Il convient d'admettre que l'élevage caprin utilisateur d'espace est méconnu. Si sur le plan génétique, on dispose de résultats, car les races locales ont toujours suscité un intérêt scientifique, il n'en est pas de même de la caractérisation des troupeaux, de l'évaluation des performances zootechniques ou de la productivité des élevages. Les recherches dans ce domaine sont à notre connaissance récentes et menées essentiellement par des Unités de recherche elles-mêmes créées ou engagées sur ce thème depuis peu: Istituto de Sassari (Sardaigne), de Potenza (Italie du Sud), SAD d'Avignon et de Corti (France). La problématique générale développée dans ces Unités se distingue par le fait de considérer l'élevage caprin dans sa globalité c'est-à-dire avec toutes ses composantes afin d'en étudier les caractéristiques fonctionnelles et d'identifier ses possibilités d'organisation.

Les deux principales composantes sont le **territoire pastoral** en tant que support fourrager et les **produits** de l'élevage qui sont sources de revenus.

Ce chapitre présente des résultats sur les performances zootechniques des chèvres et analyse la structure productive du troupeau.

I. MATERIEL ET METHODE

I.1 SUPPORTS DE RECHERCHE

I.1.1 Le réseau d'éleveurs

Les données d'un certain nombre de troupeaux (16) adhérents au C.L.O., gérées par notre laboratoire avant d'être transmises à la chaîne nationale de traitement informatique, ont été analysées en vue de suivre la structure productive de chaque troupeau. Quelques paramètres zootechniques (date de mise-bas, durée et niveau de production laitière) d'une population assez conséquente ont pu être ainsi connus consécutivement soit sur deux ans (1965 chèvres), soit sur trois ans (718 chèvres).

I.1.2 Le "suivi" de troupeau

Le terme "suivi" signifie l'enregistrement d'informations générales nécessaires à la caractérisation du système d'élevage ainsi que la réalisation d'un certain nombre de contrôles zootechniques. Le rythme des contrôles et la durée du suivi sont fonction

TABLEAU 3 : Présentation des élevages étudiés dans les suivis zootechniques
(années de suivis 1982, 1983 et 1984)

Caractéristiques communes à tous les élevages :

- vaste territoire pastoral (en moyenne 400 ha) occupé par une végétation de type maquis haut où dominent *Arbutus unedo* et *Erica arborea*,
- bâtiments d'élevage en bois,
- transhumance sur des pâturages d'altitudes (de 1 400 à 1 800 m)
- fabrication de fromages fermiers
- activité principale voire exclusive (501 et 506)
- suivi sanitaire, bon : vaccination contre la brucellose (REV1)
- lutte de printemps par effet mâle.

| Elev. n° (âge) | localisation (altitude) | effectif moyen | apport aliment | traite | valorisation du lait | niveau de maîtrise | formation |
|-------------------|---|-------------------|------------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------|-----------|
| 501 (50 ans) | Centre Cortonais (550 m) | 240 | céréales foin nov. à avr. | 2 fois/j | fromage blanc à un affineur | très bon | --- |
| 503 (30 ans) | Côte orientale côteaux (400 m) | 120 | --- | 1 fois de nov. à mars 2 fois de mars à début juil. | fromage affiné | moyen | B.P.A. |
| 506 (30 ans) | Centre Est (800 m) | 110 | --- | id. 503 | id. 503 | moyen | B.P.A. |

de l'objectif poursuivi. Le "suivi" est considéré comme un **outil** pour étudier le fonctionnement de ce système.

Trois troupeaux ont été suivis sur trois années consécutives. Les dates de mise-bas, les paramètres de format (poids et état corporel) et de production laitière des individus et du troupeau (quantitatif et qualitatif) ainsi que la croissance des jeunes ont été enregistrés selon des protocoles classiques. Les fiches d'enregistrement des données figurent en Annexe 1.

Au total 276 chèvres et 250 cabris ont été contrôlés.

Chaque chèvre a été identifiée sur les cornes par un numéro au fer chaud grâce à un système artisanal. Les laits individuel et de mélange - lait du troupeau - ont été pesés à chaque contrôle lors de la traite du soir et du matin. Des échantillons de lait (10 ml) ont été prélevés, matin et soir. Un conservateur (le bichromate de potassium) a été utilisé pour chaque échantillon. Le lait était expédié dans les meilleurs délais dans un laboratoire d'analyses (ARSOE : Association Régionale de Services aux Organismes d'élevage à SOUAL (81) la première année et LIAL : Laboratoire Interprofessionnel d'Analyse des Laits à AURILLAC (63) les années suivantes). Les taux protéique et butyreux sont déterminés par les méthodes d'analyse de routine.

Les caractéristiques générales des élevages sont présentées sous une forme synthétique afin d'en faciliter la lecture (tableau 3).

I.1.3 Etude de la végétation

Sur le territoire d'un seul élevage (501) un travail sur la végétation a été réalisé, notamment une estimation de la production de la strate herbacée par la méthode de la valeur pastorale (transect de 10 m pour une lecture de la végétation). Des analyses fourragères des principales espèces, arbustives et herbacées ont été également effectuées par le Laboratoire d'analyses de L'INRA de Bordeaux. Enfin, des observations des comportements alimentaire et spatial ont été menées dans le cadre d'un travail de DAA (VERTES, 1983).

I.2 METHODES STATISTIQUES

I.2.1 Comparaison de moyennes

Les comparaisons de moyennes ont été effectuées sur la base du test **t** à partir du logiciel STATITCF. Les autres logiciels utilisés pour l'organisation et les traitements de données sont : **MULTIPLAN ; SAS ; CHART ; 35 MM.**

I.2.2 Analyse factorielle des correspondances

Le support théorique de la méthode utilisée a été proposé par le professeur J.P. BENZECRI, notamment en 1973, dans deux volumes consacrés à l'Analyse des Données.

Le principe de l'analyse factorielle des correspondances (AFC) est d'extraire d'un tableau de données un petit nombre de caractères, appelés facteurs, indépendants et qui rendent compte des dépendances entre les caractères étudiés. L'analyse permet de plus, de rapporter, individus et variables dans un même espace et donc de pouvoir étudier leurs rapprochements.

I.2.2.1 Organisation des données

I.2.2.1.1 Caractéristiques des élevages

Dans un premier temps nous considérons les trois troupeaux sur les trois campagnes.

Le tableau des données croise l'ensemble I des 276 chèvres (3 campagnes) avec l'ensemble J des trois modalités de l'élevage (ELe1, ELe2, ELe6) et des 12 modalités de statut des chèvres :

PT20, PT21, PT22, PT23,
PT30, PT31, PT32, PT33
PT40, PT41, PT42, PT43)

où PT_{ij} représente le statut de l'animal dans chaque campagne avec :

- i qui indique le numéro de la campagne

2 pour la campagne qui débute en octobre 81 et se termine en septembre 82

3 pour la campagne qui débute en octobre 82 et se termine en septembre 83

4 pour la campagne qui débute en octobre 83 et se termine en septembre 84

- j représente la **performance** de la chèvre à la **reproduction**.

0 pour absente

1 pour MB1 (mise-bas en novembre)

2 pour MB2 (mise-bas en février-mars)

3 improductive.

I.2.2.1.2 Caractéristiques de l'animal

Le tableau des données croise l'ensemble des 276 chèvres avec l'ensemble des variables définies à chaque campagne.

TABLEAU 4 : Organisation des données en vue d'une Analyse Factorielle de Correspondance (AFC).

| POIDS (kg) | | Effectifs | | | NOTES (points) | | Effectifs | | |
|------------|-----------------|-----------|-----|----|---------------------|-----|-----------|----|--|
| années | | 82 | 83 | 84 | | 82 | 83 | 84 | |
| classes | | | | | classes | | | | |
| (1) | 0.00 - 0.50 | 182 | 76 | 19 | 0.00 - 0.50 | 183 | 77 | 19 | |
| (2) | 0.50 - 36.46 | 24 | 57 | 57 | 0.50 - 1.78 | 10 | 61 | 55 | |
| (3) | 36.46 - 42.20 | 23 | 45 | 52 | 1.78 - 2.14 | 25 | 62 | 88 | |
| (4) | 42.20 - 47.93 | 26 | 44 | 79 | 2.14 - 2.50 | 25 | 34 | 62 | |
| (5) | 47.93 - 70.00 | 21 | 54 | 69 | 2.50 - 5.00 | 33 | 42 | 52 | |
| LAIT (kg) | | Effectifs | | | MU (g) | | Effectifs | | |
| | | 82 | 83 | 84 | | 82 | 83 | 84 | |
| classes | | | | | classes | | | | |
| (1) | 0.00 - 0.50 | 205 | 134 | 64 | 0.00 - 0.50 | 205 | 134 | 64 | |
| (2) | 0.50 - 59.38 | 24 | 33 | 59 | 0.50 - 4756.07 | 26 | 33 | 60 | |
| (3) | 59.38 - 99.76 | 19 | 37 | 53 | 4753.07 - 7781.13 | 19 | 39 | 49 | |
| (4) | 99.76 - 140.14 | 18 | 32 | 60 | 7781.13 - 10806.19 | 19 | 36 | 55 | |
| (5) | 140.14 - 360.00 | 10 | 40 | 40 | 10806.19 - 27000.00 | 7 | 34 | 48 | |

TABLEAU 5 : Fertilité (%) des troupeaux en élevage caprin extensif.

| élevage (effectif) | campagne | C _n | C _{n + 1} | C _{n + 2} |
|--------------------|----------|----------------|--------------------|--------------------|
| 501 | | 82.4 | 90.1 | 92.6 |
| | | (216) | (243) | (245) |
| 503 | | 83.5 | 86.4 | 90.4 |
| | | (55) | (63) | (204) |
| 506 | | 60.0 | 76.2 | 91.6 |
| | | (75) | (84) | (95) |

Les variables sont :

- Le poids moyen de l'animal dans la campagne (PM)
- la note moyenne d'état corporel (NM) "
- la quantité de lait (LT) "
- la quantité de matière utile (MU) "

Deux indices sont utilisés, le premier (2, 3, 4) désigne la campagne (82, 83, 84), le deuxième indique la classe de performance (1, 2, 3, 4, 5).

Par exemple, PM3 2 représente le **poids moyen (PM)** dans la **campagne 83** des individus de la **classe 2**. De même, LT4 5 signifie la **quantité moyenne de lait trait (LT)** à la **campagne 84** des chèvres de la **classe 5**.

Chacune de ces 12 variables annuelles (4 x 3) a donc été subdivisée en cinq classes, d'effectifs approximativement égaux. A chaque classe pour chaque variable et chaque animal, on associe une modalité égale à 1 si la mesure de l'animal appartient à cette classe, égale à zéro dans le cas contraire. On obtient ainsi un tableau de données binaires sous forme disjonctive complète I x J, où I représente l'ensemble des 276 chèvres et J l'ensemble des 60 modalités (5 x 12), associées aux variables contrôlées.

Les classes sont identifiées dans le tableau 4. La première classe de chacune de ces variables correspond à une mesure absente. L'effectif de cette classe 1 peut paraître anormalement élevé par rapport à celui des autres classes. Il s'agit en fait d'animaux qui n'ont pas été suivis la 1ère campagne. En effet, la 1ère année d'enregistrement s'est faite sur un échantillon de chèvres représentant 30 % environ de chaque troupeau car il y avait 6 troupeaux. Les 2ème et 3ème années, 3 troupeaux ont été abandonnés et les effectifs suivis dans les 3 troupeaux restants ont été augmentés jusqu'à 90 % dans les élevages 503 et 506 et 40 % dans l'élevage 501. Par conséquent les animaux qui sont rentrés dans le programme de suivi la 2ème année, voire la 3ème (pour des raisons d'âge) sont inventoriés dans l'année 1 en tant qu'absents.

**TABLEAU 6 : Prolificité selon l'époque de mise-bas
dans les troupeaux extensifs.**

(moyenne des années 1983 et 1984)

| Elev. | 501 | | 503 | | 506 | | moyenne écart-type |
|--------------------|-----------|-----|----------|-----|----------|-----|-----------------------|
| | 83 | 84 | 83 | 84 | 83 | 84 | |
| MB 1 | 111 | 126 | 118 | 121 | 114 | --- | 116 11 |
| MB 2 | 115 | 141 | 108 | 105 | 105 | 112 | |
| moyenne élevage | 123 13 | | 113 8 | | 110 5 | | |

MB 1 : mise-bas en début de campagne.

MB 2 : mise-bas en milieu de campagne.

TABLEAU 7 : Quelques paramètres en élevage extensif.

(moyenne et écart-type de trois troupeaux
extensifs sur 3 années consécutives)

| | | |
|--|-----------------------|------|
| taille troupeau | 153 | 66 |
| fertilité (%) | 84.5 | 10.3 |
| prolificité (%) | 116 | 11 |
| renouvellement (%) | 21.4 | 7 |
| durée de production (j) | 252 | 13 |
| durée de traite (j) | 212 | 1 |
| lait trait (g/ch/j) | 900 | 208 |
| T.B. (%) | 4.6 | |
| T.P. (%) | 3.5 | |
| répartition des M.B. (%) | | |
| MB 1 | 54 | 13 |
| durée (j) | 18 | 5 |
| MB 2 | 30 | 11 |
| durée (j) | 54 | 12 |
| poids à la naissance (kg) | 3.3 | 0.5 |
| poids carcasse (kg) | 7.6 | 1.5 |
| poids sevrage (kg) | | |
| chevrettes | 19 | 3 |
| consommation concentré (g/ch/j de production) | 1 seul élevage 350 | |

TABLEAU 8 : Données générales sur les caractéristiques des mises-bas en élevage extensif.
(moyennes 1983 et 1984)

| | avortement juste avant terme (%) | pertes (1) (%) | mort-nés (%) | total perte (%) | sex-ratio | poids naissance (kg) |
|-----|--|----------------------|-----------------|--------------------|-----------|----------------------------|
| 501 | 1 | 4 | 4 | 5 | 1.2 | 3.4 |
| 503 | 4 | 14 | 5 | 23 | 1.2 | 3.1 |
| 506 | 8 | 12 | 3 | 23 | 0.9 | 3.4 |

(1) mise-bas en dehors de la chèvrerie

TABLEAU 9 : Production laitière totale d'un troupeau
(troupeau alimenté de novembre à mars)

| campagne | lait (kg) | Production annuelle par chèvre (kg) | |
|----------|-----------|-------------------------------------|----------------|
| | | présente (1) | productive (2) |
| Cn | 24 300 | 113 | 137 |
| Cn + 1 | 31 100 | 128 | 142 |
| Cn + 2 | 27 500 | 112 | 121 |

(1) effectif troupeau

(2) effectif des MB1 et MB2

II. RESULTATS

II.1 PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES DU TROUPEAU

Ce paragraphe présente les principaux résultats relatifs à la production du troupeau. Il ne s'agit donc pas d'effectuer la comparaison des performances entre élevages étudiés ou des lactations entre troupeaux du C.L.O. car la conduite zootechnique, la structure du territoire pastoral et l'apport d'aliments en chèvrerie recèlent trop de différences non systématisées.

II.1.1 Fertilité et prolificité

La **fertilité** est variable entre troupeaux et d'une année à l'autre (tableau 5). Les chiffres présentés intègrent les deux époques de mises-bas: novembre et février puisque celles-ci concernent des animaux différents.

Certains élevages ont une fertilité élevée (jusqu'à 90 %) mais, dans l'ensemble, ce paramètre se situe autour de 86 % avec des variations de 2 à 6 points.

La **prolificité**, mesurée sur les trois troupeaux, apparaît relativement peu variable, comme le montre le tableau 6. Les valeurs révèlent que la chèvre corse est une race moyennement prolifique (116 %). Les pratiques des éleveurs d'éliminer à la naissance, un des chevreaux né double et à n'élever les futurs boucs qu'à partir de portées simples sont très répandues ; les éleveurs ne recherchent pas d'amélioration de la prolificité par voie génétique.

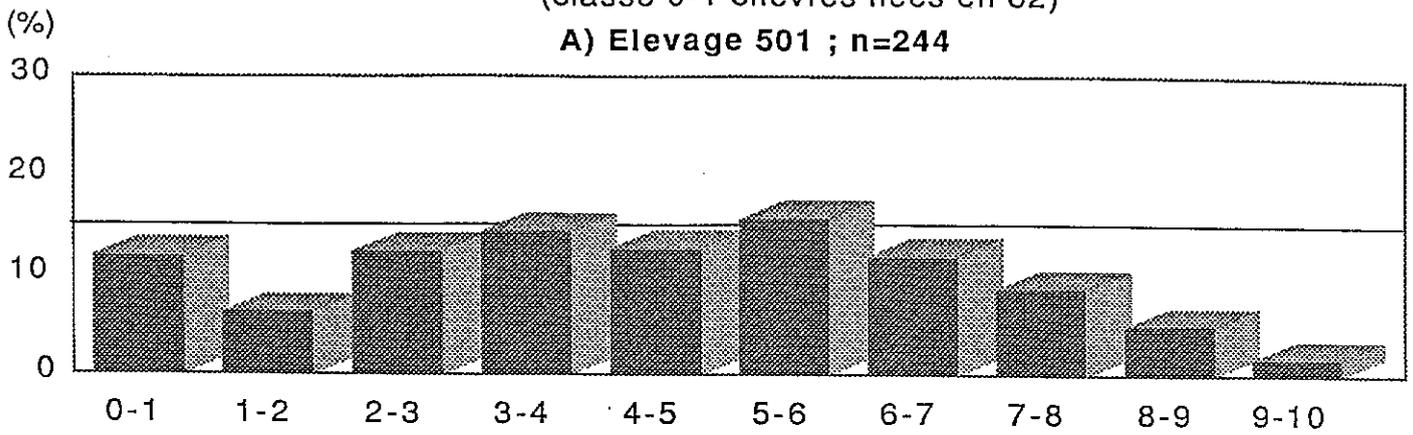
Les données générales de production, mesurées sur les trois troupeaux, sont rassemblées dans le tableau 7. Les moyennes sont présentées simplement à titre indicatif, car le fonctionnement du troupeau (que nous étudierons par la suite) n'est pas favorable à un raisonnement sur la moyenne. On observe que, dans l'ensemble, les paramètres zootechniques sont relativement faibles, notamment le niveau laitier du troupeau (900 g/j). Cependant la durée de la traite franchit le cap des 200 j, avec surtout peu de concentrés distribués en bergerie.

Les pertes par mortalité (tableau 8) peuvent apparaître élevées : 18 % si on en cumule toutes les sources (mise-bas à l'extérieur, mort-né, avortement). En réalité, l'ampleur de ces pertes est atténuée car l'éleveur gère les naissances doubles ; il impose une adoption aux chèvres qui ont perdu leur cabri à la mise-bas.

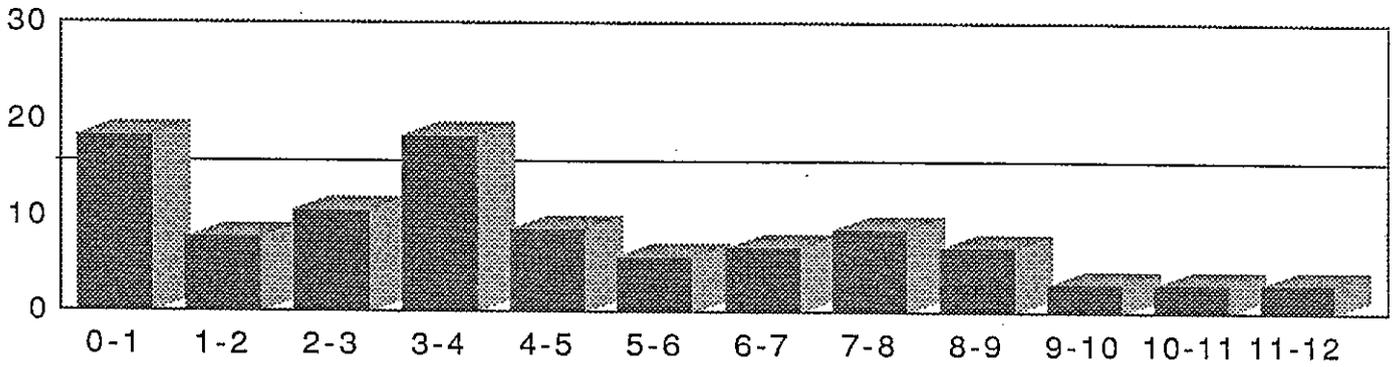
II.1.2 Evolution du poids et de l'état corporel

Le poids adulte est de 45 Kg, tous troupeaux et tous animaux confondus. On constate cependant des écarts de poids entre troupeau alimenté régulièrement en bergerie et troupeau non alimenté. Par exemple, le poids moyen (PM) des chèvres précoces des

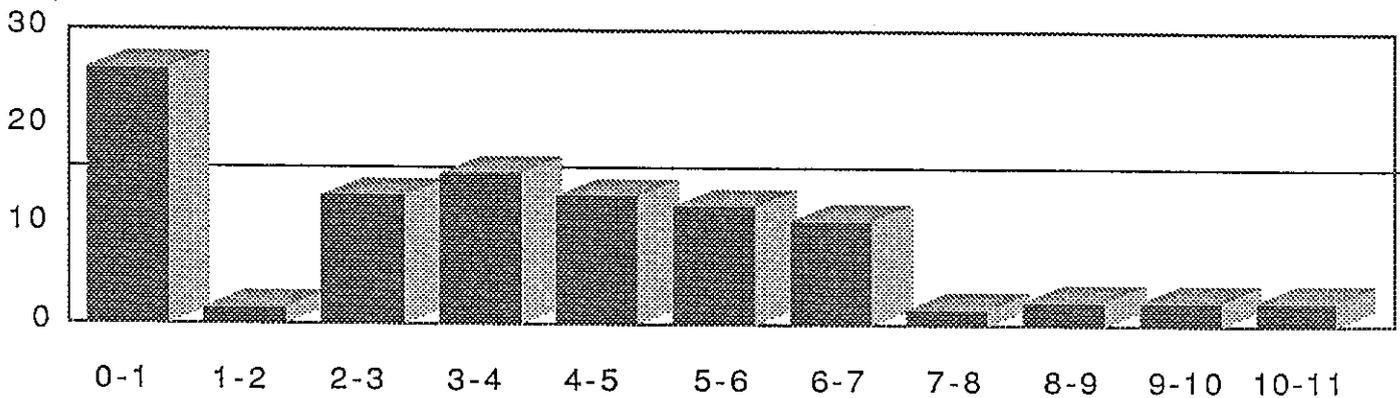
FIGURE 4 : Structure du troupeau par classe d'âge
 (année 1983, début de campagne)
 (classe 0-1 chèvres nées en 82)

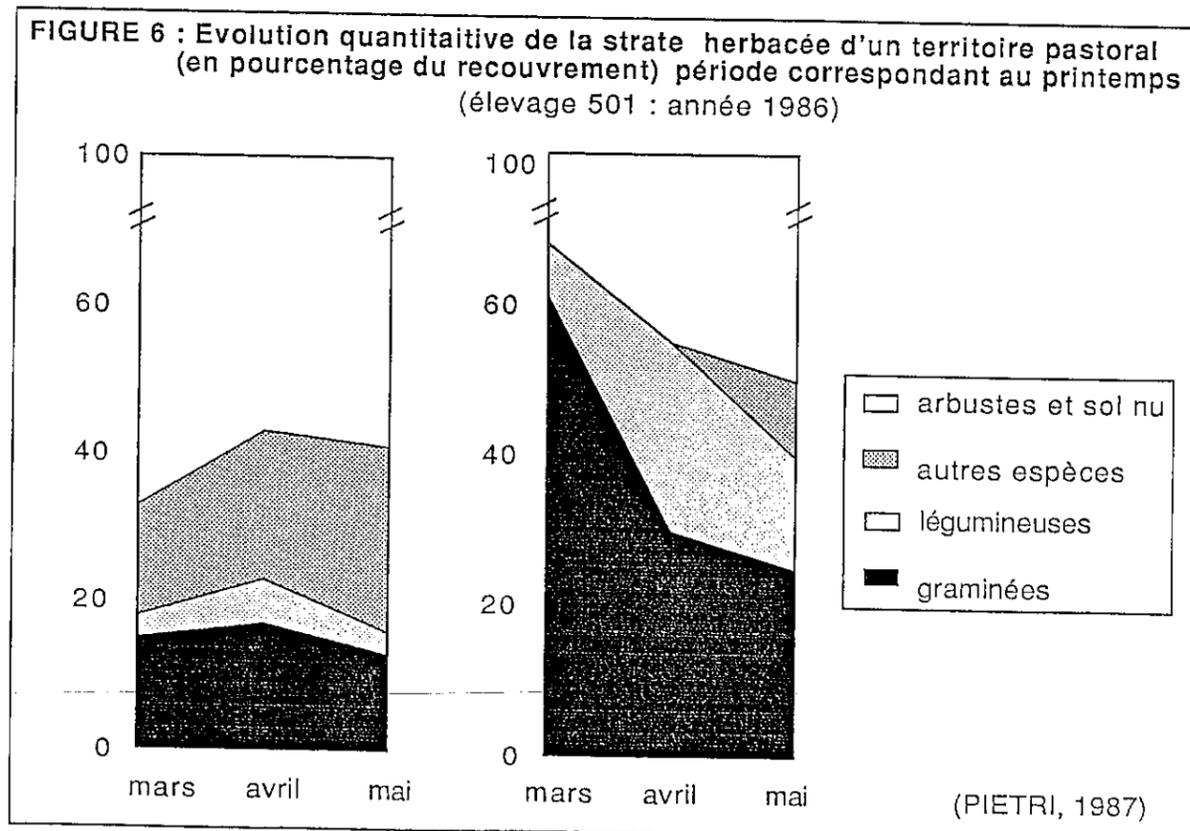
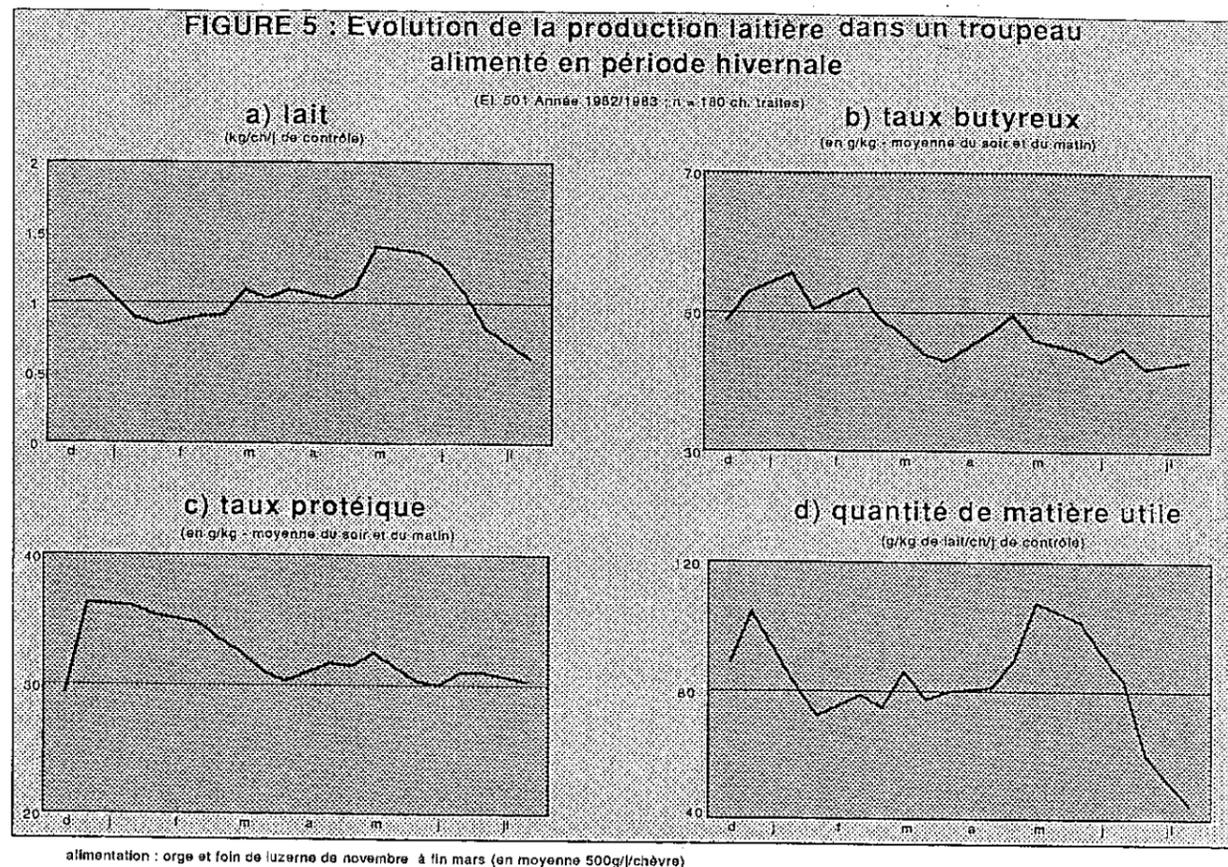


B) Elevage 503 ; n=95



C) Elevage 506 ; n=140





classes d'âge 4-5 et 5-6 est plus élevé chez l'élevage 501, PM = 46,3 Kg (n=17) que chez l'élevage 506 PM = 39,4 Kg (n=26).

L'évolution du poids adulte à partir de la mise-bas est classique : perte pendant la période hivernale et gain progressif dès le printemps. Sur deux campagnes consécutives: 83 et 84, cette perte est en moyenne de 12 % pour les femelles précoces des élevages 501 et 503. La reprise du poids, du débourrement de la végétation (10 avril) à la date de saillie (10 juin), est faible: 4 %. Le gain est plus important de la saillie au tarissement (15 juillet): 4,5%. A la fin du cycle de production, les chèvres n'ont donc pas atteint leur poids du début de campagne.

La pesée régulière aux événements importants nous a permis d'enregistrer des variations de poids élevées. Par exemple, certaines chèvres adultes connaissent des variations de 12 Kg dans la même campagne !

L'état corporel des chèvres, évalué à l'aide d'une grille de notation que nous avons mise au point (travail que nous détaillerons ultérieurement), est élevé en début de campagne : la note moyenne d'état est de 3, alors qu'en fin d'hiver elle a une valeur moyenne de 2. Cependant, dans le troupeau alimenté, l'état corporel est relativement stable voire légèrement croissant.

II.1.3 Production de lait

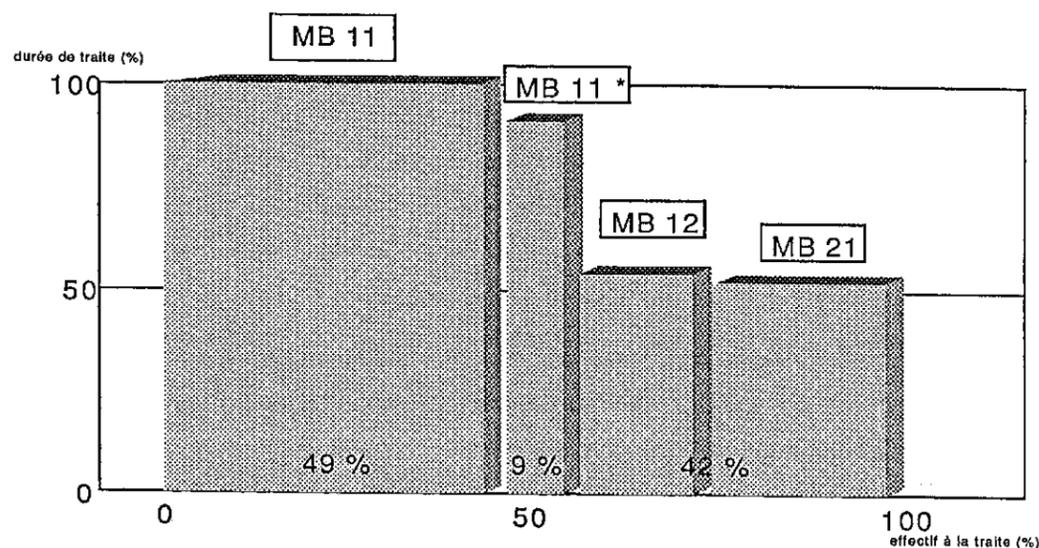
II.1.3.1 Lait du troupeau

Le **niveau de production laitière** est variable entre troupeaux. Les écarts de production doivent être attribués uniquement à la conduite alimentaire (apport de concentrés chez l'éleveur 501) et à la qualité de l'offre fourragère du territoire puisqu'il n'y a pas de différences d'ordre génétique et que la structure démographique des troupeaux est comparable (figure 4).

Le tableau 9 présente la production totale d'un troupeau (él. 501) sur 3 campagnes successives. On remarque que la production varie d'une année sur l'autre mais en fait l'amplitude de la variation est relativement faible (13 % en moyenne sur les 2 ans), si on raisonne la quantité totale de lait par rapport au nombre de chèvres présentes. Cette relative stabilité semble être classique dans les troupeaux dont l'effectif est important (> 200). Cela n'est pas le cas dans les troupeaux de taille réduite.

Globalement, la production du troupeau (figure 5) est faible en période hivernale et diminue sensiblement en janvier et février, qui sont les mois les plus rigoureux. Au printemps, le lait remonte brutalement avec un pic en mai correspondant à un maximum de la biomasse, puis il chute dès la fin juin conformément à la disparition des légumineuses annuelles et à l'épiaison des graminées (figure 6).

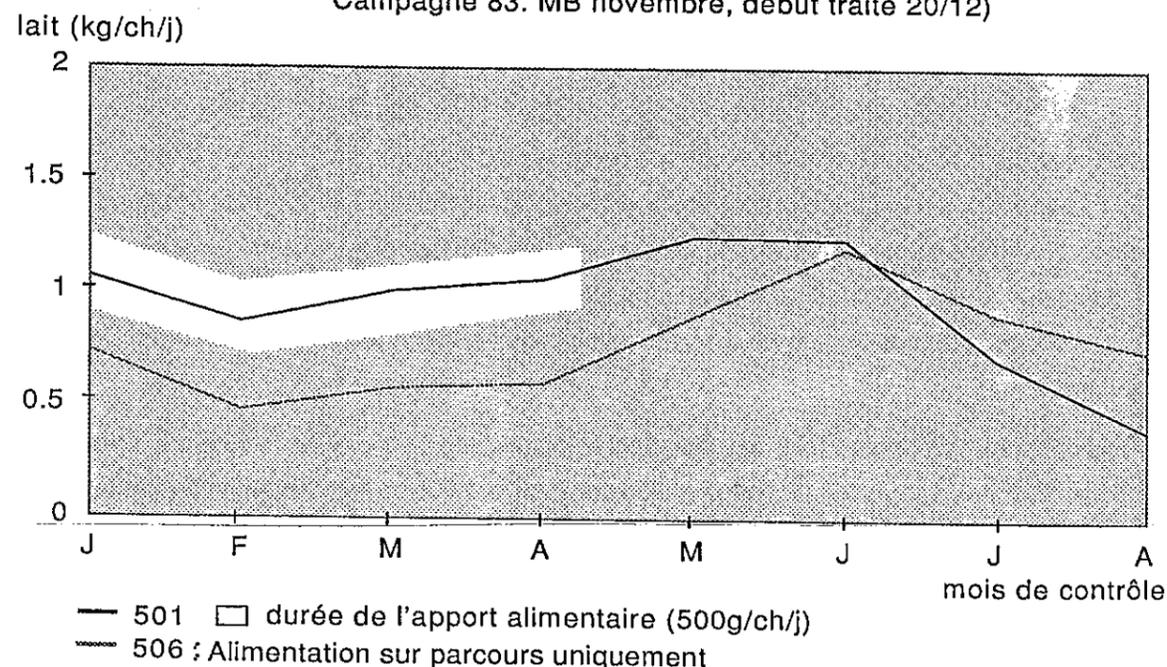
FIGURE 7 : Organisation de la traite.
(résultats de troupeaux : moyenne sur trois ans)



- MB 11 : mise-bas de novembre et début de traite fin décembre
- MB 11 * : mise-bas de novembre mais tarissement avant la fin de la campagne
- MB 12 : mise-bas de novembre, chèvre allaitante, début de traite au printemps
- MB 21 : mise-bas en milieu de campagne, début de traite fin avril

FIGURE 8 : Forme de la courbe de lactation selon le mode d'alimentation.

(moyenne lait troupeau à chaque contrôle : kg/ch/j)
Campagne 83. MB novembre, début traite 20/12)



L'effectif à la traite évolue dans l'année. Il augmente continuellement, en raison des mises-bas, en février-mars, et des mises à la traite, au printemps, des mères à chevrettes. Il y a donc des durées de traite différentes entre chèvres du troupeau. La figure 7 qui reprend les données moyennes de chaque troupeau sur la période suivie (3 ans), montre que, seulement 49 % des chèvres (MB 11) ont une durée de traite maximale (212 jours). Une proportion élevée: 42 % (chèvres MB 12 et MB 21), a une durée de traite relativement courte (125 j). On remarque enfin, que 9 % des chèvres (MB 11*) se tarissent en cours de campagne. Pour la plupart d'entre elles l'arrêt de la lactation se situe en fin d'hiver. Ce sont sans doute des animaux dont le niveau du lait baisse trop pendant la période de restrictions alimentaires et qui n'arrivent plus à "remonter" au printemps (durée de traite 180 j).

Une autre donnée relative à l'évolution de la courbe de lactation mérite d'être signalée : elle concerne la reprise du niveau de la production de lait du troupeau, au moment de l'offre fourragère maximale du printemps. On constate, sur la figure 8, que le troupeau non alimenté en chèvrerie pendant la période hivernale (élevage 503) présente une meilleure réponse, avec un gain de lait plus important (600g) que celui qui est complémenté (élevage 501, gain de 180 g). Cette différence semble logique dans la mesure où le premier troupeau (503) se trouve depuis le début de la traite à un niveau de production nettement inférieur. Toutefois, le fait que ces chèvres atteignent une production relativement élevée, dépassant même celle du troupeau 501, tendrait à renforcer l'idée généralement répandue quant aux capacités des animaux de race locale à réagir à une stimulation alimentaire. Celles-ci s'exprimeraient d'autant plus qu'ils sont livrés à eux mêmes pour la recherche de leur nourriture.

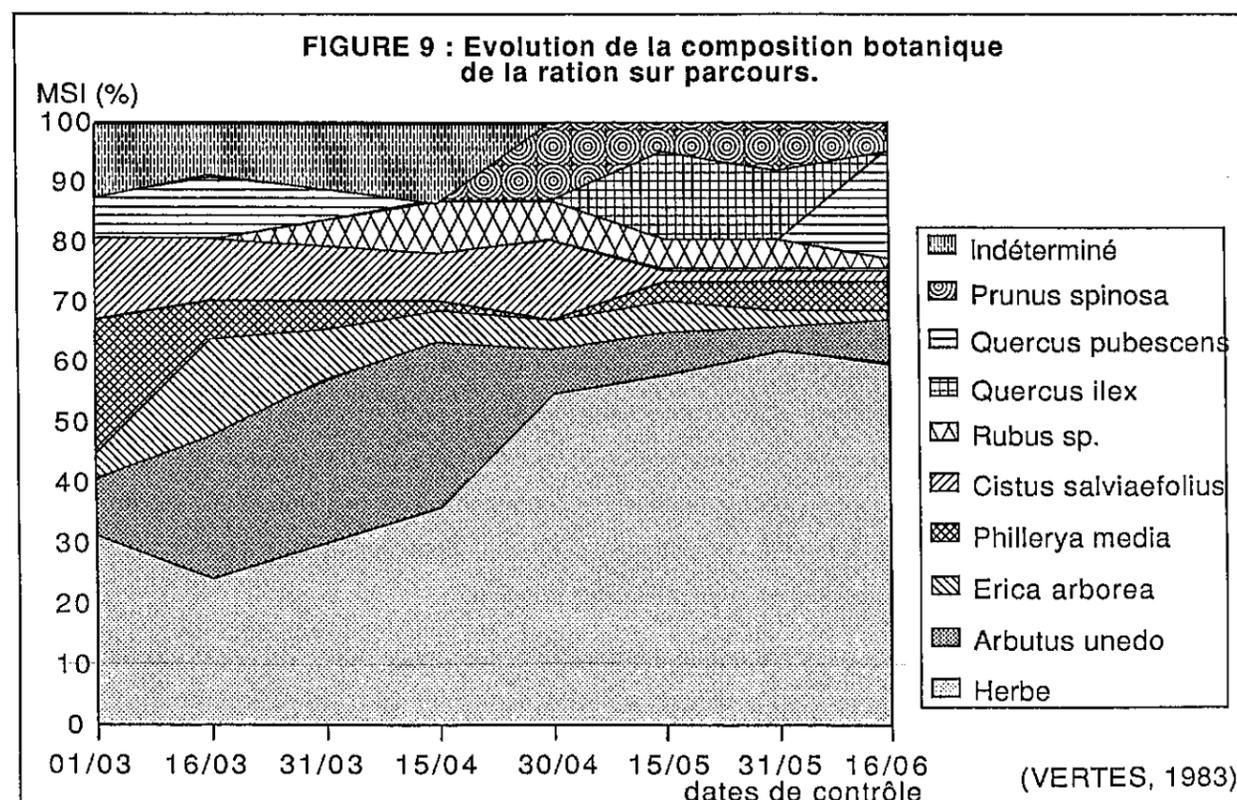
II.1 3 2 Production individuelle des chèvres

La production individuelle est soumise à des variations intercampagnes beaucoup plus fortes sans qu'on puisse l'attribuer seulement à la fluctuation des ressources végétales. Il existe des variations extrêmes pour un même individu, allant du simple au double, d'une campagne à la suivante, pour une durée de traite analogue : ainsi dans l'élevage 501 la chèvre n° 77101 a produit 356 kg en 5^{ème} lactation et 131 Kg en 6^{ème} lactation sans que les états sanitaire et alimentaire de l'animal soient affectés. Ce résultat, que l'on peut généraliser aux autres animaux étudiés, avec cependant des amplitudes moins élevées, est intéressant car il semblerait montrer qu'il existe des relations interannuelles sur la production laitière.

De grandes différences existent aussi entre chèvres d'un même troupeau, au sein de la même campagne, avec des productions allant de 80 à 210 kg pour une durée de traite identique. Ces écarts trouvent une part d'explication dans le mode de sélection

TABLEAU 10 : Valeurs moyennes du taux butyreux (T.B.) et du taux protéique (T.P.) du lait de quelques races de chèvres.
(données d'élevage)

| racés | T. B. (%) | T. P. (%) | auteurs |
|--------------------------|-----------|-----------|-----------------------|
| Améliorées | | | |
| Alpine (Fr) | 3.2 | 2.7 | LE JAOUEN (1986) |
| Saanen (Fr) | 3.1 | 2.7 | " |
| Poitevine (Fr) | 3.3 | 2.7 | " |
| Murcia - Granadina (Esp) | 4.9 | 3.3 | FALAGAN (1989) |
| Maltèse (Ita) | 4.3 | 3.6 | RUBINO (1990) |
| Locales | | | |
| Sarde (Ita) | 4.6 | 3.6 | CASU et BRANCA (1987) |
| Rove (Fr) | 5.6 | 3.5 | MOURAD (1986) |
| Garganica | 4.8 | 3.3 | RUBINO (1990) |
| Derivata di Siria | 5.4 | 3.5 | " |
| "locale" | 5.7 | 3.8 | " |



des animaux, puisque le caractère laitier n'est pas forcément prioritaire dans le choix qu'opère l'éleveur : la conformation de la mamelle (citerne, forme des pis) liée à la facilité de traite, l'aptitude à "maintenir un niveau de production" et tous les aspects comportementaux (grégarité, docilité) sont autant de caractères qui entrent dans les critères de sélection.

L'homologie entre la courbe de production du lait et celle de la disponibilité fourragère classique, qui caractérise les territoires pastoraux méditerranéens, est plus accentuée dans le cas d'un troupeau qui n'est pas alimenté l'hiver (figure 8), en raison d'une réponse plus forte au niveau de la production de lait.

II.1 4 Qualité du lait

II.1 4 1 Troupeau

La qualité du lait du troupeau, appréciée par les taux butyreux et protéique, est conforme à celle obtenue sur les races dont la production laitière est relativement faible (moins de 200 Kg) comparée aux races améliorées (tableau 10). Le taux butyreux moyen (T.B.) du lait de mélange est élevé, 50g/kg toutes campagnes confondues avec des valeurs extrêmes allant de 56 g/kg en janvier à 42.5 g/kg en juin. La moyenne hivernale se situe autour de 55 g/kg et la variation est surtout observée entre l'hiver et la fin du printemps.

L'évolution du T.B. suit une cinétique classique (figure 5) qui reflète bien la liaison négative entre quantité de lait et T.B. mise en évidence chez la chèvre.

Le taux protéique (T.P.) est également élevé: en moyenne 34 g/kg et varie beaucoup plus en période hivernale, en raison certainement d'une alimentation peu diversifiée et essentiellement cellulosique.

L'évolution synchrone constatée sur trois contrôles dès la fin de l'hiver (figure 5), entre le T.B., le T.P. et la quantité de lait ne nécessite pas à notre sens de commentaires particuliers dans la mesure où ce phénomène n'a pas été observé systématiquement d'une année sur l'autre. On peut néanmoins suggérer qu'à cette période alimentaire charnière (fin hiver-début printemps) le changement de régime, qui peut être brutal en raison de l'explosion de la strate herbacée, entraîne des perturbations métaboliques affectant certainement la qualité du lait.

La figure 9, montre les résultats du suivi du comportement alimentaire obtenus pendant cette phase charnière sur le troupeau dont les courbes du lait et les taux ont été discutés. On notera la modification de la composition du régime, avec une proportion d'herbacées qui augmente en l'espace de quelques jours.

Enfin, notons, toujours dans l'optique de présenter des résultats généraux, que le

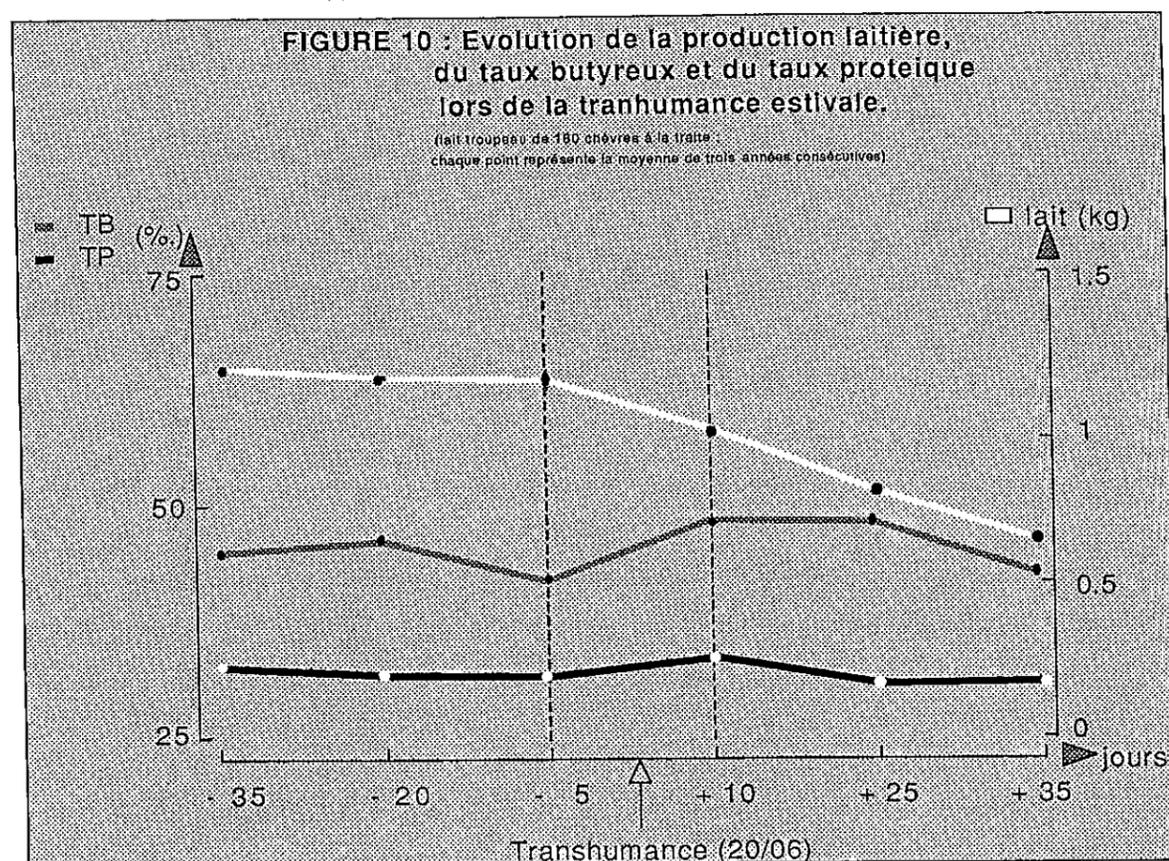


TABLEAU 11 : Comparaison de moyennes intra-élevage des caractéristiques des chevreaux selon leur date de naissance.

| Elev. | lot | n = | Po (kg) | PAB (kg) | DAL (j) | GMQ (g/j) | IND (%) | Rdt (%) |
|-------|-----|-----|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|
| 501 | 1 | 53 | 3.4 ^b 0.4 ^a | 8.4 ^b 1.7 | 35 ^b 11 | 144 ^a 22 | 4.3 ^a 0.7 | 0.67 ^b 0.03 |
| | 2 | 60 | 3.3 ^b 0.5 | 7.9 ^b 0.8 | 39 ^b 12 | 124 ^a 26 | 3.9 ^a 1.1 | 0.68 ^b 0.03 |
| 503 | 1 | 81 | 3.1 0.5 | 7.2 1.4 | 35 ^a 9 | 116 ^b 22 | 3.8 ^b 0.9 | données absentes |
| | 2 | 21 | 3.1 0.4 | 7.5 1.2 | 43 ^a 10 | 103 ^b 29 | 3.3 ^b 1.0 | --- |
| 506 | 1 | 13 | 3.4 0.6 | 6.7 ^c 0.7 | 31 7 | 104 ^b 17 | 3.2 ^b 0.9 | --- |
| | 2 | 10 | 3.3 0.3 | 7.6 ^c 1.6 | 32 12 | 140 ^b 38 | 4.2 ^b 1.2 | --- |
| TOTAL | 1 | 147 | 3.3 0.5 | 7.6 1.5 | 35 ^a 9 | 125 ^b 26 | 3.9 ^c 0.9 | --- |
| | 2 | 99 | 3.2 0.4 | 7.7 1.0 | 40 ^a 11 | 118 ^b 29 | 3.7 ^c 1.1 | --- |

* écart-type

Lot 1 : nés en novembre
Lot 2 : nés en février-mars) de la même campagne
Po et PAB : poids à la naissance et à l'abattage en kg
DAL : durée d'allaitement en j
GMQ : gain moyen quotidien en g/j
IND : variation du gain/ par rapport à Po en %
Rdt : rendement carcasse (carc.chaude/poids abat.)

signification : les moyennes affectées de lettres identiques sont significatives au seuil de :
0.01 pour a
0.05 pour b
0.1 pour c

changement de territoire lors de la transhumance n'affecte pas la production laitière ; on relève tout au plus une augmentation du T.B. et du T.P. qui explique le meilleur rendement fromager obtenu habituellement, suite à la montée en estive (figure 10).

II 1 5 Croissance des jeunes

Le poids initial du chevreau (poids enregistré le premier jour) a une valeur moyenne de 3.3 kg (tableau 11). Ce chiffre peut paraître élevé en raison du format de l'animal adulte relativement faible. Il est obtenu sur des chevreaux âgés de deux à vingt quatre heures et qui ont déjà tété : il ne correspond donc pas au poids de naissance. De plus il faut signaler, d'une part, que la majorité des chevreaux sont de portée simple et que, d'autre part, la mise-bas intervient après une longue période de repos (3,5 mois pour les MB1 et 6 mois pour les MB2).

Le poids d'abattage, par contre, est faible: en moyenne 7.5 Kg mais correspond à la demande du marché. Le poids de carcasse recherché se situe en effet entre 5 et 7 Kg.

Le gain moyen quotidien (GMQ) calculé entre les poids initial et d'abattage est en moyenne de 120 g/j, avec des valeurs moyennes allant jusqu'à 144 g/j. Le taux important de matière utile du lait d'une part, et la conduite des jeunes d'autre part - enfermés dans un local réduit pour éviter toute dépense d'énergie - contribuent à expliquer ces résultats dans l'ensemble satisfaisants.

Il n'est pas observé de différences significatives du poids initial des chevreaux entre les deux époques de mise-bas. Par contre les différences notables des GMQ, supérieurs pour les mises-bas de novembre, s'expliquent certainement par un taux de matière utile, meilleur en période hivernale, et par une durée d'allaitement plus courte. Il est reconnu en effet que le GMQ a tendance à diminuer à partir du 40^{ème} jour (PILLA et al., 1982).

Ces résultats sont comparables à ceux d'autres races, notamment locales comme la Rove (MOURAD 1986), la Sarde (BRANCA, 1989 comm. pers.), la Garganica (PILLA et al., 1982) dans la mesure où les conditions d'élevage et le format des animaux sont proches.

Dans l'ensemble, les données sur la croissance des chevreaux confirment le caractère mixte: lait-viande, de la chèvre Corse. Cependant des investigations sur les caractéristiques des carcasses (valeur bouchère, qualités des tissus) restent à engager.

En ce qui concerne les élèves, comme nous l'avons déjà signalé, on note des conduites d'allaitement différentes entre les élevages (et même entre années dans un troupeau) qui font que les poids au sevrage sont variables (tableau 12). Le poids moyen au sevrage (calculé sur deux années consécutives) est de 19 Kg dans l'élevage 506, 16 Kg dans l'élevage 503 et 22 Kg dans l'élevage 501. En moyenne, les chevrettes

TABLEAU 12 : Age à la première mise-bas selon le niveau d'apport alimentaire et la durée d'allaitement des jeunes. (année 1984, 3 troupeaux)

| Elev. | Niveau d'apport | durée d'allait. (j) | poids sevrage (kg) | taux de mises-bas (%) à | | |
|-----------------|-----------------|---------------------|--------------------|-------------------------|---------|---------|
| | | | | 12 mois | 18 mois | 24 mois |
| 501 (n = 32) | haut | 230 | 22 | 60 | 95 | 95 |
| 503 (n = 14) | bas | 128 | 17 | --- | 65 | 90 |
| 506 (n = 16) | bas | 130 | 19 | --- | 85 | 95 |

ont presque atteint la moitié (42 %) de leur poids adulte au moment de la première époque de saillie .

L'âge à la première mise-bas est très variable d'un élevage à un autre et dépend essentiellement de la conduite alimentaire en bergerie. Dans les élevages qui exploitent uniquement le milieu naturel, les chevrettes ne produisent jamais avant l'âge de 18 mois. Dans l'élevage 501, par contre, on note un taux élevé de mises-bas dès l'âge de un an (tableau 12). Ce résultat est à mettre en relation avec la conduite alimentaire adoptée par l'élevage 501 : sevrage tardif et apports à l'auge.

L'influence de l'alimentation sur l'âge à la première mise-bas a été démontrée pour pratiquement toutes les espèces. Dans les élevages qui ne pratiquent pas l'apport alimentaire (503 et 506) la logique qui consiste à éviter une production aux jeunes femelles est compréhensible; l'éleveur élimine le chevreau à la naissance et laisse tarir la chevrette.

II. 2. ELABORATION DES PRODUCTIONS AU SEIN DU TROUPEAU

II.2 1 Organisation du troupeau : les groupes d'animaux

Les trois troupeaux présentent des animaux de tous les âges. On trouve des chèvres âgées (> à 8 ans) car il n'existe pas de marché pour la réforme. Il n'est pas rare d'identifier des animaux de 11-12 ans (en moyenne 5 %). La production de lait est quasiment nulle mais ces animaux âgés arrivent à élever leur chevreau.

Parmi les adultes, des mâles castrés sont également présents. La castration a lieu généralement entre 4 et 6 mois. Le rôle dévolu aux castrats est celui de "leader" du troupeau ; ils portent les sonnailles à tour de rôle. Les pratiques qui traitent de ces aspects (choix des castrats, changements de sonnailles en fonction du territoire, de la saison ...) sont intéressantes à étudier mais là n'est pas notre objectif.

En moyenne le cheptel des trois éleveurs suivis est composé de:

- chèvres adultes: 72 %
- chevrettes: 19 %
- boucs: 6 %
- mâles castrés: 3 %

La capacité productive du troupeau repose d'abord sur des chèvres de 3 à 5 ans (figure 4). En fait, les classes d'âge ont des proportions sensiblement égales, traduisant une régularité du taux de renouvellement. On note néanmoins pour l'élevage 506 un pourcentage élevé de chevrettes en 1983 qui est expliqué par un

TABLEAU 13a : Groupes de chèvres (%) constituant le troupeau moyen en élevage extensif.

| groupes | sources | | | | | moyennes (s) |
|---|-------------|---------------|-----------|----------|------------|--------------|
| | 1 | enquêtes | | suivis | C.L.O. | |
| MB 1 | 56 | 58 | 59 | 55 | 53 | 56 (2) |
| MB 2 | 30 | 29 | 26 | 30 | 33 | 30 (3) |
| MB 0 | 14 | 13 | 15 | 15 | 14 | 14 (1) |
| nb de troupeaux <small>nb de chèvres</small> | 32 4 800 | 144 21 000 | 70 ... | 3 470 | 16 1985 | --- |

MB 1 : mise-bas en début de campagne (précoce)

MB 2 : mise-bas en milieu de campagne (tardive)

MB 0 : vide

TABLEAU 13b : Evolution des groupes de chèvres (%) sur trois campagnes consécutives dans deux élevages (501 et 503).

| élevages | | 501 | 503 |
|-------------|----------|------|------|
| groupes (%) | campagne | | |
| MB 1 | Cn | 46,8 | 69,1 |
| | Cn + 1 | 46,9 | 74,6 |
| | Cn + 2 | 61,6 | 51,9 |
| MB 2 | Cn | 35,6 | 16,4 |
| | Cn + 1 | 43,2 | 17,5 |
| | Cn + 2 | 31,0 | 38,5 |
| MB 0 | Cn | 17,6 | 14,5 |
| | Cn + 1 | 9,9 | 7,9 |
| | Cn + 2 | 7,4 | 9,6 |

(SANTUCCI, 1985)

effectif très faible de la classe 1-2.

Parmi les femelles adultes, on constate, à l'inventaire de fin de campagne par exemple, que les chèvres se répartissent en **trois groupes** :

- les mises-bas de novembre : **MB1** (appelées aussi dans le langage courant les précoces). Ce sont celles qui marquent le début de la campagne.

- les mises-bas de février-mars : **MB2** (tardives). Ce sont des chèvres adultes qui mettent bas en milieu de campagne, c'est-à-dire 3.5 à 4 mois plus tard que les MB1.

- les improductives (vides) en MB1 ou MB2 que nous appellerons **MB0** par analogie avec les précédentes.

Ce dernier groupe apparaît relativement important aussi bien dans les troupeaux suivis que dans les autres élevages (tableau 13). Le pourcentage varie d'une année sur l'autre. Ce résultat traduit à priori un échec dans la réussite à la reproduction car il est généralement admis qu'au-delà de 10 % de femelles infertiles les conséquences économiques sont graves, notamment en élevage intensif.

La possibilité d'une 2ème époque de saillie en septembre pour les femelles non fécondées en juin ou ayant avorté en estive devrait permettre d'avoir une fertilité globale plus élevée que la moyenne enregistrée (85 %) sur les suivis de saillie ou les résultats du CLO (86,2 %).

En ce qui concerne les femelles productives (MB1 et MB2) on remarque un taux plus élevé de mises-bas de novembre et ce quelle que soit l'année ou la source d'information considérée (tableau 13a).

Les variations respectives de ces trois groupes de chèvres, sur deux ou trois années consécutives, méritent d'être signalées comme le montre le tableau 13b; on constate des écarts entre campagnes pour les MB1 et MB2 alors que les taux des MB0 varient moins. Ces variations seront étudiées dans le détail dans le paragraphe II.2 3, page 29, à partir d'une population de chèvres plus importante.

D'après le tableau 13a, le troupeau de femelles adultes présente donc la structure suivante :

- 55 % des chèvres mettent-bas en novembre ; la durée moyenne de leur cycle de production est de 270 j

- 30 % des chèvres mettent bas en février-mars et présentent une durée de production plus courte (160 jours)

- 15 % des chèvres restent vides.

TABEAU 14a : Contributions à la production laitière des groupes de chèvres.
(données C.L.O.)

| années | groupes | taux (%) | contributions en % | | | | | | | lactation totale (*) |
|--------|--------------|----------|--|----------|----------|----------|----------|---------|----------|----------------------|
| | | | J | F | M | A | M | J | JL | |
| 1987 | MB1 (251) | 52 | 100 ⁽³⁾ 9 ⁽⁴⁾ | 100 9 | 36 9 | 38 9 | 39 9 | 38 1 | données | 53 |
| | MB2 (77) | 31 | 0 | 0 | 64 16 | 62 14 | 61 14 | 62 2 | absentes | 47 |
| 1988 | MB1 (760) | 53 | 100 8 | 100 8 | 46 8 | 45 8 | 48 9 | 37 4 | 49 1 | 58 |
| | MB2 (340) | 33 | 0 | 0 | 54 10 | 55 10 | 54 11 | 63 7 | 51 1 | 42 |
| 1989 | MB1 (579) | 53 | 100 8 | 100 7 | 46 8 | 44 9 | 45 9 | 45 7 | 22 1 | 55 |
| | MB2 (352) | 32 | 0 | 0 | 54 10 | 56 11 | 55 11 | 55 9 | 78 4 | 45 |

(1) nombre de chèvres contrôlées (3) contribution mensuelle (*) dans le calcul des lactations, il est tenu compte ici de la quantité de lait trait entre le début de la traite (20/25 déc.) et le début des contrôles laitiers (8/10 janvier)
(2) répartition des mises-bas dans le troupeau (4) contribution annuelle
MB 1 : mise-bas en début de campagne MB 2 : mise-bas en milieu de campagne

TABEAU 14b : Qualité du lait et contribution des groupes de chèvres à la production de matière utile du lait
(élevage 501, campagnes 83 et 84)

| années groupes | | 83 | | 84 | |
|------------------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|
| | | MB1 | MB2 | MB1 | MB2 |
| TMU ⁽¹⁾ | moyenne | 80.4 | 73.4 | 80.7 | 75.2 |
| | écart-type | (3.6) | (2.4) | (3.9) | (4.3) |
| | minimum | 74.7 | 70.0 | 76.3 | 69.0 |
| | maximum | 86.7 | 76.7 | 85.3 | 81.3 |
| QMU ⁽²⁾ | moyenne | 75.2 | 80.8 | 72.2 | 78.2 |
| | écart-type | (10.1) | (20.7) | (11.5) | (11.8) |
| | minimum | 46.4 | 42.7 | 52.5 | 57.1 |
| | maximum | 90.4 | 112.1 | 91.3 | 92.0 |
| Effectif | | 30 | 50 | 30 | 50 |
| nombre de contrôles ⁽³⁾ | | 16 | 10 | 12 | 9 |
| durée de traite (j) | | 211 | 120 | 206 | 134 |
| production MU ⁽⁴⁾ | | 15 000 | 9 850 | 16 700 | 10 730 |
| contribution (%) | | 60.4 | 39.6 | 60.8 | 39.2 |

(1) taux de matière utile du lait (3) nombre de contrôles effectués dans la campagne
(2) quantité de matière utile du lait (4) production totale de matière utile (g/ch) au cours de la campagne

II 2 2 Production laitière des groupes de chèvres

Sur trois campagnes successives (données du CLO), nous avons calculé les contributions respectives des deux groupes de chèvres: MB1 et MB2. Comme il s'agit des données relatives à des effectifs variables intra et inter-années, nous considérons les productions d'une chèvre moyenne représentative de chaque époque de mise-bas. Le tableau 14a montre que les contributions des chèvres de type MB1 et MB2, à la production totale varient relativement peu d'une année à l'autre : autour de 55% pour une chèvre MB1 et 45% pour une chèvre MB2. Sur l'ensemble des trois années, on constate peu de différences sur la production laitière, entre groupes de chèvres, présentant pourtant 2,5 à 3,5 mois d'écart sur le cycle zootechnique : 186 Kg en moyenne pour une chèvre MB1 et 150 Kg pour une chèvre MB2. Le rapport entre ces deux valeurs est de 1,2

On obtient des résultats relativement proches, à partir des suivis de troupeaux réalisés chez les éleveurs: par exemple, l'élevage 501, où l'on dispose de données conséquentes sur la production laitière (16 contrôles pour les MB1 et 10 pour les MB2, dans la campagne 83 et respectivement 12 et 9 contrôles pour les MB1 et les MB2, dans la campagne 84, tableau 14b). La quantité moyenne de lait produite, sur les deux campagnes est de : 192 kg pour une chèvre MB1 et 136 kg pour une chèvre MB2. Le rapport entre ces deux valeurs est de 1,4 et la contribution de chacune de ces chèvres, à la production totale est de 58,5 % pour une MB1 et 41,5 % pour une MB2.

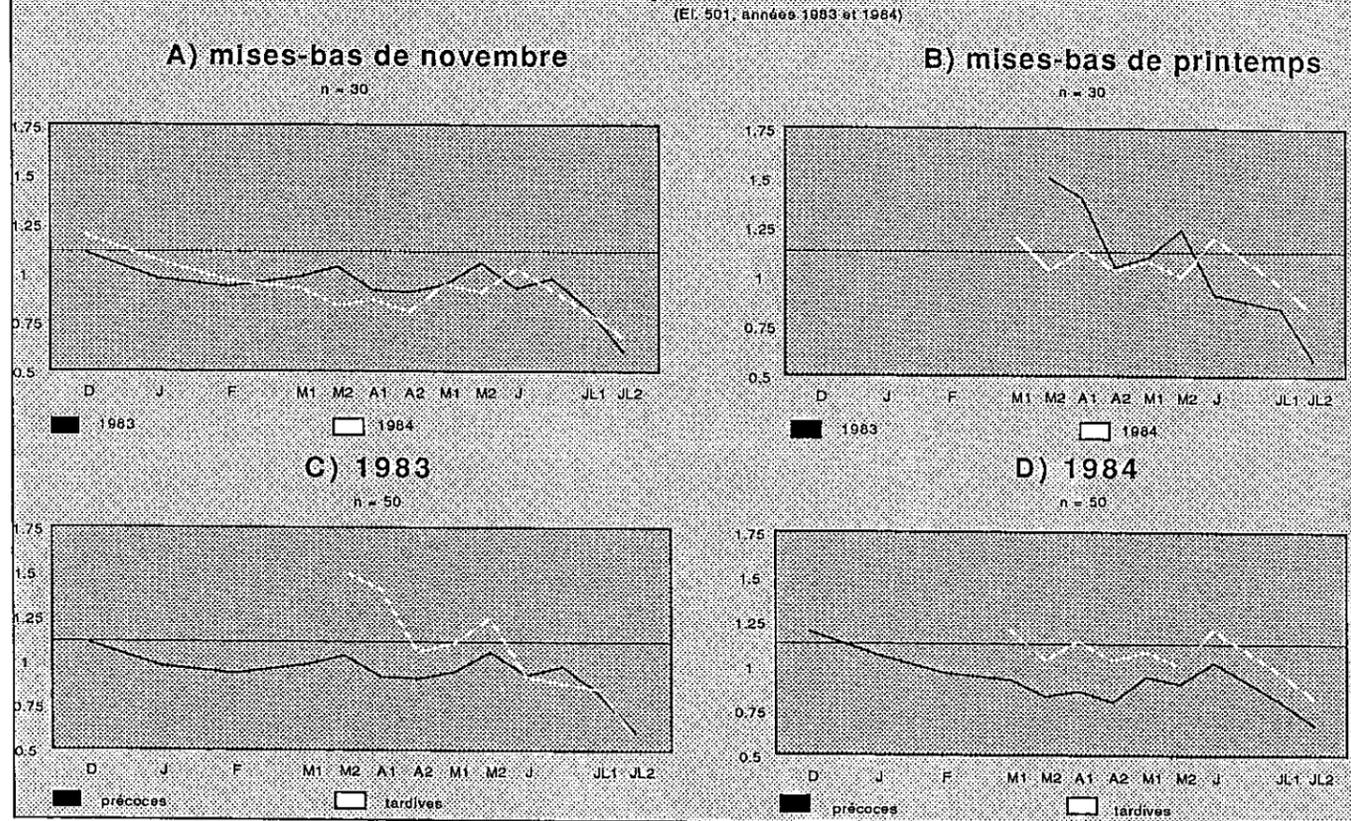
Du point de vue qualité du lait, le tableau 14b montre que, les moyennes des taux de matière utile présentent des différences significatives ($P < 0.05$), aussi bien en 83 qu'en 84. Ces différences sont favorables aux chèvres MB1. Par contre, les moyennes de quantités de matière utile produites sur la durée de traite de chaque groupe de chèvres, sont plus élevées pour les chèvres MB2, mais les différences ne sont pas significatives. La contribution de chaque groupe de chèvres, à la production totale de matière utile sont nettement différentes, en moyenne 60 % pour une chèvre MB1 et 40 % pour une chèvre MB2.

Compte tenu du mode de valorisation des produits, dans ces systèmes d'élevage (DIAZ, 1987), on peut retenir que :

* les MB1 jouent un rôle important :

- sur le plan de la trésorerie, avec une rentrée d'argent en début de campagne grâce à la production de cabris de lait commercialisés au meilleur moment par rapport à la demande du marché. La vente des cabris représente 30 % du revenu annuel (VERCHERAND et SANTUCCI, sous presse).
- sur le plan de la pérennité zootechnique, elles permettent le renouvellement

FIGURE 11 : Evolution de la production laitière d'un troupeau sur 2 années consécutives.
(El. 501, années 1983 et 1984)



A - Mises-bas d'automne 83-84 : chèvres précoces
B - Mises-bas de printemps 83-84 : chèvres tardives

C - chèvres précoces et tardives en 83
D - chèvres précoces et tardives en 84

du troupeau et maintiennent l'aptitude au désaisonnement

- sur le plan économique, elles assurent une production laitière certes modérée en quantité mais relativement longue (210 j de traite) et surtout riche en matière utile en période hivernale (en moyenne 81,7 g/l).

* les chèvres MB2, par contre, ont une vocation laitière plus affirmée, avec un niveau de production moyenne quotidienne dépassant le litre, mais ne contribuent pas (ou peu) au renouvellement du troupeau.

On peut signaler ici, à titre tout à fait indicatif, que, du point de vue des relations berger-chèvre, les MB1 font l'objet de rapports plus intenses (soins, contacts).

D'autre part, sur la lactation mensuelle (tableau 14a), on vérifie que les écarts sur les contributions respectives ont tendance à s'accroître à la fin du printemps et ce quelle que soit l'année considérée. Ceci semblerait prouver que :

- les chèvres MB1, qui ont une production modérée pendant l'hiver, ne réagissent pas de la même manière que les MB2 à l'offre fourragère du printemps
- les chèvres MB2, qui marquent davantage l'effet d'une amélioration alimentaire, grâce à un pic de lait, semblent témoigner de capacités physiologiques différentes à réagir plus nettement que les précoces à l'offre fourragère. Cette augmentation de lait ne peut être assimilée au pic classique du démarrage de lactation puisqu'elle survient trois mois après la mise-bas.

En conclusion, les chèvres MB1 et MB2 contribuent de manière différente à l'élaboration de la production du troupeau. Cependant, les différences ne sont notables que dans les proportions des 2 groupes de chèvres MB1 et MB2. En effet, si on reprend l'ensemble des résultats sur l'importance numérique de chaque groupe de chèvres (MB1 et MB2), les quantités de lait et de matière sèche utile produites, on constate que les différences sont relativement marquées, quant aux groupes de chèvres: le rapport entre taux des deux groupes de chèvres est en moyenne de 1,9; il y a donc presque deux fois plus de MB1 que de MB2. Pour la production laitière, le rapport entre ces deux groupes n'est que de 1,4. Le rapport entre les quantités de matière utile des deux groupes est de 1,5.

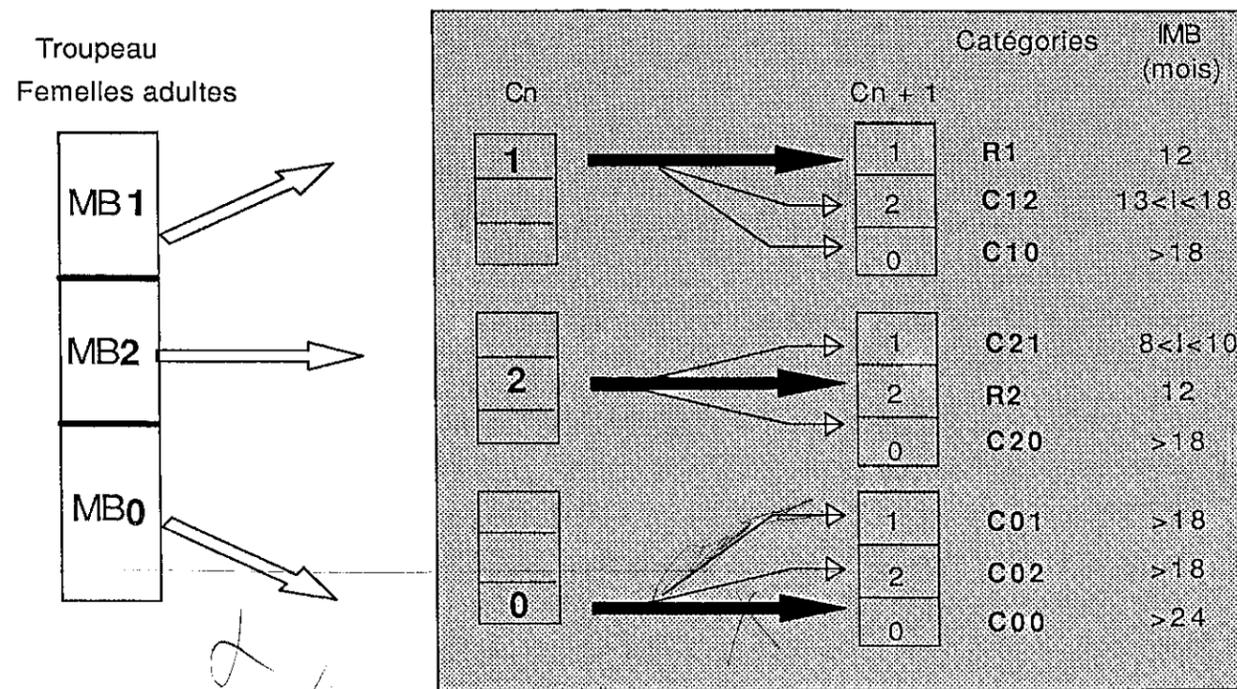
Il convient néanmoins d'insister sur le fait que le renouvellement du troupeau se fait presque exclusivement à partir des MB1. Par conséquent, les chèvres MB1 sont soumises à des environnements différents et plus exacerbés (production en période hivernale, contrastes alimentaires, allaitement...) que les chèvres MB2; de ce fait les MB1 sont soumises à plus de contraintes d'élevage. Un premier indicateur est la réaction à l'offre fourragère du printemps par une production de lait plus forte des

TABLEAU 15 : Flux d'animaux sur deux campagnes successives.
(effectifs et pourcentage, données du C.L.O.)

| Cn | groupes | Cn + 1 | | | total |
|----|---------|--------|-------|-------|-------|
| | | MB 1 | MB 2 | MB 0 | |
| | MB 1 | 669 | 239 | 136 | 1044 |
| | % | 34.05 | 12.16 | 6.92 | 53.13 |
| | MB 2 | 224 | 318 | 116 | 658 |
| | % | 11.40 | 16.18 | 5.90 | 32.47 |
| | MB 0 | 157 | 80 | 26 | 263 |
| | % | 7.99 | 4.07 | 1.32 | 13.38 |
| | TOTAL | 1 050 | 637 | 278 | 1965 |
| | % | 53.44 | 32.42 | 14.15 | 100 |

Cn : campagne 1982
Cn + 1 : campagne 1983

SCHEMA 3 : Catégories de femelles dans un troupeau caprin extensif.



MB2, qui n'apparaît pas nettement sur le tableau 14a, mais qui est démontrée dans les résultats des suivis des troupeaux (figure 11). Un autre élément semble conforter cette interprétation (tableau 15) : le taux de chèvres présentant un intervalle de mise-bas long (IMB > 18 mois) est nettement plus élevé après une MB1, (19,08 % contre 5,90 %). Cela reste vrai, même si on fait l'hypothèse extrême que toutes les femelles vides à la campagne Cn-1 (7,99 %) qui contribuent aux mise-bas MB1 et MB2 à la campagne Cn étaient toutes tardives à la campagne Cn - 2. Il subsisterait toujours une différence (19,08 contre 17,9).

II 2 3 Constitution des groupes d'animaux : les catégories de chèvres

Les résultats du C.L.O. et des suivis de troupeaux sur trois années consécutives permettent de mettre en évidence que les groupes d'animaux au sein d'un même troupeau ne sont pas constitués par les mêmes individus d'une campagne à la suivante. Il existe ainsi des flux d'animaux traduisant le passage d'un groupe à un autre.

Le mécanisme de ce passage est illustré au schéma 3. Les chèvres sont qualifiées de :

- régulières (R) si elles conservent un intervalle de mise bas (IMB) d'environ 12 mois ; elles peuvent être régulières en MB1 (R1) ou en MB2 (R2).
- circulantes (C) si elles modifient leur intervalle de mise-bas (IMB) avec :

* une réduction possible à 9 mois : passage de MB2 mise-bas donc au printemps de la campagne Cn à une mise-bas à l'automne (MB1) au début de la campagne Cn+1. Nous appellerons ces femelles C21

Notons bien que le passage de MB1 à MB2 dans la même campagne n'est pas possible compte-tenu de la séparation des boucs après les mises-bas de novembre.

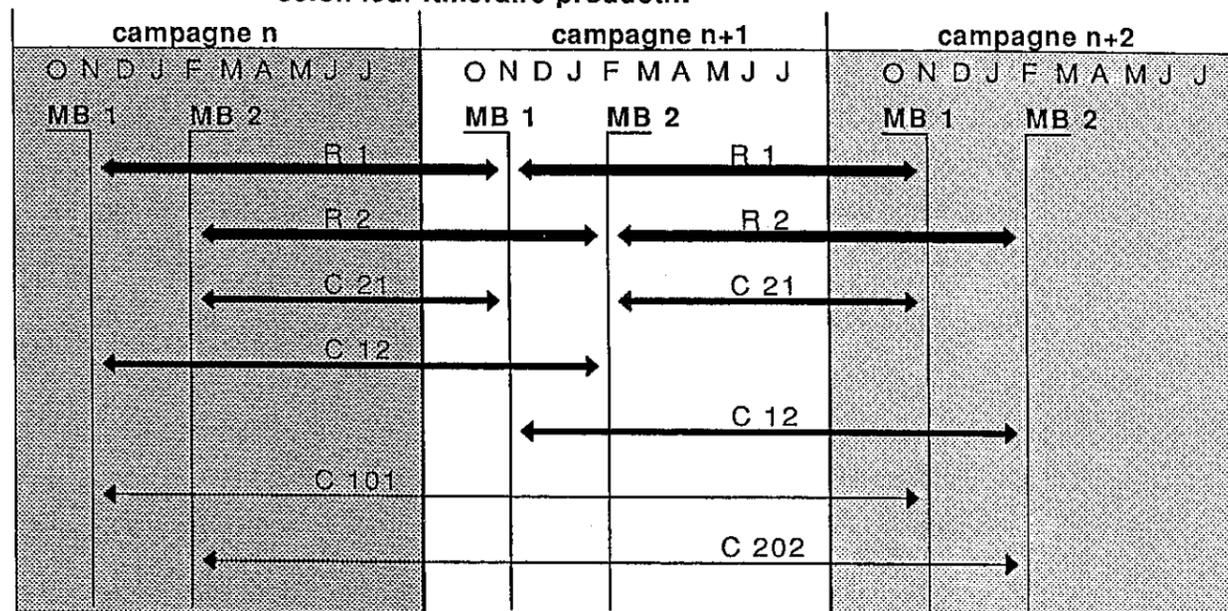
* un allongement au-delà de 13 mois, par exemple, une mise-bas d'automne à la campagne Cn et une mise-bas de printemps à la campagne Cn+1. Ces chèvres seront appelées C12; leur intervalle entre mise-bas est de 16 mois.

D'autres animaux peuvent passer par un stade improductif (cela revient à "sauter" une campagne); par exemple, C101 = MB1 en Cn, vide en Cn+1, MB1 en Cn+2. Plusieurs cas peuvent ainsi être rencontrés (figure 12).

A partir des données du C.L.O. nous allons voir sur deux (tableau 15) puis sur trois années consécutives (tableau 16) toute la complexité de la structure productive d'un troupeau.

Le Tableau 15 montre, à partir d'une population de 1965 chèvres, représentant 16

FIGURE 12 : Identification des catégories de chèvres en élevage extensif selon leur itinéraire productif.



- MB : époque de mise-bas
- R : femelles régulières (intervalle de mise-bas 12 à 13 mois)
- C : femelles circulantes
 - intervalle de mise-bas court (9 à 10 mois) C 21
 - intervalle de mise-bas long (16 à 18 mois) C 12
 - chèvre vide une campagne C 101, C 202

TABLEAU 16 : Evolution de l'itinéraire productif des chèvres sur trois campagnes successives. (données des troupeaux du C.L.O.)

| Cn | Cn + 1 | Cn + 2 | | | | | | total | |
|-------|--------|--------|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | MB 1 | | MB 2 | | MB 0 | | nb | % |
| | | nb | % | nb | % | nb | % | | |
| MB 1 | MB 1 | 243 | 33.84 | 56 | 7.80 | 62 | 8.64 | 361 | 50.28 |
| | MB 2 | 40 | 5.57 | 28 | 3.90 | 19 | 2.65 | 87 | 12.12 |
| | MB 0 | 14 | 1.95 | 9 | 1.25 | 13 | 1.81 | 36 | 5.01 |
| MB 2 | MB 1 | 68 | 9.47 | 18 | 2.51 | 19 | 2.65 | 106 | 14.62 |
| | MB 2 | 21 | 2.92 | 62 | 8.64 | 18 | 2.51 | 101 | 14.07 |
| | MB 0 | 4 | 0.56 | 7 | 0.97 | 17 | 2.37 | 28 | 3.90 |
| total | | 390 | 54.32 | 180 | 25.07 | 148 | 20.61 | 718 | 100 |

Cn : campagne 1982
 Cn + 1 : campagne 1983
 Cn + 2 : campagne 1984

■ chèvres ayant une mise-bas régulière sur 3 années consécutives.

troupeaux, que les proportions des différents groupes de femelles ne varient pas d'une année sur l'autre. Dans les troupeaux suivis, les variations sont plus importantes. La moitié des chèvres a un intervalle de mise bas (IMB) régulier de 12 mois : R1 (34 %) et R2 (16,2 %).

Un taux élevé de chèvres connaissent des mises-bas différées avec des IMB longs :

- 12,2 % présentent un IMB compris entre 12 et 18 mois,

- 24,8 % ont un IMB supérieur à 18 mois,

tandis que 11,4 % ont un IMB compris entre 8 et 10 mois.

Notons enfin qu'un très faible pourcentage de femelles (1,3 %) peuvent rester vides deux années de suite, sans que l'éleveur prenne la décision de les éliminer.

Le tableau 16 montre, sur 3 années successives, toujours à partir des données du C.L.O. mais sur un effectif plus réduit, que 43 % des chèvres ont un cycle stable régulier sur une époque de mise-bas (34 % en MB1 et 9 % en MB2). Plus du tiers des femelles (38 %) connaissent donc des irrégularités de la reproduction par rapport au modèle implicite : chaque chèvre doit réaliser une mise-bas par an.

Une proportion élevée (18 %) de chèvres allongent leur intervalle de mise-bas (12 < IMB < 18) et 9 % marquent un repos net : elles "sautent" une campagne.

En troisième campagne (Cn+2), on note que les femelles les plus pénalisées sont celles qui sont MB1 deux fois de suite. En effet, 9 % d'entre elles sont vides et 8 % ont allongé leur intervalle de mise-bas (MB2). Cette "sanction physiologique" concerne donc les chèvres MB1 dont on sait qu'une partie ont une durée d'allaitement longue (mères d'élèves). Les autres chèvres MB1 ont une durée de traite relativement longue (250 à 270 jours) avec une période hivernale restreinte en offre alimentaire.

II 2 4 - Production laitière des catégories de chèvres

Comme nous l'avons présenté dans le tableau 7 et à la figure 11 les 2 groupes de chèvres (MB1 et MB2) ont, sur une campagne donnée, une durée et un niveau de production différents.

Cependant, la quantité de lait produite n'est pas significativement différente lorsque l'on compare des chèvres qui ont des intervalles de mise-bas différents. En effet, la moyenne de la production laitière (g/chèvre/jour) sur l'ensemble de la même campagne est pratiquement identique pour des lots de chèvres dont la mise-bas précédente se situe 18 mois, 12 mois ou 10 mois en arrière (schéma 4). On aurait pu penser que les chèvres qui avaient observé un repos (IMB long des 18 mois) pouvaient avoir un meilleur niveau laitier que celles qui connaissent des mises-bas rapprochées (IMB < 11 mois). Bien qu'une tendance - allant dans le sens d'une

SCHEMA 4 : Comparaison de la production laitière (moyenne sur la campagne Cn+1) des chèvres selon leur date de mise-bas à la campagne précédente (Cn).

(moyenne Inter-troupeau du C.L.O.)

| groupes (effectifs) | Cn | Cn + 1 |
|---------------------|------------|---|
| | | IMB (mois) |
| MB 1 (280) | 12 | 940 |
| MB 2 (42) | 10 | 850 |
| MB 0 (13) | 18 | 960 |
| | | durée de traite = 188 j |
| | IMB (mois) | MB 2 (n = 134) moyenne lait (g/ch/j) |
| MB 1 (59) | 18 | 960 |
| MB 2 (62) | 12 | 1 100 |
| MB 0 (13) | > 18 | 980 |
| | | durée de traite = 120 j |

aucune différence significative sur les moyennes

- MB 1 : mise-bas en début de campagne
 MB 2 : mise-bas en milieu de campagne
 MB 0 : vide
 IMB : intervalle de mise-bas —

meilleure production lorsque l'animal marque le repos - se manifeste, on n'obtient pas de différences notables. Cela peut sans doute s'expliquer par le mode de calcul: la moyenne de la production laitière est obtenue selon la méthode FLEICHMAN qui, en réalité, ne permet pas de faire état des variations inter-mensuelles. D'autre part, on peut penser également que le faible niveau laitier (en moyenne moins de un litre) ne permet pas de discriminer des animaux lorsque ceux-ci sont soumis à des événements physiologiques différents (mises-bas rapprochées dans ce cas).

En ce qui concerne les pratiques d'élevage il convient de signaler que le berger élève fréquemment une chevrette à partir d'un animal qui a "sauté" une campagne.

II. 3 ANALYSE DES LIAISONS ENTRE PARAMETRES ZOOTECHNIQUES DES CHEVRES

Après avoir mis en évidence la structure complexe du troupeau nous nous proposons d'analyser les paramètres de production et leurs relations avec le statut de la reproduction de l'animal au sein d'une campagne donnée et entre les campagnes. Les paramètres de production sont: le poids, le lait et la quantité de matière utile. Nous considérons un autre paramètre, moins classique, mais qui est utilisé de plus en plus dans les suivis de troupeaux ou d'animaux en station (GIBON et al., 1985): l'état corporel de l'animal.

Nous ne détaillerons pas ici les travaux qui nous ont permis de préciser l'état corporel des chèvres laitières. Ce point fera l'objet d'un paragraphe à part (chapitre III).

La méthode utilisée est l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC).

Nous traiterons ensuite, à partir des données des suivis zootechniques des trois troupeaux déjà présentés, les relations entre les différentes variables de production.

REMARQUE IMPORTANTE : En raison des nombreux sigles et afin d'éviter toute confusion, notamment avec les indices, nous désignerons, dorénavant :

- les chèvres **MB1** sous le terme de **PRECOCES (P)**
- les chèvres **MB2** " de **TARDIVES (T)**
- les chèvres **MBO** " d'**IMPRODUCTIVES (IMP)**

Trois analyses ont été réalisées :

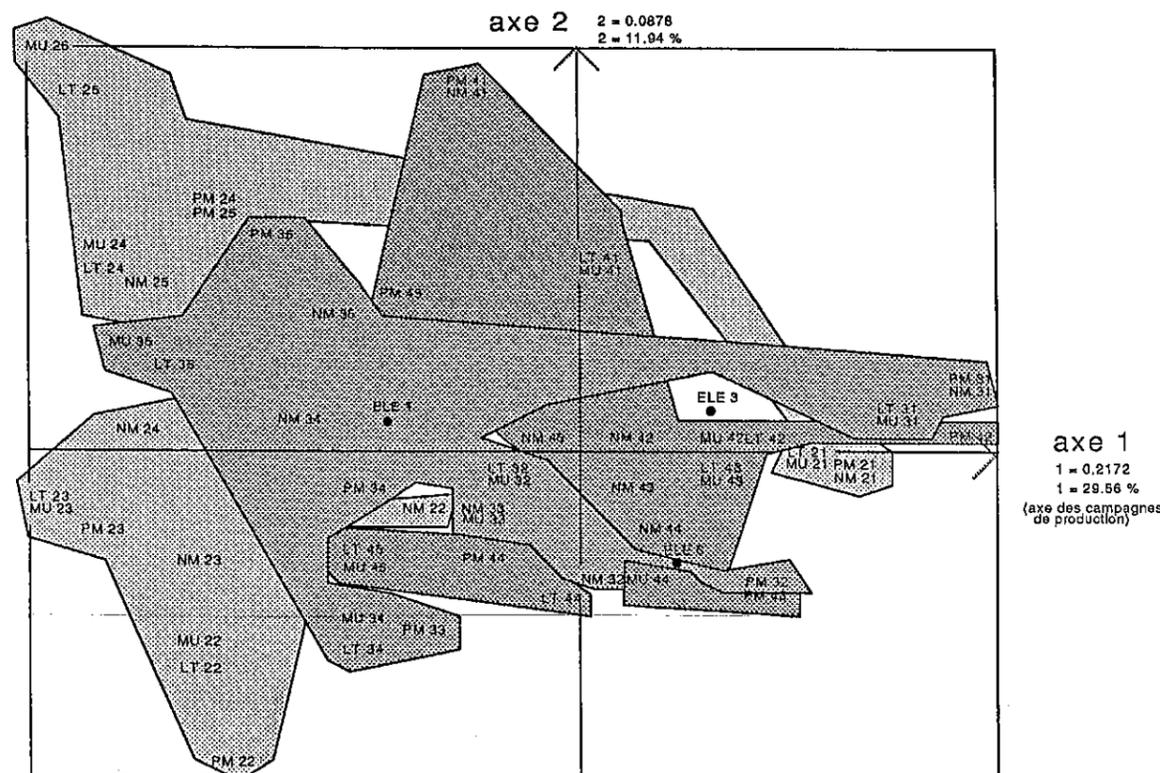
1ère analyse : liaison entre variables

C'est une analyse globale à partir des 276 chèvres considérées sur 3 campagnes avec l'ensemble des 60 modalités de production et de format. L'analyse montre par les positions des modalités de caractères de production et de format la variabilité des

TABLEAU 17 : Pourcentages d'inertie définis par l'ensemble des 7 premiers axes factoriels.

| facteurs (F) | valeur propre | % d'inertie | % d'inertie cumulée |
|--------------|---------------|-------------|---------------------|
| F1 | 0.2170 | 29.56 | 29.56 |
| F2 | 0.0878 | 11.94 | 41.50 |
| F3 | 0.0655 | 8.91 | 50.41 |
| F4 | 0.0488 | 6.64 | 57.05 |
| F5 | 0.0439 | 5.98 | 63.03 |
| F6 | 0.0344 | 4.68 | 67.71 |
| F7 | 0.0281 | 3.82 | 71.53 |

FIGURE 13 : Relations entre les variables de production et le format (poids et note) de l'animal



performances d'une campagne à une autre campagne.

2ème analyse : évolution comparée du statut de l'animal

C'est une analyse sur l'ensemble des 276 chèvres croisé avec l'ensemble des 12 modalités associées aux quatre statuts caractéristiques de l'animal (absence, précoce, tardive, improductive).

L'analyse montre que le groupe des précoces marque une dispersion plus forte que celle des tardives.

3ème analyse : évolution du statut de l'animal avec les caractères de production et de format

Il s'agit d'une analyse des 27 combinaisons (3 statuts : précoce, tardif, improductif à une campagne, multipliés par le nombre de campagne) avec l'ensemble des 20 modalités de mesures associées à cette même campagne.

Les résultats montrent une évolution du statut improductif très nette de 82 à 83, vers le statut précoce et une évolution inversée sur l'axe 1 des modalités de production laitière et de note d'état corporel.

II. 3 1 Liaisons entre les variables

L'analyse a été réalisée sur le tableau J x J issu du tableau de données I x J. On sait (BENZECRI, 1977) qu'à un coefficient près, l'analyse du tableau de BURT J x J donne les mêmes facteurs que celle du tableau disjonctif complet I x J.

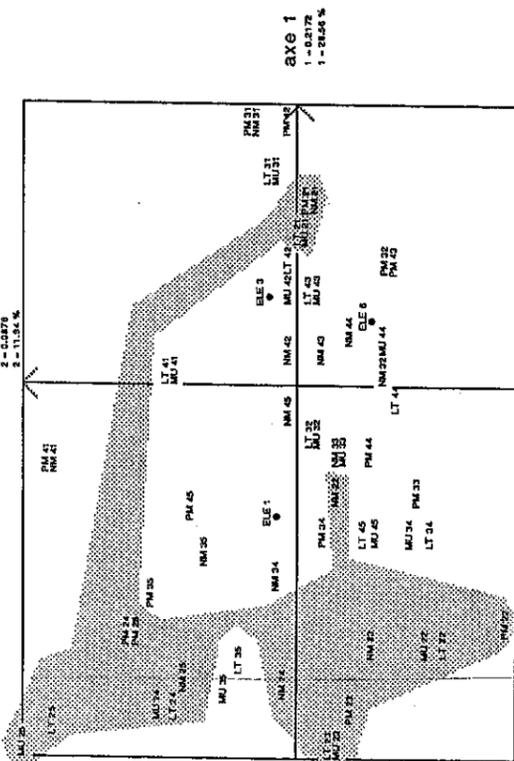
Les pourcentages d'inertie sont représentés au tableau 17.

Le plan des deux premiers axes factoriels représente 41,5 % de l'inertie totale entre les mesures. Les résultats sont reportés à la figure 13 ; pour en faciliter la lecture, nous avons décomposé ce graphique 13 en 9 figures (13a à 13i) qui présentent les variables par campagne, les variables par classe et les liaisons entre variables.

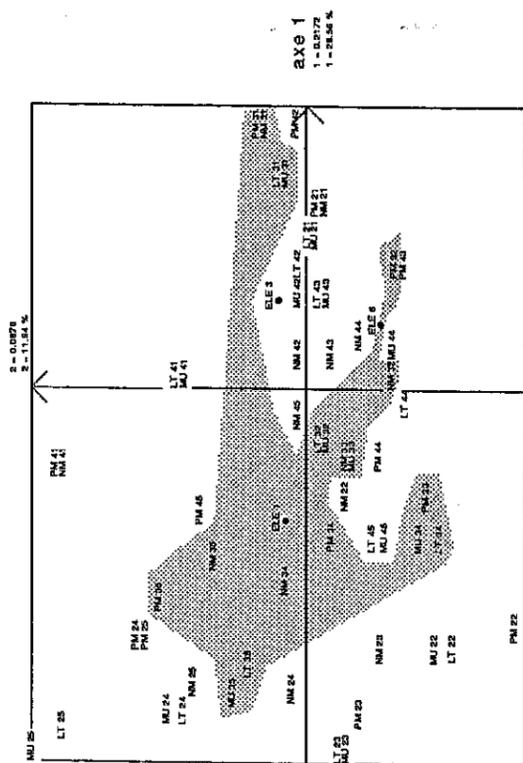
L'examen du plan (1*2) montre les éléments suivants:

- A une évolution croissante, le long de l'axe 1, du positif vers le négatif (F1 >0 à F1 <0) des modalités des caractères de chaque campagne, correspond une évolution inverse de l'année de campagne. L'écart à l'origine est d'autant plus faible qu'il s'agit de la campagne la plus récente. Nous avons donc une disposition des modalités croissantes qui va de droite à gauche (les plus élevées sont dans le quadrant supérieur gauche), alors que l'ordre des campagnes évolue de gauche à droite (figures 13a, 13b, 13c). Ceci peut s'expliquer sans doute par l'hétérogénéité des performances des animaux entre troupeaux et entre années.

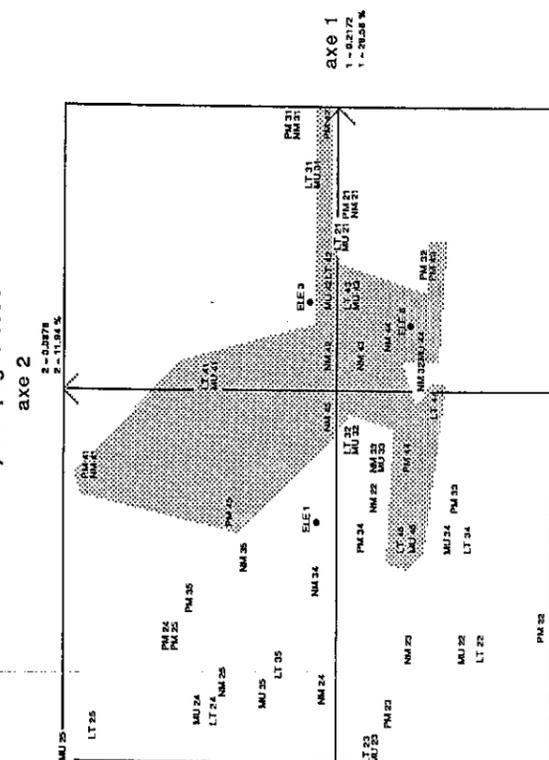
13 a) Campagne 1982



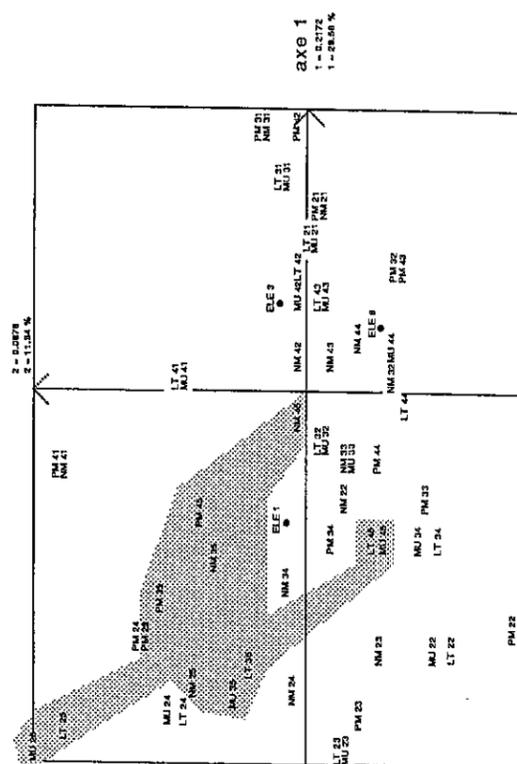
13 b) Campagne 1983



13 c) Campagne 1984



13 d) Classe 5



- un regroupement des variables par modalités croissantes de $F1 > 0$ à $F1 < 0$, (figures 13d, 13e, 13f, 13g).

On trouve ainsi regroupées, pour la première campagne (82), les modalités :

- * une très forte production laitière (MU2 5, LT2 5) et un très bon état corporel (PM2 5, NM2 5) (figure 13d)
- * une forte production laitière (MU2 4, LT24) et un bon état corporel (PM2 4, NM2 4) (figure 13e)
- * une production laitière et un état corporel moyens (MU2 3, LT2 3) et PM2 3, NM2 3) (figure 13f)
- * faible production laitière et un mauvais état corporel (MU2 2, LT2 2) et (PM2 2, NM2 2).(figure 13f).

On constate que les variables production laitière (quantité et qualité) sont associées à celles du format, au poids et à la note d'état corporel; on peut généraliser ce résultat aux autres campagnes. Cependant on remarque que le lait et l'état corporel sont plus proches entre eux dans les modalités faibles que dans les modalités fortes ; par exemple en 84 et 83 : NM4 5 et LT4 5 (très haut niveau en 84) sont plus éloignés et même opposés, que NM4 2 et LT4 2 (bas niveau en 84) ; il en est de même pour NM3 4 et LT3 4 (haut niveau en 83) avec NM3 2 et LT3 2 (bas niveau en 83). Ceci laisserait supposer qu'il pourrait y avoir d'autres types de relations entre ces deux caractères que celles énoncées précédemment.

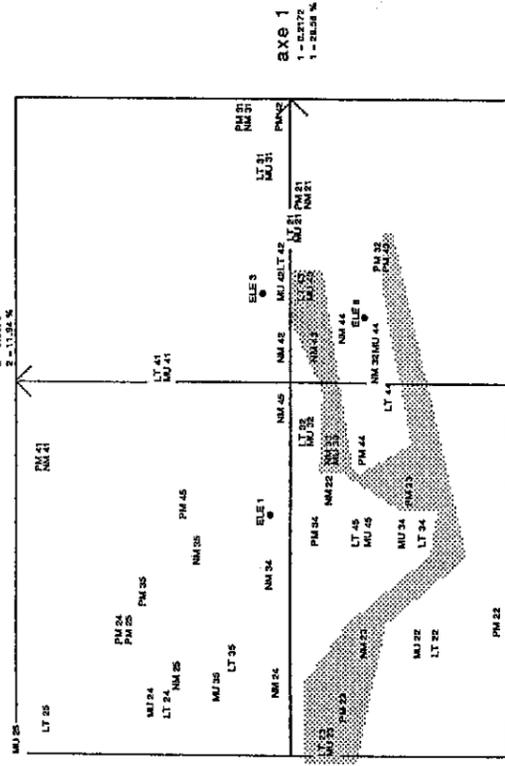
Notons qu'en ce qui concerne les animaux taris, absents ou improductifs (classe 1) il n'y a pas de mesure en 82.

Pour l'axe 1, les caractères de l'animal : absence, tari, ou improductif aux campagnes 82 et 83 (MU2 1, LT2 1, PM2 1, NM2 1) et (MU3 1, LT3 1 PM3 1, NM3 1) sur $F1 > 0$, s'opposent aux caractères de production (sur $F1 < 0$), pour ces deux mêmes campagnes : l'opposition étant d'autant plus forte que la modalité du caractère est plus élevée ; par exemple pour le caractère matière utile (MU2 5, MU2 4, MU2 3, MU2 2) en 82 et (MU3 5, MU3 4, MU3 3) en 83.

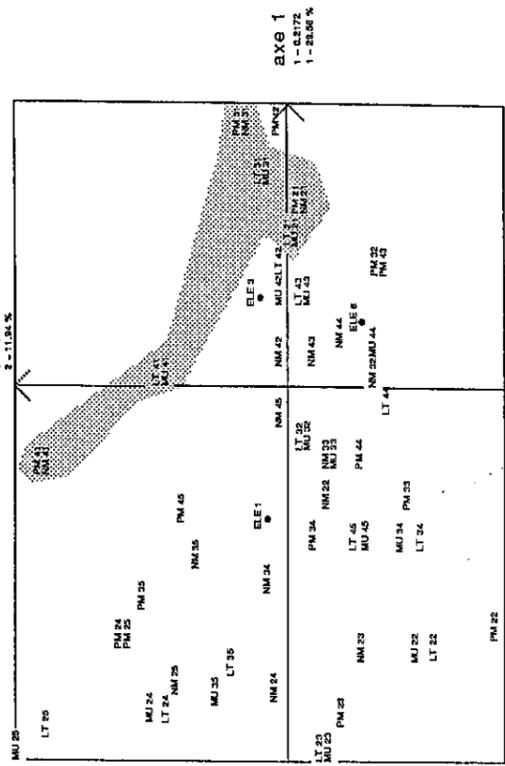
Les contributions à l'inertie sur cet axe sont de l'ordre de 34 % pour les caractères d'absence et de l'ordre de 46 % pour les caractères de forte ou très forte production laitière et bon ou très bon état corporel.

Sur l'axe 1, cas du PM4 2, $F1 > 0$, la majorité des animaux ayant un poids moyen faible dans la campagne 84 étaient absents, taris ou improductifs aux campagnes précédentes. Les effectifs associés à cette répartition sont représentés dans le tableau 18.

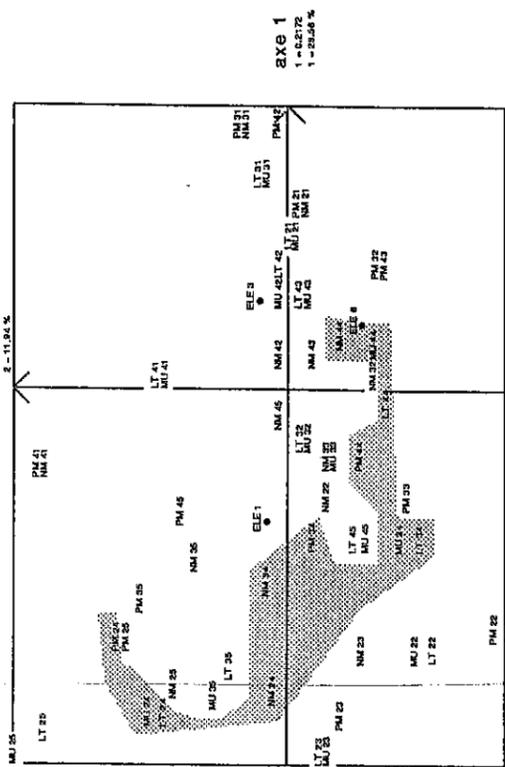
13 f) Classe 3



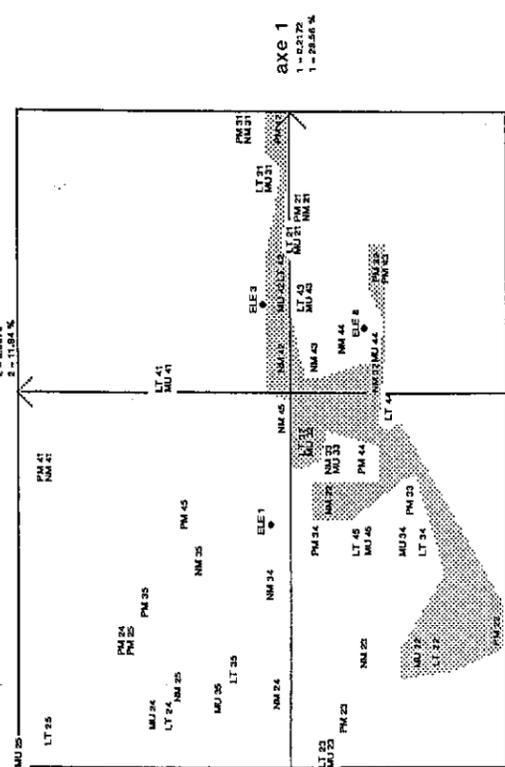
13 h) Classe 1



13 e) Classe 4



13 g) Classe 2



13 i)

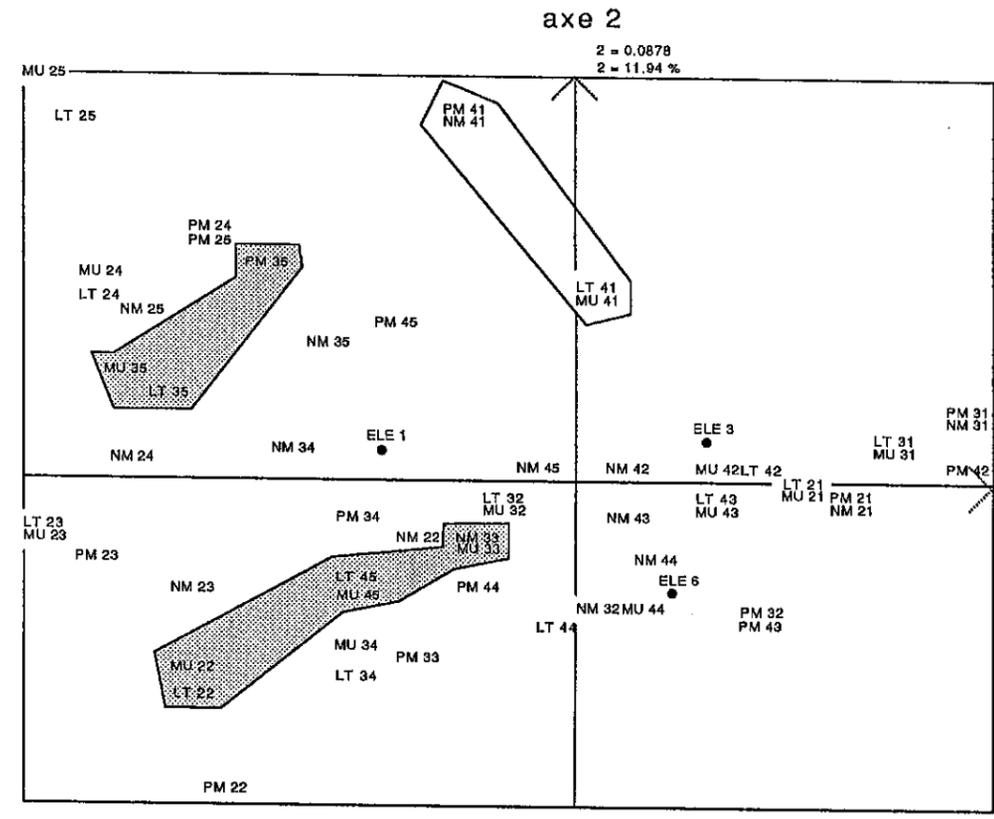
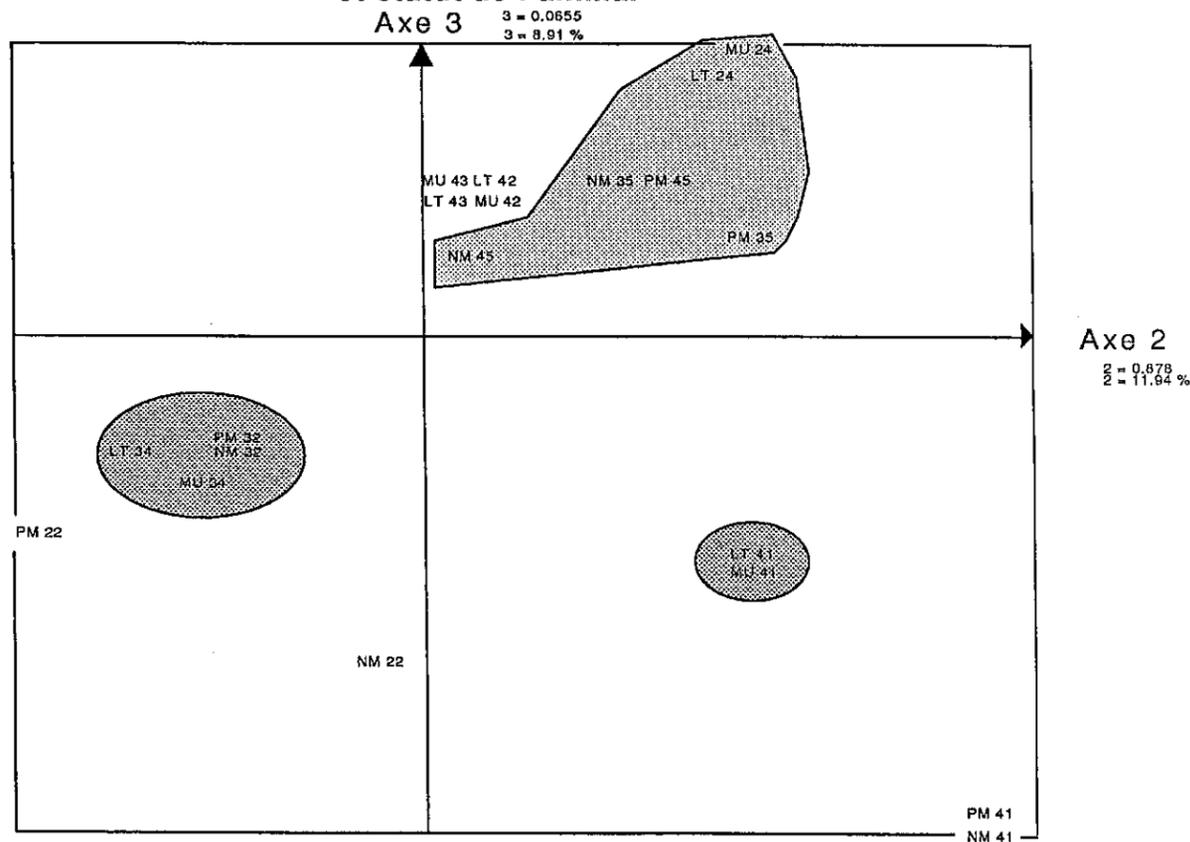


TABLEAU 18 : Répartition des effectifs selon le statut et la campagne.

| statut | absent | précoce | tardif | improductif |
|---------------|--------|---------|--------|-------------|
| campagne 1982 | 118 | 79 | 64 | 15 |
| 1983 | 70 | 98 | 81 | 27 |
| 1984 | 11 | 94 | 158 | 84 |

FIGURE 14 : Relations interannuelles entre variables de production et statut de l'animal



Sur l'axe 2, les caractères de l'animal : absence, tari ou improductif pour la campagne 84 (MU4 1, LT4 1, PM4 1, NM4 1) sont opposés aux caractères de très forte ou forte production laitière et très bon ou bon état corporel des campagnes 82 et 83 (figure 13i). Ils s'opposent aux modalités les plus élevées pour les caractères de la campagne 84. Ces derniers caractères étant eux mêmes associés aux modalités plus faibles des campagnes 82 et 83. Ceci semble montrer que les chèvres qui produisent beaucoup une campagne donnée ont la campagne suivante des productions beaucoup plus faibles, voire nulles.

La note moyenne d'état corporel pour la campagne 84 n'intervient pas sur ce plan factoriel. Seule la modalité absence de note (NM4 1) est expliquée par ce plan. En effet 30 % de l'écart à la moyenne de cette modalité est expliquée par ce plan (1*2) et plus précisément par l'axe 2.

Bien que l'axe factoriel 3 ne représente que 8,91 % de l'inertie totale du tableau JxJ, on peut noter sur cet axe l'association sur la figure 14 des caractéristiques :

- pour $F3 > 0$: Un bon niveau laitier (MU2 4, LT2 4) à la Campagne 1982 associé à un niveau laitier faible ou moyen (MU4 3, LT4 3, MU4 2, LT4 2) de la Campagne 1984 et un très bon état corporel des Campagnes 83 et 84.
- pour $F3 < 0$, donc en opposition aux caractéristiques précédentes on trouve les associations des caractères suivants : - Taries ou improductives de la campagne 84 associées à un bon niveau laitier 83 mais aussi à un mauvais état corporel 83. Les chèvres laitières d'une année se trouvent donc associées aux improductives ou aux chèvres taries, la campagne suivante.

L'ensemble de ces caractéristiques représente 84 % de l'inertie dû à cet axe factoriel.

Pour la clarté de la figure, n'ont été représentés le long de cet axe que les caractères dont l'écart à la moyenne est expliqué à plus de 10 % par cet axe.

II. 3 1 1 Caractéristiques des élevages

La projection des trois modalités él.1, él.3, él.6 (correspondant aux troupeaux 501, 503, 506) sur le Plan 1x2, situe l'élevage1 (él.1), essentiellement sur l'axe 1, pour $F1 < 0$ en opposition aux Elevages (él.3, él.6) associés respectivement aux deux quadrants ($F1 > 0, F2 > 0$) et ($F1 > 0, F2 < 0$).

Sur l'axe 1 (pour $F1 < 0$) l'élevage 501 (él. 1) est plus proche des modalités élevées des caractères pour les campagnes 83 et 84 et il s'oppose à la modalité 1 (caractère d'absence, d'animal tari ou improductif) des campagnes 82 et 83. Sur $F1 > 0$. Sur ce dernier axe on trouve également l'élevage 503 (él. 3).

Quelle que soit la campagne, l'élevage 3 se situe dans le quadrant où figurent les

FIGURE 15 : Position des groupes d'animaux et flux interannuels

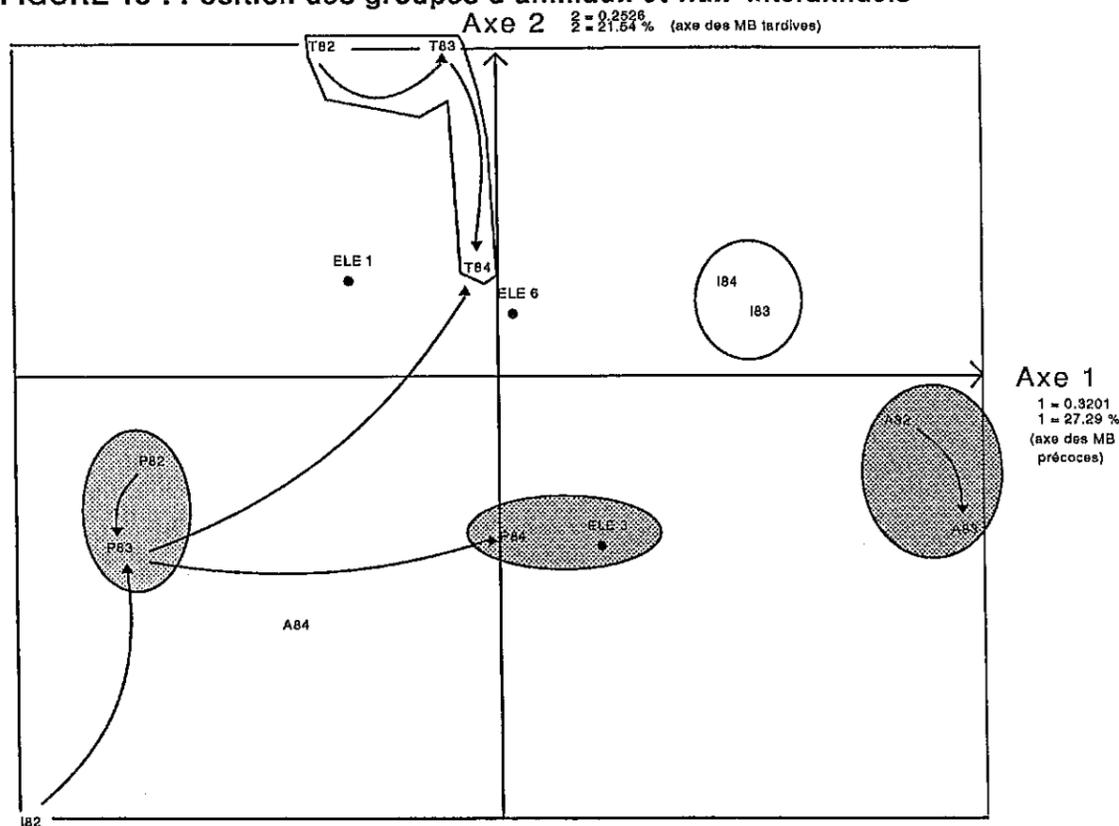


TABLEAU 19 : Pourcentages d'inertie définis par l'ensemble des 7 premiers axes factoriels.

| facteurs (F) | valeur propre | % d'inertie | % d'inertie cumulée |
|--------------|---------------|-------------|---------------------|
| F1 | 0.3201 | 27.29 | 27.29 |
| F2 | 0.2526 | 21.54 | 48.83 |
| F3 | 0.1635 | 13.94 | 62.77 |
| F4 | 0.1193 | 10.17 | 72.94 |
| F5 | 0.1055 | 8.99 | 81.93 |
| F6 | 0.0954 | 8.13 | 90.06 |
| F7 | 0.0774 | 6.60 | 96.66 |

animaux taris, improductifs ou absents. Ceci s'explique surtout par une fertilité faible dans cet élevage mais aussi par l'entrée de nouveaux animaux à la campagne 83.

Quant à l'élevage 506 (él. 6), il est essentiellement expliqué par l'axe 2, car il présente toujours un taux élevé de tardives.

Ces différences entre élevages (distribution des mises-bas, niveau de production laitière...) sont expliquées d'une part, par le mode de conduite des troupeaux ; on sait que l'élevage 501 gère mieux la reproduction et distribue une alimentation en période hivernale. D'autre part, si les effectifs des animaux dans nos suivis ont été relativement stables pour l'élevage 501, il n'en a pas été de même avec les autres élevages qui ont introduit de nouveaux animaux en 83 ; d'où l'importance de la classe 1 qui d'ailleurs perturbe l'analyse.

II. 3 2 Analyse de l'évolution comparée du statut de l'animal

Le but de cette analyse est de savoir comment se positionnent les différents groupes de chèvres des trois troupeaux.

II. 3 2 1 Organisation des données

Le tableau des données croise l'ensemble I des 276 chèvres issues des trois campagnes avec l'ensemble des 12 modalités associées aux trois variables de caractéristiques de l'animal. Les caractéristiques et les sigles associés sont présentés dans le tableau 18.

Chaque variable a été subdivisée en 4 classes. A chaque classe est associée la valeur 1 si l'animal présente la caractéristique de la classe, la valeur 0 dans le cas contraire.

Comme précédemment l'analyse a été réalisée sur le tableau JxJ issu de ce tableau IxJ.

II. 3 2 2 Résultats

Les 7 premiers facteurs rendent compte de 97 % de l'inertie totale, avec 49 % pour le seul plan 1x2 représenté dans la figure 15. Les pourcentages d'inertie sont référés au tableau 19.

TABEAU 20 : Identification des groupes de chèvres au cours des trois campagnes (données cumulées des trois troupeaux)

| position en caractéristiques | 82 | 83 | 84 |
|------------------------------|----------|----------|----------|
| précoces 82 | P822 79 | P823 79 | P824 79 |
| tardives 82 | T822 64 | T823 64 | T824 64 |
| improductives 82 | I822 15 | I823 15 | I824 15 |
| précoces 83 | P832 98 | P833 98 | P834 98 |
| tardives 83 | T832 81 | T833 81 | T834 81 |
| improductives 83 | I832 27 | I833 27 | I834 27 |
| précoces 84 | P842 94 | P843 94 | P844 94 |
| tardives 84 | T842 158 | T843 158 | T844 158 |
| improductives 84 | I842 13 | I843 13 | I844 13 |

P822 : Précoces de 82 en campagne 82

T833 : Tardives de 83 en campagne 83

P824 : Précoces de 82 en campagne 84

■ groupes de chèvres correspondant réellement à leur statut une campagne donnée.

L'examen du plan 1x2 montre, sur la figure 15, quatre groupes de modalités de caractères. Chacun de ces groupes occupe un quadrant du plan :

- le caractère absent pour les campagnes 82 et 83 (A82, A83) pour $F1 > 0, F2 < 0$. Le caractère absent en 84 (A84), bien que figurant sur le graphique n'est pas expliqué par ce plan.
- le caractère Précoce pour les campagnes 82, 83, 84 (P82, P83, P84) et improductif 82 (I82) pour $F1 < 0, F2 < 0$.
- le caractère tardif pour les trois campagnes (T82, T83, T84) pour $F1 < 0, F2 > 0$
- le caractère improductif pour les campagnes 83 et 84 pour $F1 > 0$ et $F2 > 0$ (I83, I84)

Sur l'axe 1, les modalités de caractère animal absent pour les campagnes 82 et 83 (A82, A83) s'opposent aux modalités de caractère animal précoce pour ces deux mêmes campagnes (P82, P83). Ces modalités contribuent pour 87 % à l'inertie de cet axe.

Sur l'axe 2 les modalités de caractère animal tardif pour les campagnes 82, 83, et 84 (T82, T83, T84) s'opposent aux modalités de caractère Improductif (I82), précoce et absente pour la campagne 83 (P83, A83).

Cette analyse permet de situer la répartition, sur le plan (1*2), des différents groupes de femelles (précoces, tardives, improductives).

On constate que les groupes de tardives (T82, T83, T84) sont proches entre les 3 campagnes (axe 2) ; cela semblerait démontrer que ces groupes sont relativement stables ; les femelles sont saisonnées en tardives.

Le groupe des précoces marque une dispersion plus forte, qui semble confirmer une tendance plus affirmée à décaler la date de mise-bas.

D'autre part la position des improductives, une campagne donnée, relativement plus proche des précoces que des tardives tend à montrer que ce groupe participe davantage à la mise-bas en précoce la campagne suivante.

Il est intéressant de noter que les résultats des flux des femelles à partir des données du C.L.O., que nous avons présentés aux tableaux (15 et 16), abondent dans le même sens.

Projection de l'élevage dans le plan 1 x 2

On a introduit en élément supplémentaire les trois modalités (ELE1, ELE3, ELE6) associées aux trois élevages.

La projection de ces trois modalités dans le plan 1x2 montre :

FIGURE 16 a : Répartition des modalités des variables de production et de format.

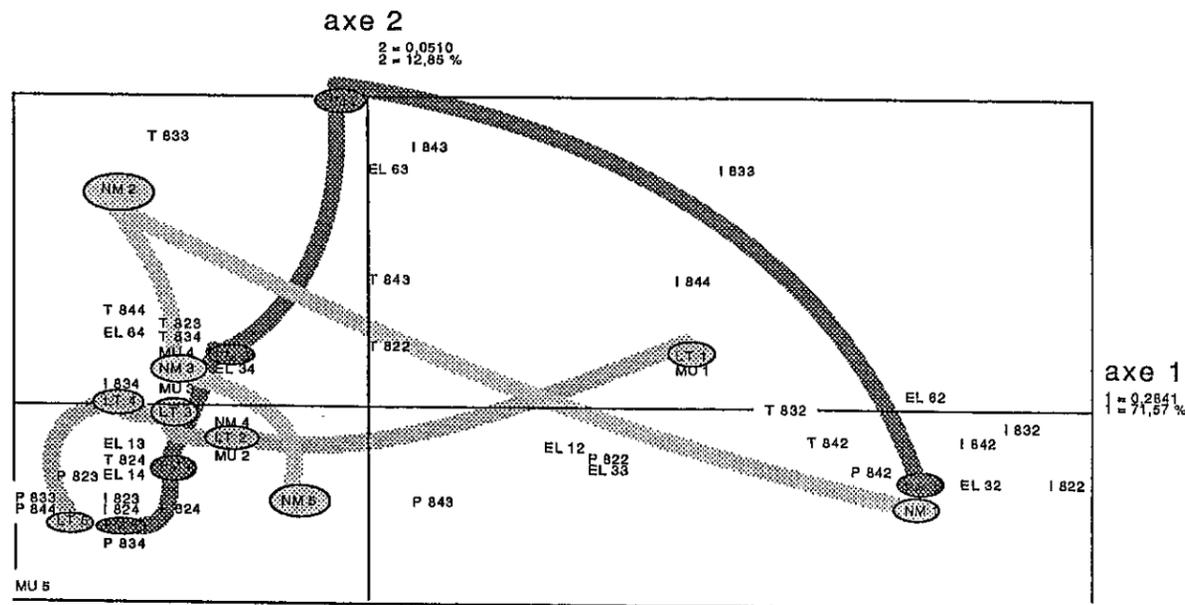
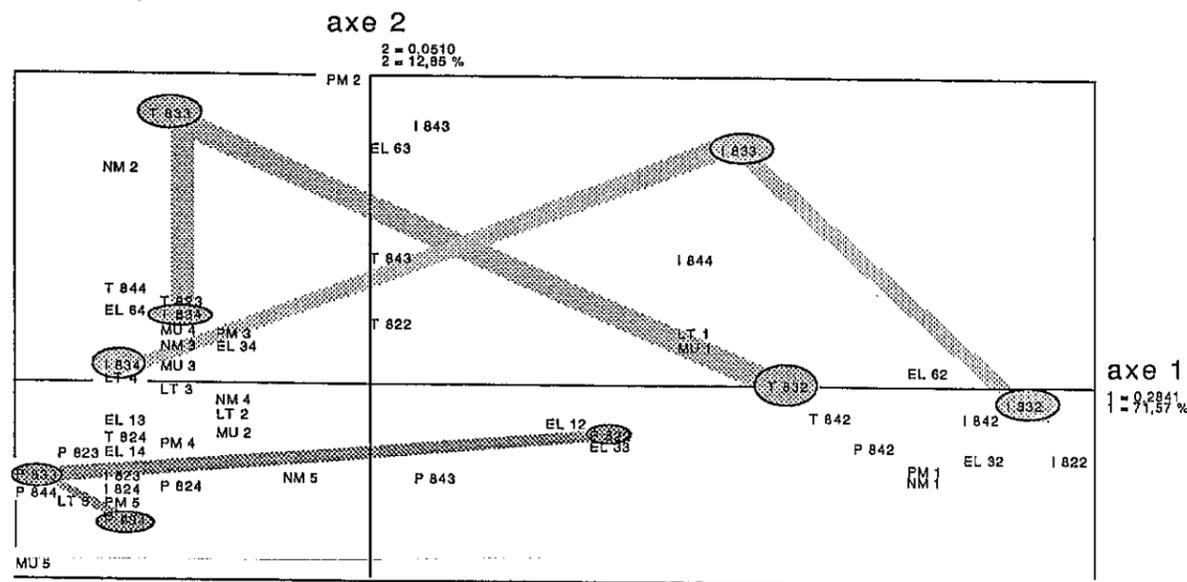


FIGURE 16 b : Relations interannuelles entre les groupes de chèvres.



sur l'axe 1 une opposition de l'élevage 3 (él.3) à l'élevage 1 (él.1), et sur l'axe 2 les deux élevages 1 et 6 opposés à l'élevage 3. L'écart à la moyenne de l'élevage 3 est expliqué à 75 % par l'axe 2. C'est donc plus sur l'axe 2 entre les élevages 1 et 6 (él.1 et él.6) et l'élevage 3 caractérisé plus par les modalités de caractère d'absence ou de précocité.

II. 3 3 Analyse de l'évolution du statut de l'animal avec la production laitière

II. 3 3 1 Organisation des données

Afin de mieux préciser les relations entre les variables (PM, NM, LT, MU), quelle que soit la campagne et le statut des chèvres (précoce, tardif, improductif), on a considéré les 27 combinaisons (3 statuts à une campagne x par chaque campagne) avec l'ensemble des 20 modalités des mesures associées à cette dernière campagne. Le tableau 20 présente l'organisation des données. Pour des raisons pratiques nous avons identifié chaque groupe de femelle (précoce, tardif, improductif) à chaque campagne et nous avons suivi ces groupes aux campagnes suivantes avec les mêmes sigles ; par exemple en 82 : (P 82 2, T82 2, I82 2) ont le même code, les campagnes suivantes, sans pour autant conserver le même statut.

II. 3 3 2 Résultats

Le plan des deux premiers facteurs rend compte de 84,42 % de l'inertie totale du nuage avec 71,57 % pour le seul premier axe.

Les deux nuages des 20 modalités d'une part, (poids note, quantité de lait et de matière utile) et des 27 combinaisons (statut à une campagne par 3 fois 3 campagnes) sont représentés le premier, sur la figure 16a et le deuxième, sur la figure 16 b.

Le premier axe factoriel situe de F1>0 à F1<0 les modalités croissantes de poids moyen (PM1 à PM5) et de production laitière (LT1, MU1) à (LT5, MU5). Nous avons déjà observé ce résultat sur la figure 13.

Le demi-plan F1>0 oppose la modalité 1 aux autres. Pour l'état corporel on note bien également l'opposition NM1 pour F1>0 à (NM2 à NM5) pour F2<0, mais ces dernières modalités évoluent dans le sens inverse des modalités de même valeur des autres caractères (figure 16 a).

Cette disposition montre bien que la note d'état et la production laitière s'opposent dans les modalités élevées.

Les combinaisons (improductif, tardif, précoce) marquent, sur cet axe, une évolution de F1>0 à F1<0 correspondant à un numéro de campagne croissant (figure 16 b) ; par exemple, pour la combinaison des tardives, on note bien la suite T83 2, T83 3, T83 4. Il en est de même pour les précoces et les improductives.

Sur cet axe sont ainsi associés les éléments suivants :

pour $F1 < 0$: animaux productifs (NM2 à NM5 ; PM2 à PM5 ; LT2 à LT5 et MU2 à MU5) avec des combinaisons pour chaque campagne 83 et 84, (I823, I824, I824) des improductifs des années antérieures et avec les combinaisons tardifs ou précoces, exception faite de l'année 82.

Les animaux improductifs une campagne donnée (I82 2, I83 3, I84 4) sont très proches, l'année suivante, des modalités élevées de la production laitière LT4 et LT5. Ceci est un résultat particulièrement intéressant dans la mesure où il montre que les chèvres qui se reposent une année sont bonnes laitières la suivante.

L'axe 2 est caractérisé par l'opposition entre les caractères de très mauvais état corporel (NM2, PM2) pour $F2 > 0$ et les caractères de très forte production laitière (LT5, MU5) associés eux mêmes aux caractères de très bon état corporel (NM5, PM5).

Les cinq modalités contribuent pour 70 % à l'inertie de cet axe.

Au caractère de très mauvais état corporel (NM2, PM2) sont associés pour la campagne 83, les combinaisons des tardives.

Projeté en élément supplémentaire sur ce plan, la position de l'élevage 6 dans la campagne 83 est associée au caractère de très mauvais état corporel. 86 % de l'écart à la moyenne de la modalité Ele63 (élevage 6 dans la campagne 83) est expliqué par cet axe.

III DISCUSSION

Le troupeau caprin en élevage extensif, présente une structure productive complexe qui révèle une logique de fonctionnement basée sur un ensemble de pratiques et sur les aptitudes des animaux. Cette donnée semble une caractéristique de l'élevage sur parcours. En effet, les associations d'animaux, au sein d'un même élevage, sont fréquentes. Dans de nombreuses régions à fortes contraintes, notamment par rapport à la ressource fourragère, des troupeaux mixtes, principalement des ovins et des caprins, pâturent sur les mêmes parcours (BOURBOUZE, 1981). Dans le Var (NAPOLÉONE et HUBERT, 1987) les troupeaux caprins sont souvent composés de deux, voire trois génotypes.

Ces modes de conception et d'organisation des troupeaux par les éleveurs sont révélateurs des relations entre la société pastorale et son milieu (VISSAC, 1978). Ils sont autant de moyens et d'adaptations pour:

- exploiter le plus efficacement possible, avec une logique donnée, les différentes zones fourragères des territoires disponibles

- diminuer la prise de risques par rapport à divers aléas, notamment climatiques, en organisant la production à l'échelle de l'année
- obtenir des produits variés et typés (chevreaux de lait et lourds, fromages) favorables à la vente directe

Dans les élevages corses le fait de rencontrer un seul génotype mais présentant dans son mode de produire des similitudes avec des systèmes d'autres régions pourrait signifier un caractère relativement "fermé" de ces élevages avec une spécialisation par espèce (RAVIS-GIORDANI, 1983). Les troupeaux mixtes de petits ruminants existent (LECLERC, 1985) mais ils sont relativement rares (VALLERAND et al., 1991).

Cette organisation du troupeau, qui n'est pas sous la maîtrise totale de l'éleveur, est néanmoins le résultat d'un ensemble de pratiques permettant de tolérer une "conduite souple" du cycle de certains animaux.

La forme de la courbe de production laitière du troupeau peut être considérée comme un "indicateur de la stratégie" des éleveurs en matière de conduite zootechnique et d'objectifs économiques (NAPOLEONE et GILLET, 1990). L'apport d'aliments à l'auge permet une courbe de lait plus régulière et surtout d'un niveau plus élevé que dans un troupeau non complémenté. Cet apport en période hivernale, semble influencer l'aptitude des animaux à "remonter" leur niveau de production laitière au printemps. Cette augmentation ne peut certainement pas être imputée uniquement à celle de l'offre fourragère. L'animal, qu'il soit complémenté ou non pendant l'hiver connaît certainement une phase de mobilisation de ses réserves corporelles. L'orientation préférentielle de l'énergie des réserves pour la production laitière est connue chez l'animal laitier (CHILLIARD et al., 1983). Par conséquent une part des origines des dysfonctionnements de la reproduction chez certaines chèvres se situe sans doute à cette période. L'élevage 503 présente d'ailleurs des résultats de la reproduction différents, plus fluctuants que ceux du troupeau 501.

La quantité de lait traite pour un même troupeau connaît peu de variations importantes entre campagnes (pas plus de 15 %). Ceci semblerait montrer que l'année ne marque pas de manière significative la quantité de lait obtenue.

Ces différences, favorables aux chèvres MB1, sont certainement dûes aux valeurs élevées en hiver, en raison d'un niveau laitier relativement faible et d'une alimentation plus riche en matières celluloses comparativement à celle du printemps.

Toutefois, le rôle de l'éleveur, dans le cas de gros troupeaux (plus de 150 femelles à la

traite), est à considérer, dans la mesure où il peut, par les choix pratiqués, niveler la quantité de lait à traire; au-delà d'un certain seuil de production, il décidera par exemple, de ne pas sevrer les chevrettes (cela a été le cas dans le troupeau 501 en 83). Les **points de repères** à partir desquels il se base sont:

- biologiques : niveau de production de chaque animal
- zootechniques : taux de mises-bas de novembre et de février
- matériels : capacité à traiter le volume de lait.

En-dessous d'un certain seuil il peut par exemple décider de complémenter en bergerie ou de tarir plus tard

Par contre, pour les petits troupeaux (80 femelles à la traite), la gestion de la variation intra et interannuelle de la production n'a pas la même signification puisque l'objectif de l'éleveur est d'avoir le maximum de lait; les prises de décisions ne se rapportent qu'à un niveau de production faible (décision d'apport d'aliments en cas d'intempéries par exemple).

Quant aux aptitudes des animaux, l'AFC a permis de mettre en évidence trois points essentiels :

1. Sur le plan de la constitution du troupeau, on note les positions bien distinctes de chaque groupe de femelles. Le plan 1x2 sépare les improductives dans le quadrant ($F1 > 0$ et $F2 > 0$), les tardives dans $F1 < 0$ et $F2 < 0$, les précoces dans $F1 < 0$ et $F2 > 0$. Cette disposition est justifiée d'une part par les proportions différentes des groupes au sein du troupeau et d'autre part, par la variable production laitière qui montre que les tardives et une partie des précoces sont associées aux modalités élevées.

Si les tardives sont relativement assez proches entre elles, d'une campagne à l'autre les précoces montrent une légère dispersion ; Ceci tend à prouver le **caractère plus instable** des précoces quant à la réussite à la reproduction.

Le groupe des improductives tend chaque année à produire en précoce l'année suivante (I82 2 et I83 3 proches des précoces en 83 et 84).

2. Du point de vue des relations entre le statut (précoce, tardif, improductif) et la production laitière, on constate que les tardives contribuent fortement à la production laitière.

D'autre part, la phase de repos pour certains animaux, en C_n se traduit par des meilleurs résultats de production laitière en C_{n+1} . Cependant nous n'avons pas pu le mettre en évidence nettement, ni sur les troupeaux suivis, ni sur les données du contrôle laitier. Cet aspect est particulièrement important dans la mesure où l'on constate dans nos suivis que le berger n'hésite pas à faire élever une chevrete par un

animal qui a été improductif l'année précédente.

Cette information n'a pu être vérifiée dans l'AFC car nous n'avons pas pu entreprendre une analyse du suivi de chaque animal en raison de l'effectif réduit et du nombre d'années de suivi trop limité.

3. Un autre point important concerne les relations entre état corporel-production laitière. Une liaison négative existe bien entre les deux paramètres bien que nous n'ayons pu la chiffrer par ailleurs. Les résultats obtenus, aussi bien en Sardaigne (BRANCA et CASU 1987) qu'en Corse (SANTUCCI 1984), sont confirmés.

D'autre part, il convient de préciser que la constitution même du fichier a perturbé l'analyse dans la mesure où les données absentes (notamment en 82) sont importantes. De plus, cette analyse n'a pas permis d'intégrer les différents événements qui se succèdent lors d'une campagne ; les animaux qui ont eu une durée de production plus courte ou les chèvres qui ont allaité sont noyées dans la masse et nous n'avons pas pu vérifier certains aspects comme l'influence de l'allaitement sur la fertilité.

CONCLUSION

La structure productive du troupeau mise en évidence en élevage extensif est différente de celle que l'on rencontre habituellement dans un troupeau intensif dans lequel les chèvres sont conduites selon un cycle de production régulier et généralement bien contrôlé.

Dans les élevages corses que nous avons étudiés sur trois années consécutives le troupeau de femelles adultes est constitué de:

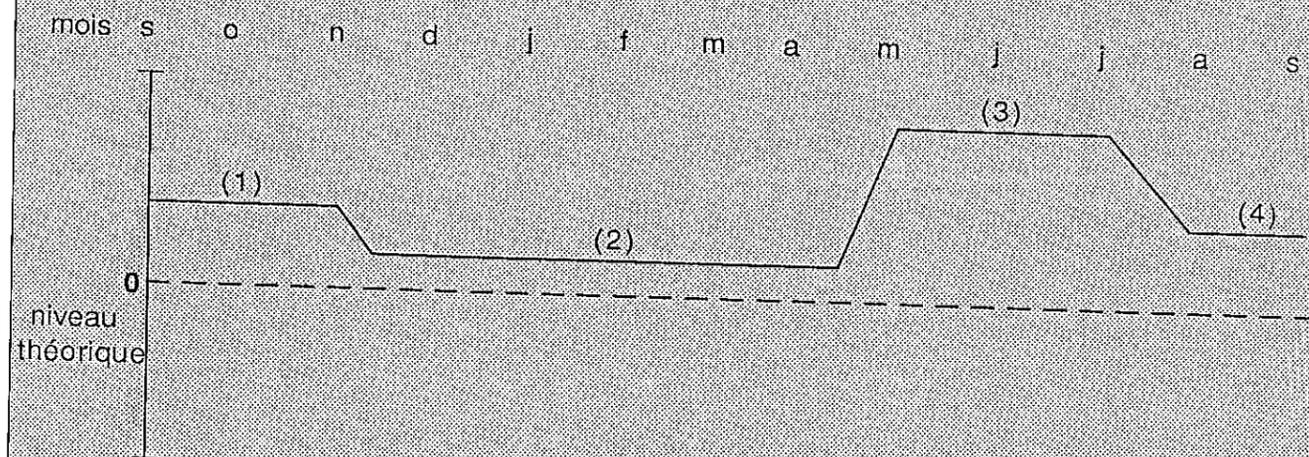
- 51,5 % des chèvres (**femelles régulières**) qui assurent une production : IMB conforme au cycle zootechnique "normal",
- 48,5 % des chèvres (= **femelles circulantes**) qui présentent des changements d'époque de mise-bas avec un ralentissement du rythme de reproduction. Pour la grande majorité d'entre elles (76,5 %) l'intervalle entre mises-bas est supérieur à 18 mois.

L'organisation du troupeau en différents **groupes et catégories de femelles** est sans aucun doute une conséquence des interactions entre les fonctions de l'animal (lactation-reproduction) et les facteurs du milieu.

Le troupeau ainsi constitué semble être apte à jouer un rôle tampon face aux aléas. De ce fait on arrive à mieux cerner la variabilité exprimée sous différentes formes (fluctuations interannuelles du lait...) de la production des animaux. Le troupeau

semble être le reflet d'un certain nombre de régulations qui garantissent la stabilité voire la pérennité de l'élevage en milieu à fortes contraintes.

FIGURE 17 : Schéma théorique de la disponibilité fourragère sur un territoire pastoral méditerranéen.



Alternance de phases d'abondance et de pénurie fourragère :

- (1) : phytomasse arbustive + herbe
- (2) : phytomasse arbustive
- (3) : débourrement de la végétation arbustive + développement de la strate herbacée
- (4) : disparition de l'offre herbacée

CHAPITRE III

ETUDE DES RELATIONS ENTRE REUSSITE A LA MISE-BAS ET L'ALIMENTATION

CHAPITRE III : ETUDE DES RELATIONS ENTRE L'ALIMENTATION ET REUSSITE A LA MISE-BAS

INTRODUCTION

Sur les parcours méditerranéens, la courbe des ressources fourragères disponibles pour le pâturage présente une cinétique dont les caractéristiques sont:

- une poussée au printemps correspondant au développement de la strate herbacée, à la croissance végétative des ligneux et à la feuillaison des caducifoliés (chêne blanc, prunellier...).
- un minimum pendant la période estivale, caractérisé par la disparition des herbacées et l'arrêt de la croissance végétative des arbustes
- une légère reprise en octobre, notamment de l'herbe, incertaine cependant en raison du caractère aléatoire des pluies automnales.
- un repos total durant la période hivernale.

La cinétique de cette offre fourragère, schématisée sur la figure 17 a été notamment démontrée à l'échelle de parcelles expérimentales (ETIENNE, 1977; GUERIN et al., 1986)

Cette forte **saisonnalité** est souvent exacerbée par les effets de facteurs conjoncturels (déficit hydrique, incendies) susceptibles, à toute période de l'année, de moduler le potentiel fourrager et rendre encore plus irrégulière la courbe de la ressource disponible.

Pour l'animal utilisateur d'espace, ces fluctuations peuvent se définir comme de **grandes périodes alimentaires**.

La période de pléthore (printemps) est favorable à la production ainsi qu'à l'**accumulation de réserves** sous forme de dépôts adipeux; cela a bien été mis en évidence en élevage ovin sur parcours (GIBON, 1981; DEDIEU, 1984) ainsi que sur les suidés sauvages (MAUGET et al., 1988) ou domestiques (MOLENAT et al., 1983). Quant à la période de disette, elle se traduit théoriquement par une "**utilisation**" des réserves stockées; l'animal perd même du poids.

En réalité, l'animal doit affronter des périodes plus ou moins longues au cours desquelles la concordance (ou la synchronie) entre disponibilités alimentaires et couverture des besoins (voire possibilités de stockage des réserves) n'est pas systématique.

De manière générale, l'animal est soumis à un ensemble de **contraintes d'élevage** qui

conditionnent les mécanismes du flux des réserves corporelles. En élevage intensif par exemple, l'animal connaît une mobilisation inévitable de ses réserves adipeuses en fin de gestation et au démarrage de la lactation. Les mécanismes physiologiques ont été analysés et quantifiés dans plusieurs espèces (SAUVANT et al., 1979; CHILLIARD, 1985; REMOND et al., 1988; BOCQUIER et al., 1988; MORAND-FEHR et al., 1989;). De manière générale, plusieurs auteurs proposent une formule imagée - "l'effet tampon"- pour rendre compte du rôle nutritionnel de soutien des réserves corporelles.

Cependant, cet effet tampon des réserves présente des limites au-delà desquelles d'autres mécanismes physiologiques sont perturbés tels la défense immunitaire ou l'activité ovarienne. Ce dernier aspect a surtout été démontré chez les bovins à haut potentiel laitier (HANSEN et al., 1983), chez les ovins (GUNN et al., 1975; PARAMIO et al., 1985, dans des dispositifs expérimentaux ou dans des situations d'élevage sur parcours (GIBON et al., 1985; DEDIEU 1984). L'ensemble de ces travaux s'accorde à reconnaître que l'animal hautement productif (ou soumis à de fortes contraintes) est sujet à un dysfonctionnement de la fonction de reproduction.

Chez la femelle, l'état des réserves conditionne le déclenchement de l'activité ovarienne, le taux d'ovulation, la mortalité embryonnaire. Peu d'études traitent, à notre connaissance du rôle des réserves sur le déroulement de la gestation.

Sur le plan pratique (conduite alimentaire) les recommandations en matière de couverture des besoins des animaux, accordent un intérêt significatif aux flux des réserves corporelles, par exemple pour les ovins (BOCQUIER et al., 1988) et les caprins (MORAND-FEHR et SAUVANT, 1988).

La prise en compte des réserves corporelles se traduit concrètement par l'évaluation de l'état corporel de l'animal vivant par les méthodes du maniement (ovins et caprins) et visuelle (bovins).

L'état corporel d'un animal, considéré comme indicateur des réserves lipidiques (RUSSEL et al., 1969), a été prioritairement étudié chez la brebis et la vache (GUNN and DONEY, 1975; AGABRIEL et al., 1986; BAZIN, 1984).

Sur la chèvre, les recherches dans ce domaine ne se sont développées que ces dernières années. Nous avons analysé dans un article de synthèse (MORAND-FEHR et al., 1989) les différentes méthodes pour apprécier l'état d'engraissement ou la teneur en lipides de l'organisme entier de la chèvre.

Les avantages de la méthode de notation ont été étudiés dans de nombreuses situations d'élevage et notamment chez les ovins à viande et les bovins laitiers (BAZIN, 1984; GIBON et al., 1985; HONHOLD et al., 1988; DEDIEU et al., 1989).

Nous proposons dans ce chapitre une contribution à l'étude des relations entre l'alimentation et la fertilité. L'objectif est, d'une part de comprendre les mécanismes physiologiques à l'origine de la structure productive du troupeau, d'autre part de définir un outil destiné aux suivis techniques des troupeaux d'intérêt collectif.

Dans un premier temps, nous présenterons les travaux sur l'évaluation de l'état corporel des chèvres avec, notamment, une approche de l'état nutritionnel de l'animal par la connaissance des indicateurs de la lipomobilisation; par la suite nous aborderons les aspects de l'activité sexuelle des animaux.

I. MATERIEL ET METHODE

I.1 ESTIMATION DE L'ETAT CORPOREL PAR MANIEMENT

I.1.1 Mise au point d'une grille de notation

Un travail préalable avec des charcutiers habitués à traiter la viande caprine nous a permis de définir, à partir de manipulations de chèvres, une grille provisoire de notation.

Les travaux écossais, sur brebis allaitantes (RUSSEL et al., 1969) ont été à la base de cette investigation.

Après une série de mises au point de cette méthode, notamment par l'observation de l'adiposité des carcasses, un essai a été engagé afin d'étudier les relations entre note d'état corporel et poids des masses tissulaires ayant servi à attribuer la note. Quarante et une chèvres de race locale, âgées de trois à huit ans, ont été abattues. Le poids et la note d'état corporel ont été enregistrés sur l'animal avant l'abattage.

Les masses tissulaires au niveau des lombaires (tissus adipeux et musculaire) et du sternum (tissu adipeux) ont été prélevées et pesées.

La méthode mise au point repose sur le principe suivant:

La note attribuée à un animal est le résultat du maniement de 2 sites anatomiques précis qui sont par ordre de priorité :

- le sternum
- les vertèbres lombaires

Il s'agit dans un premier temps d'apprécier, avec les doigts, l'importance du gras sternal (épaisseur, largeur, longueur) et l'épaisseur de la couche tissulaire environnante qui recouvre les articulations chondro-sternales.

Le gras sternal est le seul tissu adipeux sous-cutané à être généralement bien individualisé; il se présente sous la forme d'un "pain de graisse" palpable sur une

dizaine de centimètres. La facilité avec laquelle on arrive à détacher ce pain de graisse et à le sentir entre les doigts permet de définir une note comprise entre 1 et 5 (Annexe 2).

Dans un second temps il s'agit d'évaluer, comme on le pratique chez les ovins, le degré de recouvrement des vertèbres lombaires en se servant de plusieurs points de repères : apophyses transverses, épineuses et articulaires.

Le **maniement** consiste à détecter sur les différents repères de ces deux sites, l'épaisseur des contours des couches tissulaires; on exerce avec les doigts :

- un effet de pincement (gras sternal, apophyses transverses et articulaires)

- une pression fixe (apophyses chondro-sternales, transverses et articulaires)

- un mouvement avec la pointe de l'index sur la ligne que forment les apophyses épineuses.

La note totale tient compte du maniement de ces 2 sites. On module cette note en utilisant des demi et des quart de points pour ajuster les appréciations des deux maniements.

Lorsque l'on parle de **note d'état corporel** il s'agit d'une évaluation chiffrée, sur une échelle donnée, de la masse de tissus adipeux et musculaires sous-cutanés en des sites anatomiques précis.

La **notation** est l'acte par lequel on attribue une note d'état corporel à un animal donné.

I.1 2 Application et limites

Sur des animaux adultes, l'opérateur ne rencontre aucune difficulté pour intégrer rapidement le principe de la méthode. Durant la phase d'apprentissage, il est judicieux de s'exercer sur des lots d'animaux présentant des écarts de note importants (minimum 2) afin de bien individualiser les états corporels correspondants et définir ensuite les états intermédiaires. Avec la pratique, les différents états pourront être distingués jusqu'au 1/4 de point. Il est évident que chaque opérateur est conduit à définir ses propres repères lors du maniement, en fonction du génotype considéré, notamment pour ajuster les 1/4 points.

Compte-tenu des particularités anatomiques des jeunes femelles (gras sternal difficilement identifiable) et des individus âgés (callosités sternales) il est pratiquement impossible d'attribuer une note d'état, selon le principe décrit précédemment, aux animaux âgés de huit ans et plus et aux individus de moins de dix-huit mois. Une méthode de notation spécifique aux jeunes en croissance, a

d'ailleurs été définie sur caprins créoles (POISOT, 1988).

Un rythme mensuel de contrôle de l'état corporel semble suffisant pour fournir des informations sur l'évolution de l'état général de l'animal; cependant lors de périodes clés (lutte, démarrage de lactation...) les écarts entre contrôles peuvent être réduits (minimum 21 jours).

I.1 3 Utilisation de la grille

Cette grille de notation a été utilisée dans de nombreuses situations d'élevage (Sardaigne, Italie, Guadeloupe...). Un certain nombre d'adaptations et d'améliorations ont été apportées (BRANCA et CASU, 1987; POISOT, 1988; MORAND-FEHR et al., 1989). Un article de synthèse a été publié en 1991 (SANTUCCI et al., 1991)

Dès la mise au point de l'échelle de notation (1982), l'état corporel des chèvres a constitué un paramètre zootechnique dans nos suivis au même titre que le poids ou la production laitière. La facilité d'emploi de cet outil a permis une application mensuelle dans les troupeaux suivis.

I.2 INDICATEURS DE LA LIPOMOBILISATION

Une expérimentation a été conduite sur deux lots de chèvres à la traite ayant les caractéristiques suivantes:

- 40 chèvres multipares, âgées de 3 à 6 ans
- date moyenne de mise-bas: 15 novembre
- lot 1: portée simple (n=22)
- lot 2: portée double (n=18)
- durée moyenne d'allaitement identique: 38 jours
- alimentation sur parcours uniquement puis distribution de concentré (aliment du commerce, 250 g/ch/j) au 22^{ème} jour de l'essai.

L'objectif de cette étude était de suivre l'évolution de quelques paramètres renseignant sur le métabolisme lipidique, à une période de l'année où l'offre fourragère du parcours est minimale, sur un pas de temps suffisamment long (60 jours approximativement) permettant également de faire varier l'état corporel des animaux. L'existence des 2 lots s'explique par le fait qu'il était impossible d'avoir un seul lot homogène par rapport aux caractéristiques de mise-bas et d'effectif conséquent (supérieur à 30 individus).

Le début de l'essai se situe 75 jours environ après la date de la mise-bas

TABLEAU 21 : Approche de l'activité sexuelle des chèvres en élevage extensif - Protocole expérimental - (années 1982 à 1987)

| Elev. | période de suivi | stade physiologique | boucs dans troupeau | méthode | effectif moyen | Campagnes | objectifs expérimentaux |
|--------------------------|----------------------|--|---------------------|--|----------------------|----------------------------------|---|
| 501 507 509 | nov. à mai " " | chèvres traites " " | absent " " | visuelle " " | 60 120 85 | 83 et 84 86 et 87 86 et 87 | comportement d'oestrus |
| 501 503 | mai-juin " | chèvres traites et allaitantes 7ème et 3ème mois de lactation | présent " | visuelle " | 245 120 | 82; 83; 84 82; 83; 84 | oestrus déroulement saillie calendrier MB |
| 506 | --- | --- | --- | --- | 110 | 82; 83; 84 | calendrier MB |
| 501 507 509 555 | mai-juil. | chèvres traites et allaitantes 7ème et 3ème mois de lactation | présent | visuelle et dosage de la progesterone plasma | 70 80 60 80 | 86 86 et 87 86 et 87 86 | oestrus déroulement saillie calendrier MB |

TABLEAU 22 : Protocole de prélèvement de sang en vue du dosage de la progestérone (lutte de printemps).

introduction des boucs

j-12 j-2 j0 j10 j20

↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑

Prise de sang PS 1 PS 2 PS 3 PS 4 PS 5 = DG

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

| Année | Elev. | E f f e c t i f s | | | | |
|--------------|-------|-------------------|------------|------------|------------|------------|
| 1986 | 501 | 87 | 87 | 86 | | 66 |
| | 507 | 110 | 110 | 97 | | 93 |
| | 509 | 61 | 61 | 56 | 52 | 42 |
| | 555 | 111 | 103 | 99 | 60 | 28 |
| 1987 | 507 | 33 | 33 | 33 | 30 | 24 |
| | 509 | 36 | 36 | 32 | 29 | 29 |
| TOTAL | | 438 | 430 | 403 | 171 | 282 |

La note d'état corporel (E.C.) et la production individuelle sont enregistrées sur quatre contrôles espacés de 21 jours. A chaque contrôle, on réalise des prélèvements de sang et de lait afin de mesurer d'une part les concentrations plasmatiques de deux métabolites de la lipomobilisation: les Acides Gras Non Estérifiés (AGNE) et le Béta-hydroxybutyrate (BOH) et d'autre part la qualité du lait (taux butyreux et taux protéique) ainsi que sa composition en matière grasse.

L'estimation de l'état corporel à chaque contrôle a été faite par deux notateurs expérimentés. La note finale résultait d'une confrontation des deux notes. Cette expérimentation s'est déroulée en étroite collaboration avec l'Istituto Zootechnico e Caseario per la Sardegna et l'INA de Paris-Grignon.

I.3 APPROCHE DE L'ACTIVITE SEXUELLE DES CHEVRES

Le travail réalisé sur ce thème se résume par trois opérations:

- observations visuelles
- suivi de la lutte
- dosages hormonaux

Les investigations ont concerné six troupeaux différents sur une période allant de 1982 à 1987. Au total, on dispose de quatorze fichiers sur la reproduction, c'est-à-dire de résultats issus de suivis et d'expérimentations: quatre pour le troupeau 501, trois pour le 503, deux pour le 506, le 507 et le 509, un pour le 555.

L'ensemble du dispositif expérimental est rassemblé au tableau 21, le protocole de prélèvement de sang au tableau 22. Quant aux résultats, ils sont rapportés dans les tableaux 29, 30, 31, 33, et 34.

I.3.1 Observations visuelles

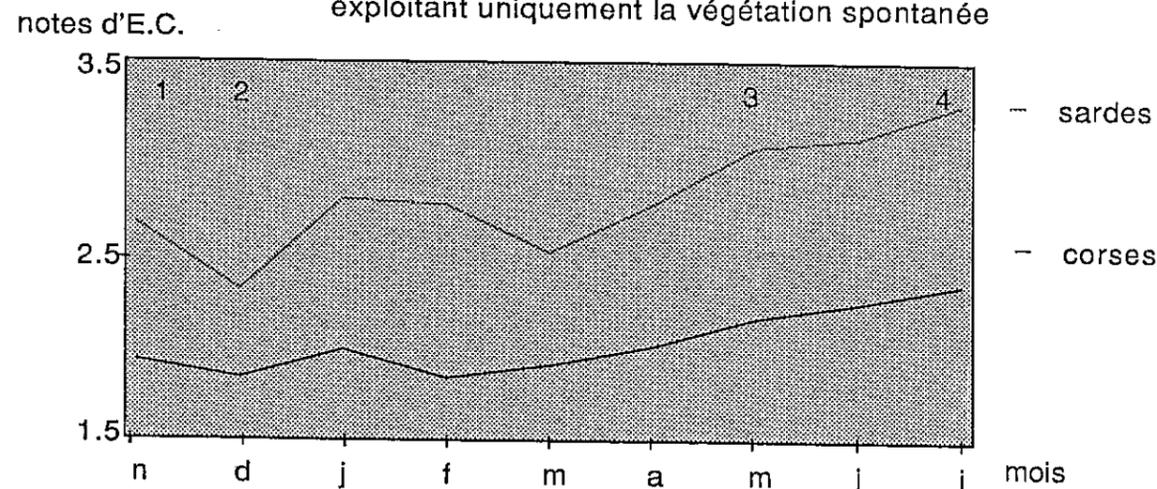
I.3.1.1 En l'absence du mâle

La conduite de la reproduction, pratiquée dans le système d'élevage dominant, permet un contact permanent entre mâles et femelles, de la fin mai jusqu'en octobre pour les chèvres fécondées en juin et jusqu'en février pour celles fécondées fin Septembre (figure 18). Les boucs sont complètement isolés, 3 mois sur 12 (mars, avril, mai). Le suivi de l'activité sexuelle des femelles en l'absence du bouc, n'est donc possible que de novembre à mai, c'est-à-dire sur des chèvres MB₁.

Sur trois troupeaux, constitués en moyenne de 90 chèvres, des enregistrements périodiques sont réalisés de novembre à mai pendant deux années consécutives. Toutes les chèvres ont mis-bas en novembre; la plupart d'entre elles sont traites à partir du 20 décembre (date moyenne d'abattage des chevreaux).

Les chèvres sont privées de tout contact (visuel et physique) des boucs durant la

FIGURE 18 : Evolution de l'état corporel des chèvres au cours du cycle de production : deux troupeaux dans leurs milieux respectifs exploitant uniquement la végétation spontanée



notes d'E.C. : 3.5, 2.5, 1.5

mois : n, d, j, f, m, a, m, j, j

— sardes

— corses

végétation : | ** | * | * | * | * | * | * | ** |

légende : 1 : mise-bas * : offre fourragère faible
 2 : début de la traite ** : offre fourragère moyenne
 3 : saillie *** : offre fourragère élevée
 4 : tarissement

(BRANCA et SANTUCCI, non publié)

période pré-citée. On note, en moyenne tous les 10 jours, le nombre de chèvres présentant un comportement d'oestrus: frottements, tentatives de chevauchement, port de la queue, degré d'excitation...

I.3.1.2 En présence du mâle

Les observations du comportement des mâles et des femelles, n'ont pu être effectuées que lors de la traite du soir et du matin et limitées à la lutte de printemps (fin mai, juin et début juillet). Au moment de la traite, sur chaque chèvre, nous avons effectué un examen visuel de la vulve; le degré d'enflément et l'écartement des lèvres, la couleur ainsi que le type d'écoulement vaginal permettent facilement de diagnostiquer l'acte d'intromission. Cette méthode n'est pas contraignante; on peut juger de sa validité à posteriori (contrôle de la date de mis-bas). Dans la littérature nous avons trouvé une seule référence relatant ce type d'observation sur des expérimentations en Tunisie (SCHMITT et STEINBACH, 1984).

I.3.2 Suivi de la lutte

Les événements relatifs à la lutte de printemps (et pour partie de celle d'automne) sont enregistrés de manière continue: date d'introduction des boucs, début et durée des saillies, déroulement des saillies, effectifs des animaux et calendrier des mises-bas.

I.3.3 Dosage de la progestérone plasmatique

Nous avons procédé à des prises de sang (PS) chez les femelles afin de détecter la progestérone dans le plasma. Cette méthode est couramment employée car elle est qualifiée de fiable dans de nombreux travaux (CHEMINEAU 1986 ; KHALDI 1984). L'interprétation des résultats des PS, s'est faite avec une grille de lecture basée sur la présence (+) absence (-), de la progestérone sur la série des prélèvements, permettant ainsi d'établir: anoestrus, cyclicité, ovulation (CHEMINEAU, communications personnelles).

Ce protocole appliqué uniquement au printemps (mai, juin, juillet) s'est également déroulé sur deux ans (4 troupeaux la 1ère année et 2 troupeaux la 2ème année). Il a été réalisé en collaboration avec le Laboratoire INRA des dosages hormonaux de Nouzilly.

Des prélèvements de sang (PS) ont été effectués dans six troupeaux, sur deux années, selon le protocole classiquement utilisé chez les ruminants (3 à 4 PS espacées de 10 jours).

La période choisie correspond à la lutte de Mai-Juin. Les PS ont lieu avant l'introduction des boucs dans le troupeau ; ensuite un à deux prélèvements sont réalisés dès le début des saillies. Une dernière PS est faite 21 à 22 jours après la date

de la saillie afin d'établir un diagnostic de gestation (Tableau 22).

Les prises de sang ont été faites sur des femelles adultes de stades physiologiques différents: femelles vides, femelles productives: (mises-bas de novembre MB₁), de février-mars (1 MB₂) traites ou allaitantes.

Les échantillons de sang, acheminés au laboratoire dans une glacière, ont été centrifugés à 4000t/mn pendant 20 mn. Les plasmas, préalablement congelés à -20°C, ont été expédiés à l'INRA de TOURS en vue de l'analyse qualitative de la progestérone. La méthode de référence utilisée a été décrite par TERQUI et THIMONIER (1974).

I. 4 INTERACTION ETAT CORPOREL ET FERTILITE

Dans le fichier général relatif au protocole de prélèvement de sang, en vue de connaître l'activité ovarienne (au total 1724 prises de sang, tableau 22), nous avons considéré les animaux en tenant compte des critères suivants:

- effet troupeau
- âge et stade physiologique des chèvres
- date de la saillie fécondante
- contrôle quantitatif et qualitatif du lait (notamment composition de la matière grasse) le jour de la saillie fécondante
- état corporel encadrant la saillie connue, sur trois contrôles.

Deux lots de 116 chèvres adultes en lactation (62 chèvres dans le troupeau 507 et 54 chèvres dans le troupeau 501) ont été définis.

L'analyse de la matière grasse du lait a été effectuée au laboratoire de biochimie et de technologie laitière de l'INRA de Jouy en Josas, par chromatographie en phase gazeuse.

TABLEAU 23 : Coefficients de corrélation entre note et poids des tissus adipeux chez la chèvre de race locale.

| auteurs | génotype (effectifs) | tissus sous-cutanés | | | tissus internes |
|--------------------|-------------------------|---------------------|----------|---------------------|--------------------|
| | | sternal | lombaire | sous- scapulaire | |
| POISOT (1988) | Créoles (n = 18) | 0.84 *** | - | - | 0.76 *** |
| BRANCA (1987) | Sarde (n = 15) | 0.76 ** | 0.68 ** | 0.72 ** | 0.91 ** |
| SANTUCCI (1984) | Corse (n = 41) | 0.62 ** | 0.59 * | - | - |

signification : *** : P < 0.001

** : P < 0.01

* : P < 0.05

II. RESULTATS

I. 1 RELATIONS ENTRE NOTE D'ETAT CORPOREL ET POIDS DES TISSUS ADIPEUX

Une corrélation positive existe entre la note d'état et le poids du gras sternal ($r = 0.62$). Avec la masse tissulaire (gras et muscle) des vertèbres lombaires, la corrélation est légèrement plus faible (tableau 23).

Une grille de notation a été proposée (SANTUCCI and MAESTRINI, 1985), en retenant prioritairement le **gras sternal**, pour déterminer la note.

Sur la base de cette grille de notation, des travaux ultérieurs (BRANCA et CASU, 1987; POISOT, 1988; MORAND-FEHR et al., 1989) ont confirmé le rôle important du gras sternal dans l'établissement de la note et ont surtout permis de préciser les relations, entre note et gras viscéraux (tableau 23).

II. 2. FACTEURS DE VARIATION DE L'ETAT CORPOREL

II.2.1 Le cycle végétal

L'état corporel des chèvres est très sensible aux variations de la disponibilité des ressources fourragères. La figure 18 montre l'évolution de l'état corporel moyen de deux troupeaux de chèvres considérés sur leurs territoires respectifs. Les 2 courbes suivent des évolutions parallèles. On note toujours, quelle que soit la conduite alimentaire, une diminution de l'état corporel en période de carence alimentaire (notamment en février-mars). La phase de récupération est très significative au printemps et au début de l'été.

II. 2.2 L'apport d'aliments

L'effet de l'apport de concentrés en chèvrerie est très net. Les animaux alimentés ont une note moyenne d'état plus élevée. La note augmente même dans le mois qui suit la mise-bas (figure 19 a). L'évolution de la note moyenne de l'état corporel du troupeau alimenté est plus régulière comparativement à celle de l'état corporel d'un troupeau qui exploite uniquement le parcours (figures 19a, 19b)

L'effet positif de l'apport d'aliment a été mis en évidence dans plusieurs situations d'élevage (figures 19a et 19c).

On remarquera sur les figures 19a et 19b que les individus alimentés en chèvrerie n'accusent pas une nette amélioration de leur état corporel au moment de la plus grande offre fourragère (avril-mai); les chèvres pâturent seulement la végétation du milieu naturel semblent même montrer une capacité supérieure à stocker des

FIGURE 19 : Influence de l'apport de concentré sur l'état corporel des chèvres :

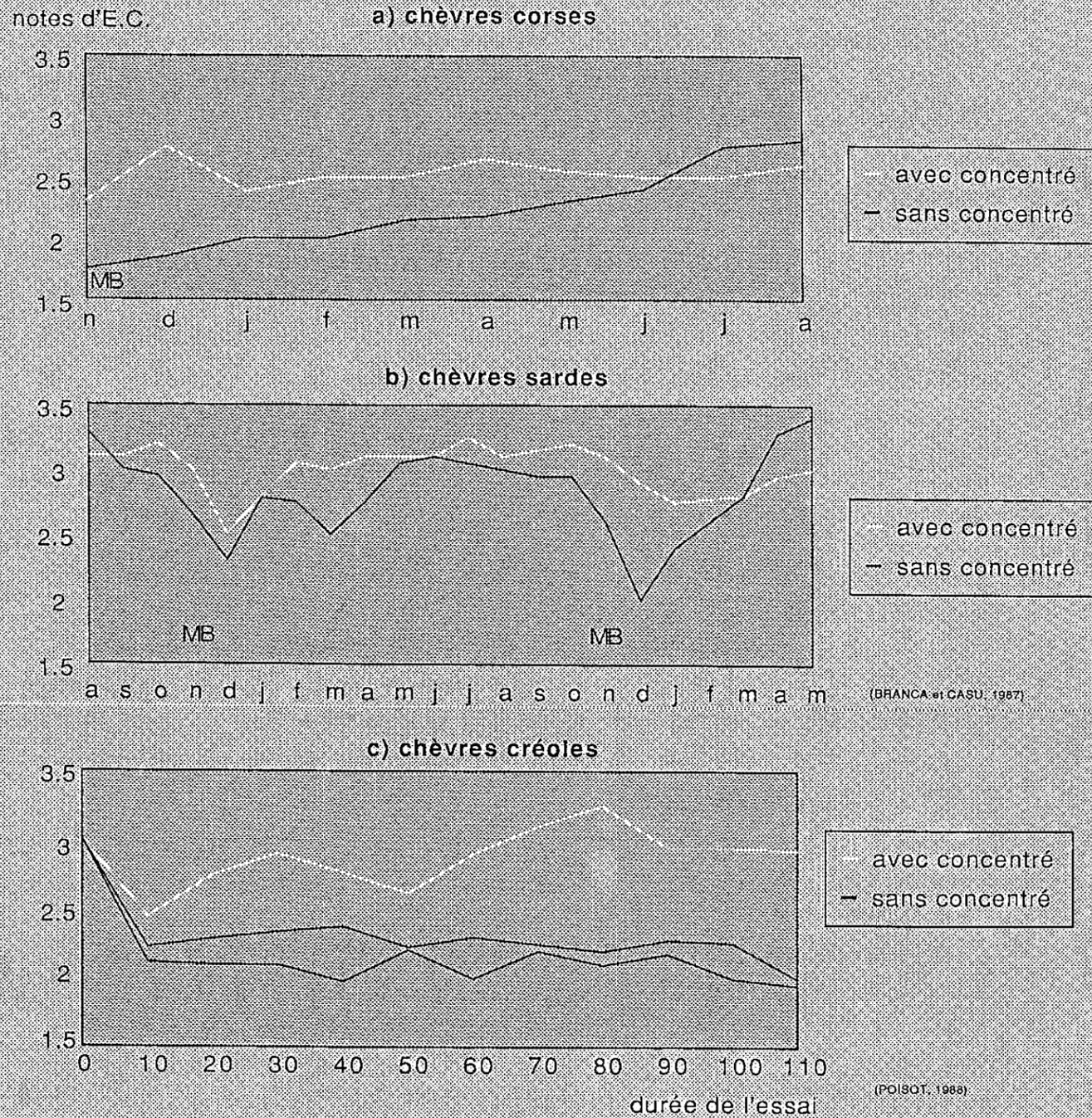


FIGURE 20 : Influence de la durée d'allaitement sur l'état corporel des chèvres corses. (troupeau 506)

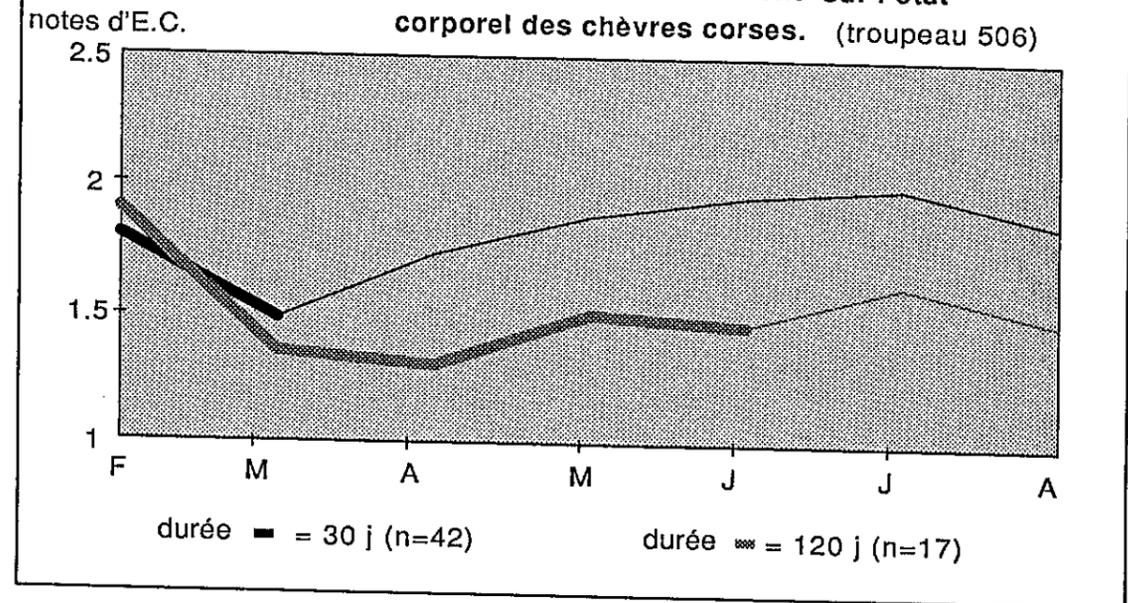
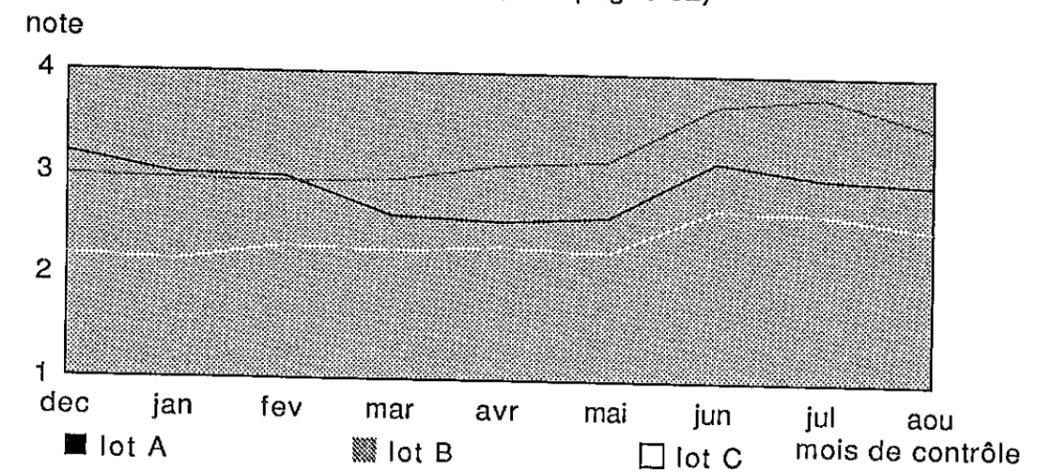


FIGURE 21 : Evolution de l'état corporel de 3 lots de chèvres ayant des niveaux de production laitière différents (élev. 503, campagne 82)



moyenne lait sur la campagne : - lot A : 1,002 kg/ch, n = 8
 - lot B : 0,610 kg/ch, n = 17
 - lot C : 0,310 kg/ch, n = 9

FIGURE 22 : Evolution des réserves corporelles selon le niveau de production laitière dans un troupeau de chèvres sardes.

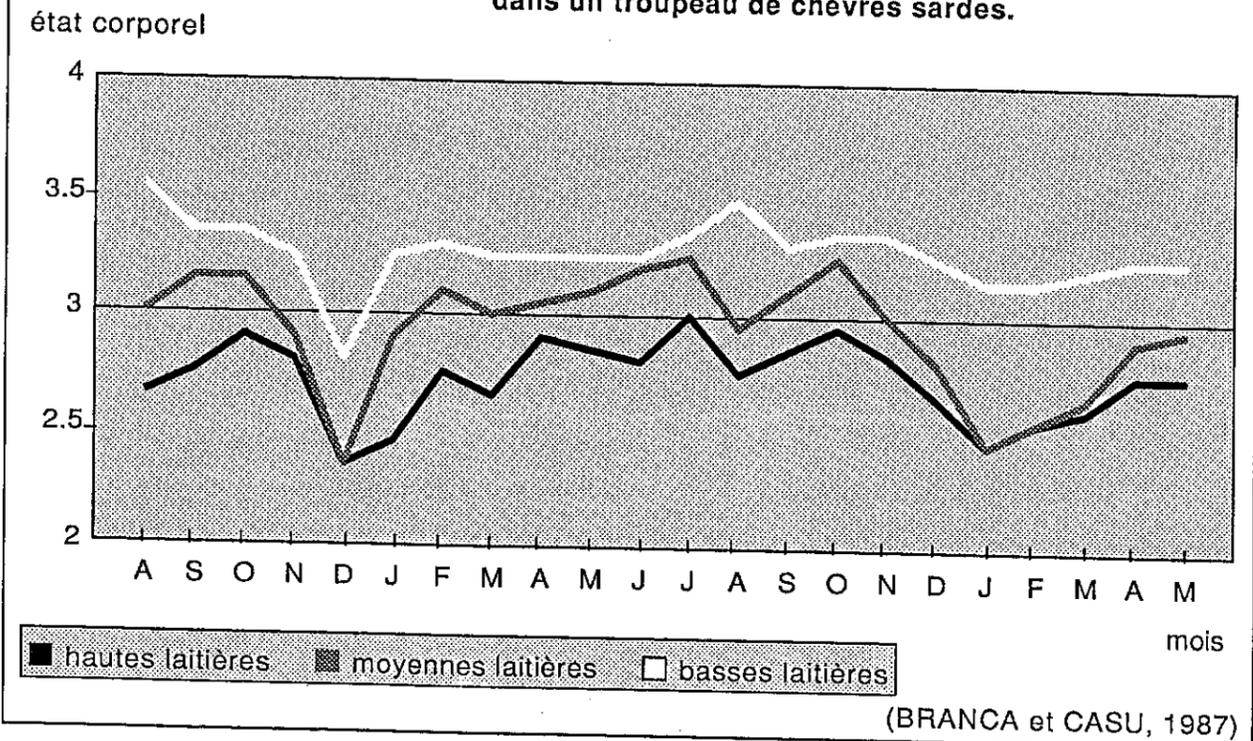
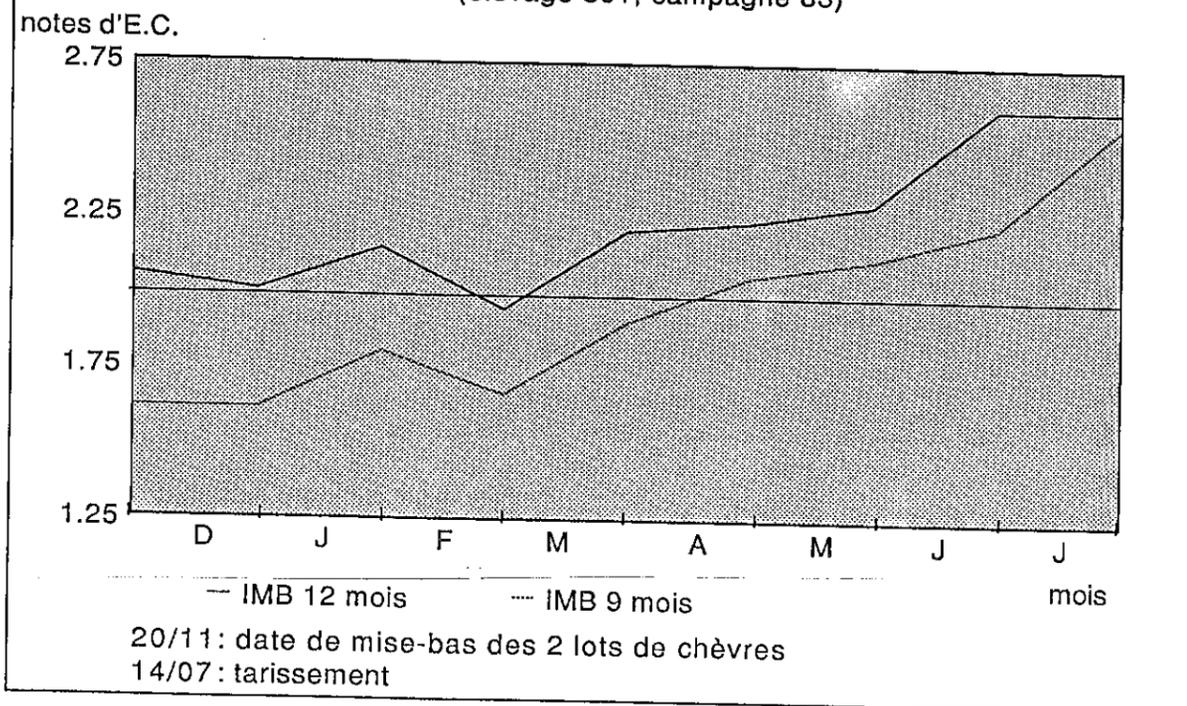


FIGURE 23 : Evolution de l'état corporel de deux lots de chèvres d'un même troupeau présentant des intervalles de mise-bas différents (élevage 501, campagne 83)



réserves en fin de lactation (juillet). Nous avons déjà signalé un résultat du même type, à propos du lait avec une reprise de la production plus favorable aux chèvres non alimentées (page 23).

II. 2 3 L'état physiologique

L'état corporel obéit à une cinétique différente selon que la chèvre est traite ou allaitante (figure 20). Les chèvres qui allaitent présentent un état corporel toujours plus faible que les femelles traites. Les différences sont significatives à partir du 30ème jour qui suit la mise-bas.

l'influence du stade physiologique a été mise en évidence sur chèvres sardes grâce à un suivi sur deux années consécutives (BRANCA et CASU, 1987). Durant la dernière phase de gestation, les chèvres mobilisent intensément leurs réserves corporelles (figure 19b) bien qu'à cette époque (octobre-novembre) la disponibilité fourragère du parcours soit relativement favorable. Cette mobilisation se poursuit pendant le début de lactation (1 mois) qui correspond à la phase d'allaitement. Dès le début de la traite, les animaux récupèrent et atteignent leur niveau de départ.

Par ailleurs, dans le même troupeau, on constate que les chèvres improductives (femelles qui sont restées vides dans l'année) ont un état corporel très élevé par rapport à la moyenne des chèvres qui ont mis bas. La note moyenne des chèvres adultes vides qui ont été contrôlées dans la campagne 83 est de 4,2, tous troupeaux confondus (n = 18).

II. 2 4 Le niveau de production laitière

Au sein du même troupeau, les meilleures laitières ont généralement un état corporel toujours inférieur à celui des moins bonnes laitières (figure 21). Ce résultat a également été obtenu sur chèvres sardes (figure 22, BRANCA et CASU 1987).

II. 2 5 L'intervalle de mise-bas

Un intervalle de mise-bas court semble pénaliser l'état corporel des chèvres. Dans le même troupeau, on constate des écarts de note d'état entre catégories de chèvres lorsqu'on les compare sur la même campagne (figure 23). Cependant, les différences ne sont pas significatives.

D'autre part les chèvres qui ont des intervalles de mise-bas plus courts (9 mois contre 12 mois) ont une production laitière et une concentration en matière utile plus réduites (figure 24). Ce résultat tend à montrer que lorsque l'animal à des mises-bas

FIGURE 24 : Evolution de l'état corporel et de la quantité de matière utile de trois catégories de chèvres (élevage 501, campagne 83)

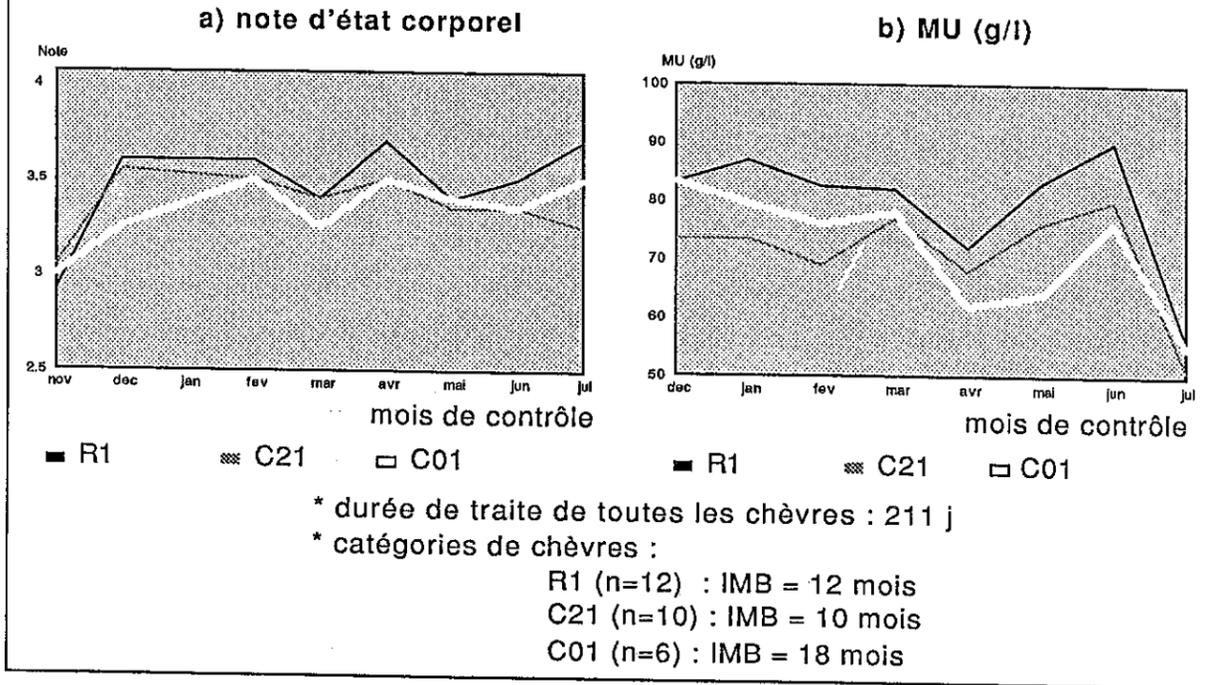


TABLEAU 24 : Comparaison de la production laitière de deux lots de chèvres.

lot 1 : mise-bas simple (n = 22)
 lot 2 : mise-bas double (n = 18)

| contrôle moyenne écart-type | J 0 | | J 21 | | J 46 | | J 70 | |
|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| lait (g/l) | 687 254 | 760 185 | 590 174 | 650 189 | 765 208 | 804 208 | 940 278 | 995 324 |
| T.B. (%) | 5.4 0.7 | 5.3 0.6 | 4.9 0.6 | 4.7 0.5 | 4.5 0.4 | 4.5 0.5 | 4.4 0.6 | 4.4 0.6 |
| T.P. (%) | 3.5 0.3 | 3.6 0.6 | 3.5 0.3 | 3.5 0.4 | 3.6 0.2 | 3.6 0.4 | 3.6 0.2 | 3.5 0.3 |
| lactose (%) | 4.6 0.3 | 4.5 0.2 | 4.5 0.3 | 4.4 0.2 | 4.6 0.2 | 4.5 0.3 | 4.5 0.2 | 4.5 0.1 |

aucune différence significative

rapprochées, l'état corporel est affecté prioritairement, même si sa production laitière reste faible.

II 3 VARIATIONS DES PARAMETRES DE LA LIPOMOBILISATION

Il est bien connu, chez le ruminant laitier, qu'un certain nombre de paramètres du plasma et du lait renseignent sur le flux de ses réserves corporelles. Les teneurs du plasma en acides gras non estérifiés (AGNE) et en bêtahydroxybutyrate (BOH), la composition de la matière grasse du lait (teneurs en acide oléique notamment) sont appelés "indicateurs de la lipomobilisation"; ils ont des corrélations négatives élevées avec le bilan énergétique de l'animal (MORAND-FEHR et al., 1977; GIGER et SAUVANT, 1982) et positives avec les activités des enzymes lipogéniques du tissu adipeux (CHILLIARD et al., 1987).

Dans cet essai visant à connaître l'évolution de ces indicateurs, on constate en premier lieu que les résultats de production laitière, quantitative et qualitative des deux lots de chèvres ne présentent pas de différences significatives (tableau 24). Il est pourtant établi que la prolificité influence positivement la production de lait (TREACHER, 1987). On pouvait donc s'attendre à un résultat similaire qui aurait pu avoir des répercussions sur l'état corporel (puisque nous avons signalé précédemment une liaison négative entre quantité de lait et note d'état). La faible quantité de lait trait (autour de 700g/j) et une alimentation déficiente à cette période de l'année expliquent sans doute le même niveau de production dans les 2 lots.

Ce résultat nous autorise à traiter, dans le même groupe, la population constituée par les 40 animaux.

L'état corporel des 40 chèvres est très faible, en moyenne autour de la note 2. Ce résultat rejoint nos données antérieures obtenues sur d'autres troupeaux à la même époque. Il traduit bien la phase intense de mobilisation des réserves à ce stade de la lactation. D'autre part, il reflète le niveau alimentaire très bas des chèvres qui exploitent exclusivement le parcours en cette période de fin d'hiver.

La courbe moyenne de l'état corporel marque dans un premier temps, une chute d'environ 1/4 de point, puis une remontée jusqu'au niveau initial (tableau 25).

On constate, au cours de l'expérience, peu de variations de la production laitière. La relative augmentation, semble correspondre à une amélioration du niveau alimentaire (apport de concentré 250 g/chèvre/jour à partir du 22 ème jour).

Par contre, on constate toujours au tableau 25, que les variations des métabolites de la lipomobilisation sont plus marquées avec :

TABLEAU 25 : Evolution de l'état corporel du lait et des métabolites de la lipomobilisation des chèvres en élevage extensif. (n = 40)

| moyennes contrôles écart-type | J0 | J21 | J46 | J70 |
|----------------------------------|--------------|-------------|--------------|--------------|
| note d'état corporel | 1.97 0.4 | 1.73 0.4 | 1.93 0.4 | 2 0.3 |
| Lait (g/l) | 720 225 | 615 160 | 780 206 | 965 298 |
| taux butyreux (%) | 5.4 0.6 | 4.8 0.5 | 4.5 0.5 | 4.4 0.6 |
| taux protéique (%) | 3.5 0.4 | 3.5 0.3 | 3.6 0.3 | 3.5 0.3 |
| Lactose (%) | 4.6 0.3 | 4.4 0.2 | 4.5 0.3 | 4.5 0.2 |
| B. OH. (mg/dl) | 9 7 | 5.8 2 | 6.5 2.5 | 7.2 2 |
| AGNE (mEq/l) | 142 102 | 158 95 | 165 83 | 79 60 |
| total C18 (%) a | 38.8 3.2 | 36.9 3.5 | 35.2 3.5 | 32.3 3.2 |
| S C18 = C18:0 + C18:1 b | 36.3 3 | 34.3 3.3 | 31.5 3.2 | 28.9 3 |
| IND = $\frac{a}{C14 + C16}$ | 1.05 0.08 | 0.99 0.1 | 0.90 0.18 | 0.76 0.13 |
| IND 12 = $\frac{b}{C12}$ | 11.25 2.6 | 9.8 2.4 | 9.5 2.1 | 7.5 1.8 |

TABLEAU 26 : Variation de l'état corporel (Δ E.C.) entre le contrôle II (j 21) et le contrôle III (j46). (n = 40)

| groupes | A | B | C | D |
|---|--------|------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| variation de la note d'E.C. entre II et III | stable | négative (- 0.5 à - 0.25) | positive (0 à 0.25) | fortement positive (0.5 à 0.75) |
| n | 10 | 7 | 9 | 14 |

- une chute importante des AGNE, le BOH quant à lui reste relativement stable.
- la somme des acides gras stéarique et oléique (C18:0 et C18:1) diminue fortement (36.3 vs 28.9).

L'indice de lipomobilisation couramment utilisé (SAUVANT et al., 1981), rapport entre les acides gras longs et les acides gras courts du lait (C18:0 + C18:1 / C14 + C16) ne varie pratiquement pas au cours de l'essai. Toutefois, compte-tenu des origines alimentaire et anabolique de l'acide palmitique (C16), l'acide laurique (C12) est considéré comme le mieux corrélé à l'alimentation (CHILLIARD, 1985). Nous avons donc calculé l'indice, IND 12 = C18:0 + C18:1 / C12 proposé par cet auteur.

L'IND 12 diminue de près de 4 points au cours de l'essai.

L'évolution de la note d'état de chaque animal, au cours de l'essai (contrôles I, II, III, IV) peut être illustrée par un profil d'état corporel.

Sur deux contrôles, trois cas de figures se présentent:

- profil décroissant ou négatif (I), correspondant à une perte
- profil stable (II), la note ne varie pas
- profil croissant ou positif (III), la note augmente

Pour tous les individus, on enregistre un profil décroissant entre les contrôles I et II. La séquence suivante (contrôles II et III) est marquée par une évolution différente avec:

- un profil stable pour 10 chèvres: (EC = 0)
- un profil décroissant pour 7 animaux: (- 0.5 < EC < 0.25)
- un profil légèrement positif pour 9 animaux: (0 < EC < 0.25)
- un profil positif avec un gain plus important pour 14 chèvres: (0.5 < EC < 0.75)

Nous définissons ces quatre groupes respectifs par les lettres A, B, C, D (tableau 26) et nous considérons la phase qui se situe entre les contrôles II et III comme celle qui pourrait renseigner le plus sur les relations entre note d'état et métabolites puisque l'on connaît le point de départ (contrôle I) et le point final (contrôle IV).

Notons enfin que l'état corporel remonte légèrement pour tous les animaux entre les contrôles III et IV.

L'analyse multifactorielle n'a pas permis de mettre en évidence des relations nettes entre la variable à expliquer (variation de la note entre les contrôles) et les variations des métabolites de la lipomobilisation. Les trois premiers axes d'une A.F.C. contribuent seulement à expliquer 25% de l'inertie totale.

Lorsque l'on compare deux à deux les quatre groupes (6 combinaisons) entre les contrôles II et III (Tableau 27), on constate que dans l'ensemble les métabolites de la

TABEAU 27 : Evolution de la note d'état corporel des métabolites de la lipomobilisation des lots de chèvres présentant des variations de notes différentes entre les contrôles II et III.
(n = 40)

| groupes | | A | B | C | D |
|----------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|
| EC | I | 1.97 | 2.14 | 1.86 | 1.94 |
| | II | 1.77 | 2.11 | 1.64 | 1.57 |
| | III | 1.77 | 1.75 | 1.89 | 2.16 |
| | IV | 1.97 | 2.07 | 1.97 | 1.96 |
| P L A S M A | AGNE (mEq/l) | | | | |
| | I | 141.00 | 131.49 | 136.50 | 151.50 |
| | II | 179.00 | 152.40 | 153.00 | 149.50 |
| | III | 148.00 | 179.23 | 202.50 | 144.50 |
| IV | 50.00 | 66.98 | 110.00 | 87.00 | |
| B OH (mg/d) | I | 11.46 | 6.90 | 8.14 | 8.80 |
| | II | 5.87 | 5.31 | 5.70 | 6.10 |
| | III | 6.67 | 5.38 | 7.60 | 6.20 |
| | IV | 7.39 | 7.07 | 7.50 | 6.80 |

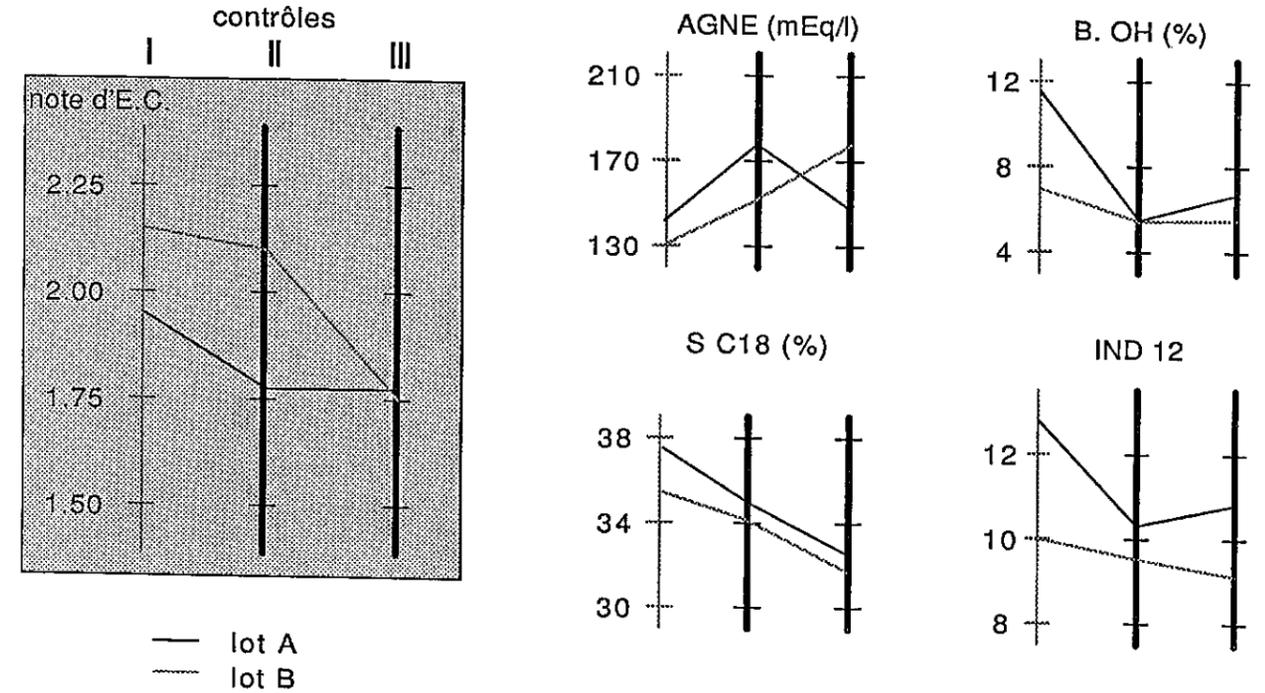
| groupes | | A | B | C | D |
|----------|-----|-------|-------|-------|-------|
| T 18 (%) | I | 40.30 | 37.79 | 38.20 | 38.60 |
| | II | 37.50 | 36.59 | 35.50 | 37.60 |
| | III | 36.30 | 35.33 | 33.87 | 35.20 |
| | IV | 32.60 | 32.80 | 30.80 | 32.90 |
| S 18 (%) | I | 37.60 | 35.32 | 35.80 | 36.50 |
| | II | 35.03 | 34.14 | 32.80 | 34.90 |
| | III | 32.70 | 31.85 | 30.00 | 31.60 |
| | IV | 29.50 | 29.47 | 27.50 | 29.20 |
| IND | I | 1.11 | 1.02 | 1.09 | 1.02 |
| | II | 1.01 | 0.99 | 0.95 | 1.01 |
| | III | 0.95 | 0.93 | 0.87 | 0.87 |
| | IV | 0.78 | 0.76 | 0.71 | 0.78 |
| IND 12 | I | 12.86 | 10.04 | 10.26 | 11.35 |
| | II | 10.34 | 9.60 | 8.16 | 10.60 |
| | III | 10.90 | 9.15 | 8.14 | 9.70 |
| | IV | 8.10 | 7.75 | 6.55 | 7.76 |

variation de l'état corporel
A - stable
B - négatif

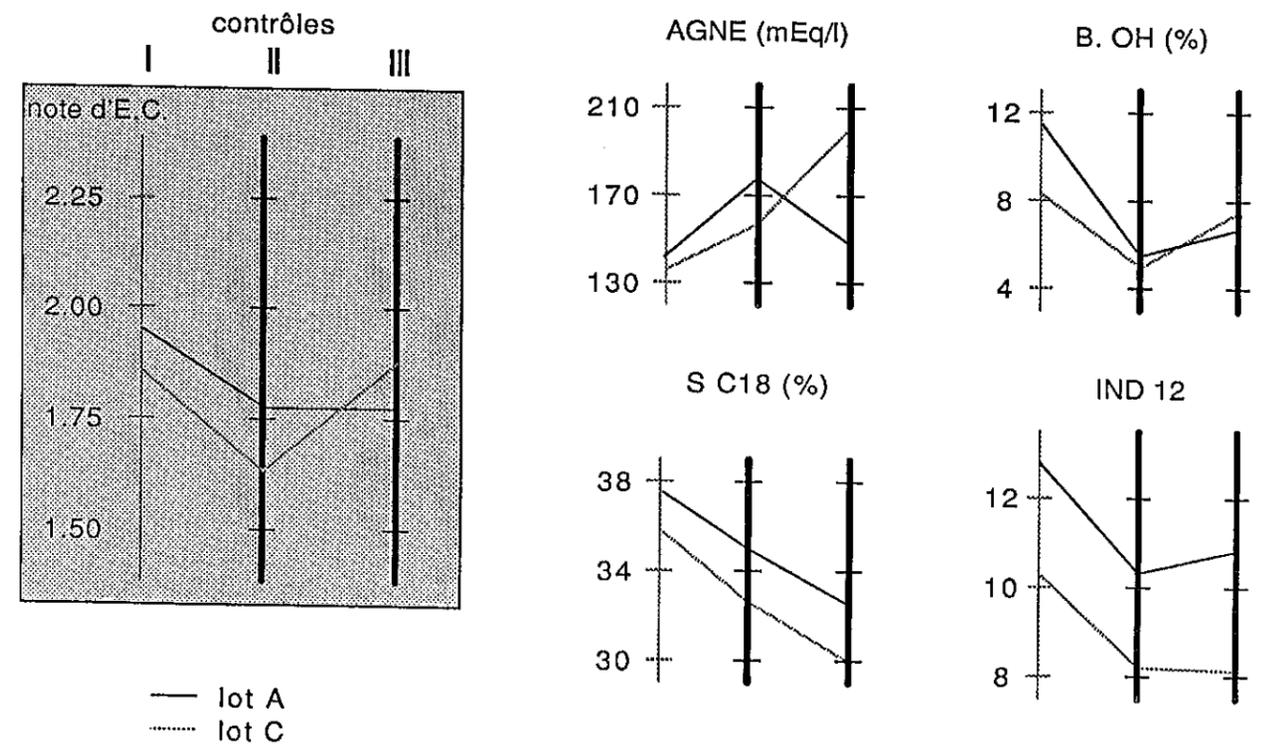
C - faiblement positif
D - positif

FIGURES 25 : Evolution des indicateurs de la lipomobilisation de lots de chèvres selon la variation de leur état corporel.
(n = 40)

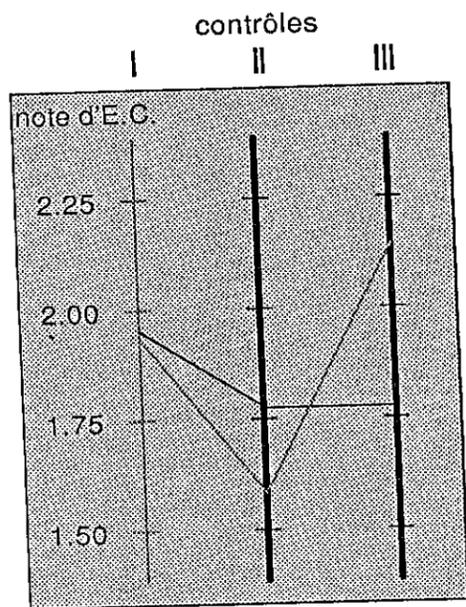
25 a) état corporel stable et négatif



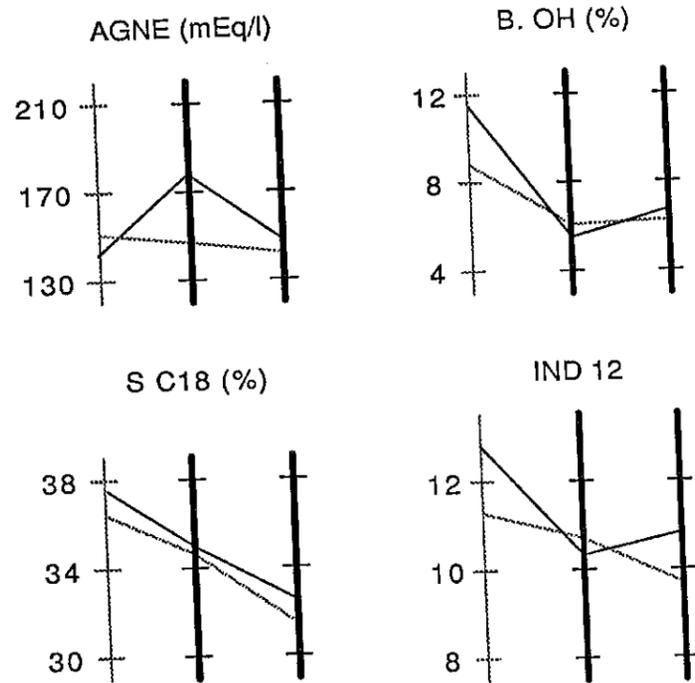
25 b) état corporel stable et faiblement positif



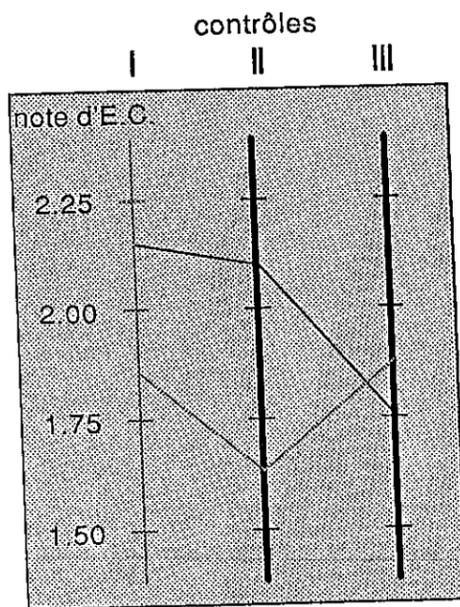
25 c) état corporel stable et positif



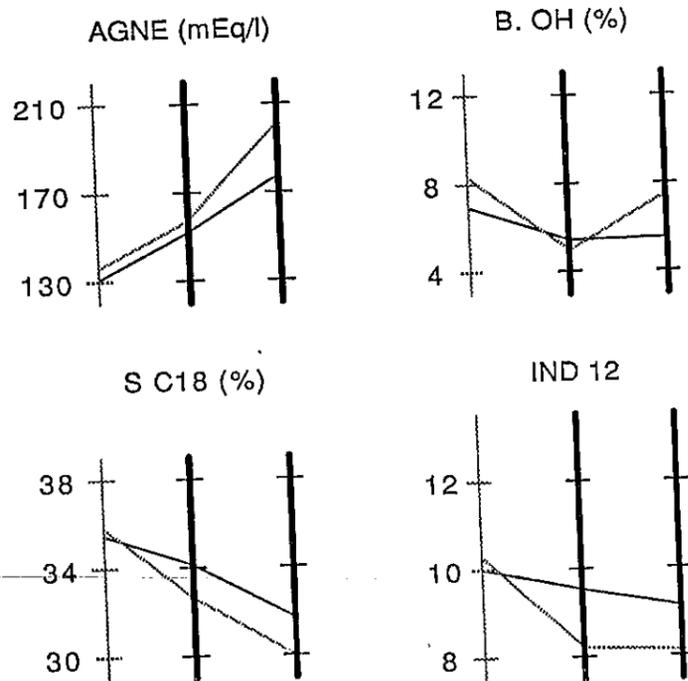
— lot A
 lot D



25 d) état corporel faiblement positif et négatif



— lot B
 lot C



lipomobilisation ont une cinétique qui évolue dans le même sens que celle de l'état corporel (figures 25a à 25f). Cependant on remarque qu'il n'y a que des tendances (ce qui est d'ailleurs logique eu égard aux résultats de l'A.F.C.). Ces tendances semblent montrer que :

- l'IND 12, avec des valeurs élevées aux deux premiers contrôles traduisant une lipomobilisation intense, se stabilise aux deux derniers contrôles. L'état corporel dans cette période augmente.

- les valeurs du BOH et des AGNE sont dans l'ensemble plus faibles à la fin de l'essai.

La figure 26 reprend l'évolution des AGNE et de l'IND 12 en fonction de celle de l'état corporel. On constate qu'à partir du contrôle II, les cinétiques des AGNE et de l'IND 12 tendraient à confirmer l'existence d'une relation négative entre la note d'état et les indicateurs de la lipomobilisation. L'évolution du BOH (non représentée à la figure 26) est de nature à conforter cette hypothèse; cependant ses valeurs intermédiaires (contrôles II et III) varient dans le sens opposé.

II. 4 Activité sexuelle des chèvres

II.4 1 OBSERVATIONS VISUELLES

II.4 1 1 En l'absence du mâle

Aucun comportement d'oestrus n'est observé après la mise-bas en Novembre. Les premières manifestations d'oestrus ne sont relevées qu'une dizaine de jours après la séparation des chevreaux de la mère, c'est à dire 50 à 60 jours après la mise bas, et ceci dans les 3 troupeaux (tableau 28). Le mois de janvier est de loin le mois qui marque le plus la reprise de l'activité oestrienne. Ce résultat semblerait signifier la fin de l'anoestrus de lactation pour plus de 30% des chèvres.

Cependant cette reprise très localisée en janvier est suivi d'une longue période d'absence totale d'oestrus de mars jusqu'au début juin. On note une différence marquée entre groupes de chèvres: les chèvres qui ont mis-bas en février (MB2) présentent un intervalle: **Mise-bas - premier oestrus plus long** (puisque les premiers oestrus ont été observés en juin) que les chèvres qui ont mis-bas en novembre (120 jours contre 60 jours).

25 e) état corporel négatif et positif

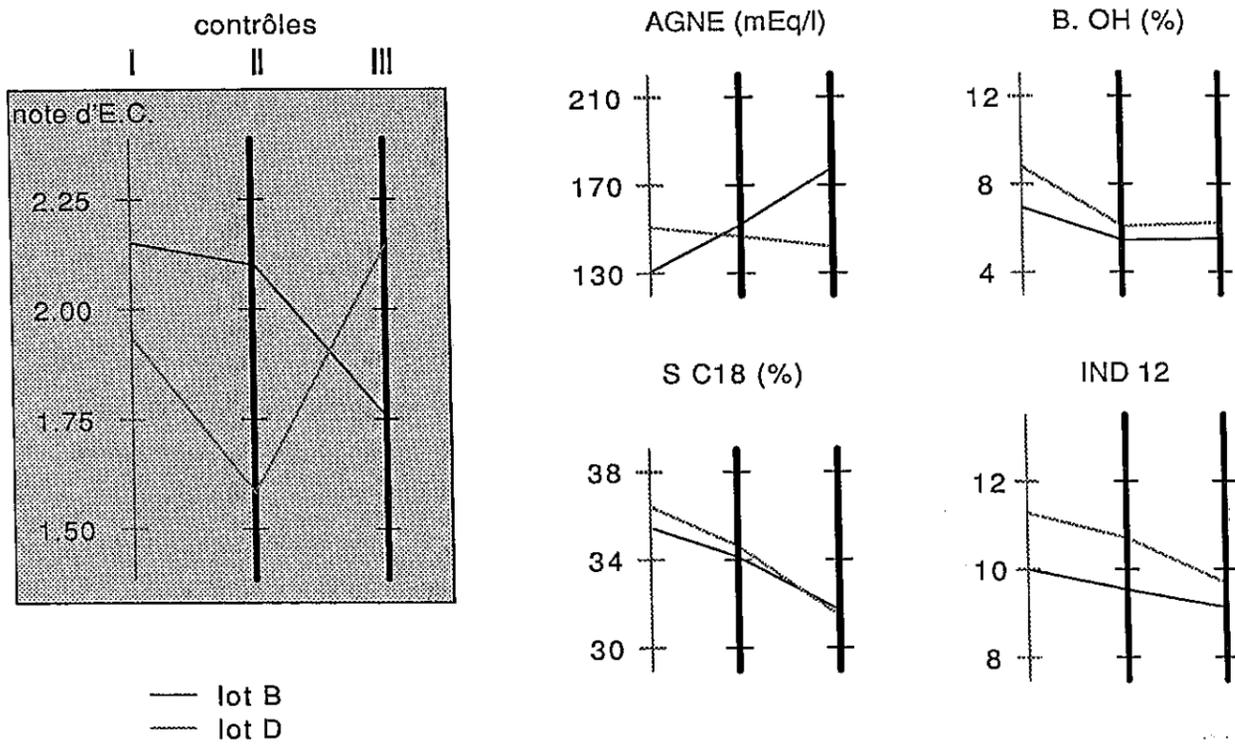
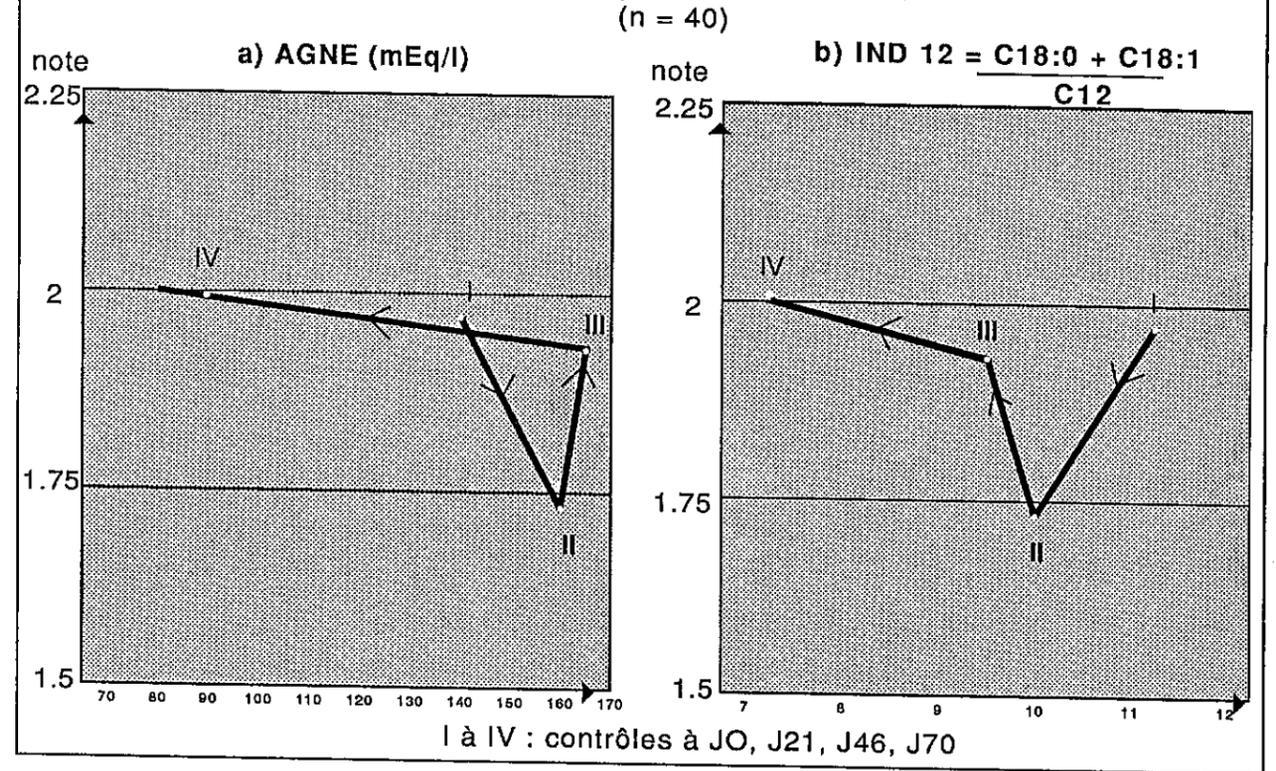


FIGURE 26 : Evolution des indicateurs de la lipomobilisation en fonction de l'état corporel chez la chèvre.



25 f) état corporel faiblement positif et positif

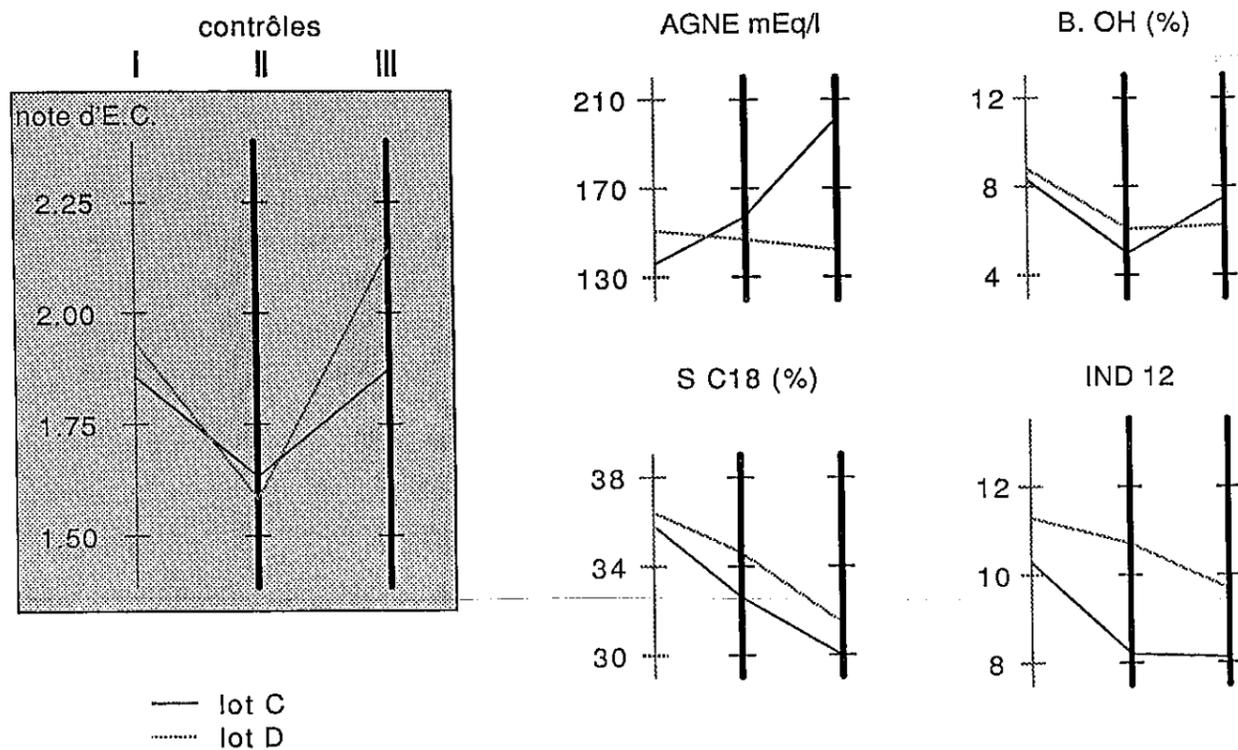


TABLEAU 28 : Observations visuelles sur le comportement d'oestrus des chèvres à partir de la mise bas de novembre et en l'absence de boucs. moyennes et écart-type de 2 années d'observations

| Elev. | mois | oestrus (%) | | | | | |
|----------------|------|-------------|---------|-----------|------|-------|-----|
| | | dec | janv | fev | mars | avril | mai |
| 501 n = 60 | | 0 | 35 7 | 4 0.07 | 0 | 0 | 0 |
| 507 n = 120 | | 0 | 25 5 | 5 0.2 | 0 | 0 | 0 |
| 509 n = 85 | | 3 | 40 4 | 2 | 0 | 0 | 0 |

TABLEAU 29 : Déroulement des saillies dans les troupeaux en élevage extensif. (de 1982 à 1987)

| Elev. | 501 | | | | 503 | | | 506 | | 507 | | 509 | | 555 | moyen. (s) |
|--------------|-----|-----|-----|----|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------|
| | 82 | 83 | 84 | 86 | 82 | 83 | 84 | 82 | 83 | 86 | 87 | 86 | 87 | 86 | |
| lutte : | | | | | | | | | | | | | | | |
| - juin | | | | | | | | | | | | | | | |
| n = | 216 | 243 | 245 | 87 | 55 | 63 | 104 | 75 | 84 | 146 | 164 | 102 | 110 | 150 | 132 ₆₄ |
| - sept | | | | | | | | | | | | | | | |
| n = | 115 | 129 | 94 | 20 | 17 | 16 | 50 | 43 | 52 | 43 | 52 | 34 | 30 | 95 | 56 ₃₇ |
| nb fem /mâle | | | | | | | | | | | | | | | |
| - juin | 14 | 16 | 18 | 14 | 18 | 21 | 21 | 25 | 17 | 25 | 25 | 26 | 28 | 25 | 21 ₅ |
| - sept | 8 | 9 | 7 | 7 | 17 | 8 | 13 | 14 | 17 | 12 | 14 | 17 | 10 | 18 | 12 ₄ |
| fertil.(%) | | | | | | | | | | | | | | | |
| - juin | 47 | 47 | 62 | 70 | 69 | 75 | 52 | 43 | 38 | 70 | 68 | 67 | 71 | 63 | 60 ₁₂ |
| - sept | 67 | 81 | 81 | 85 | 53 | 69 | 80 | 30 | 61 | 49 | 60 | 56 | 56 | 71 | 64 ₁₅ |
| totale | 82 | 90 | 93 | 90 | 85 | 92 | 90 | 60 | 76 | 85 | 87 | 85 | 87 | 89 | 85 ₁₄ |

TABLEAU 30 : Durée, taux de saillie et résultats de mises-bas en élevage caprin extensif (lutte de printemps).

| Elev. | Années | Nb de femelles /mâle | date intro. bouc=j0 | intervalle j0-début saillie (j) | durée saillie (j) | saillies observées (%) | MB1 enregistré (%) |
|----------------------|--------|----------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------|------------------------|--------------------|
| 501 | 83 | 16 | 30/05 | 10 | 15 | 88 | 47 |
| 503 | 83 | 21 | 25/05 | 16 | 14 | 92 | 75 |
| 506 | --- | 21 | 10/06 | --- | --- | --- | --- |
| 501 | 86 | 14 | 30/05 | 8 | 10 | 95 | 70 |
| 507 | 86 | 25 | 12/06 | 11 | 15 | --- | 71 |
| | 87 | 25 | 04/06 | 22 | 12 | 86 | 68 |
| 509 | 86 | 26 | 01/06 | 32 | 16 | --- | 67 |
| | 87 | 28 | 08/06 | 22 | 14 | 95 | 71 |
| 555 | 86 | 25 | 26/05 | 24 | 16 | 85 | 63 |
| Moyenne (écart type) | | 22 (5) | 02/06 (6) | 18 (8) | 14 (2) | 90.2 (4.4) | 67 (9) |

II 4 1 2 En présence du mâle

II 4 1 2 1 Les femelles

L'observation des comportements d'oestrus en présence des boucs pose d'énormes difficultés pratiques, dans la mesure où il est impossible de comptabiliser les comportements d'oestrus dès que les saillies démarrent. L'observateur est dépassé par les événements. Nous avons donc abandonné les investigations dans ce domaine. Le déroulement des saillies varie considérablement d'une année à l'autre et entre les élevages (tableaux 29 et 30).

De manière générale, dans les élevages (données du CLO) on constate que le déroulement des mises-bas est différent pour les périodes de novembre et de février-mars (figure 27). Les mises-bas plus groupées en automne traduisent la réussite de "l'effet mâle".

L'intervalle: date d'introduction des boucs - début des saillies (I.- S.) est relativement constant dans un seul troupeau. L'élevage 501 présente les meilleurs résultats sur la réussite de l'effet mâle (tableau 30) en raison d'une conduite de la reproduction mieux maîtrisée avec notamment :

- l'isolement total des boucs sur un territoire pastoral très éloigné de la chèvrerie ; Ceci n'est pas le cas pour les élevages 509 et 555 qui gardent les boucs isolés mais sur le même territoire.
- une sélection très sévère sur l'âge des boucs ; les mâles de plus de quatre ans sont éliminés. De plus les jeunes nés en novembre reçoivent une alimentation poussée afin d'être "opérationnels" dès l'âge de 7 mois.

Cependant, on note dans cet élevage, pour les années 82 et 83, que le taux de chèvres saillies est légèrement inférieur et surtout le taux de mises-bas est plus faible (52 %) comparativement aux autres troupeaux. Ces mauvais résultats peuvent sans doute s'expliquer par la taille importante du troupeau (230 chèvres adultes et 16 boucs). Les avortements pathologiques ne sont pas à exclure mais nous rappelons que le suivi sanitaire des troupeaux est soutenu. De plus, les résultats, dans ce même troupeau, sont nettement améliorés en 1986 (tableau 30) avec un effectif réduit du tiers, suite à une vente.

Dans les autres troupeaux l'intervalle I.- S. est généralement plus élevé avec des valeurs allant jusqu'à 32 jours pour l'élevage 509 en 86

Les élevages 509 et 555 ont connu en 86 des saillies très tardives (30 à 32 jours après l'introduction des mâles). C'est la seule année où l'on a enregistré pareil intervalle; Cet échec de "l'effet mâle" peut probablement être attribué à des erreurs de conduite des animaux. De plus, l'élevage 509 ne garde pas le troupeau enfermé après la traite du soir; mâles et femelles sont en contact mais n'ont probablement pas des conditions optimales au déclenchement de l'activité sexuelle (durée des saillies - concentration - retours).

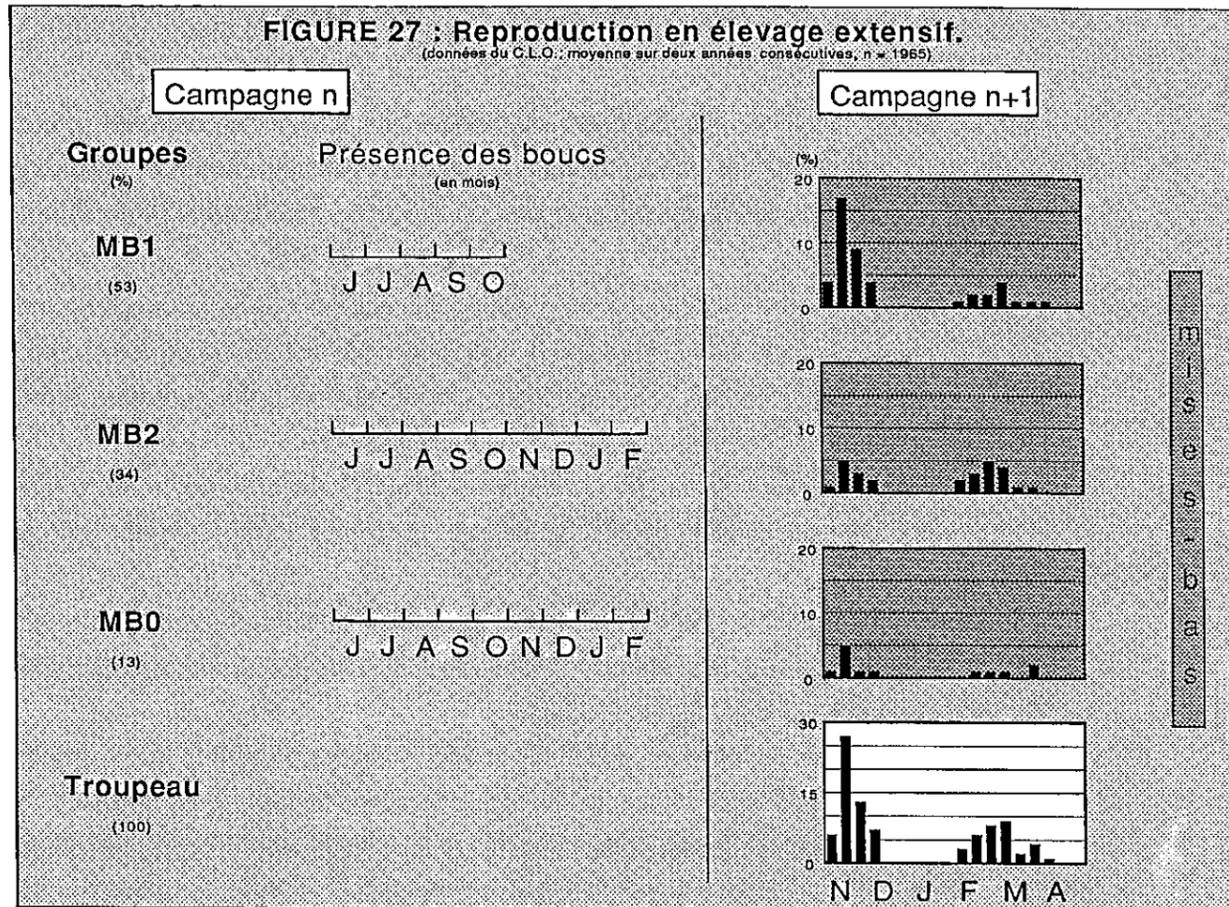
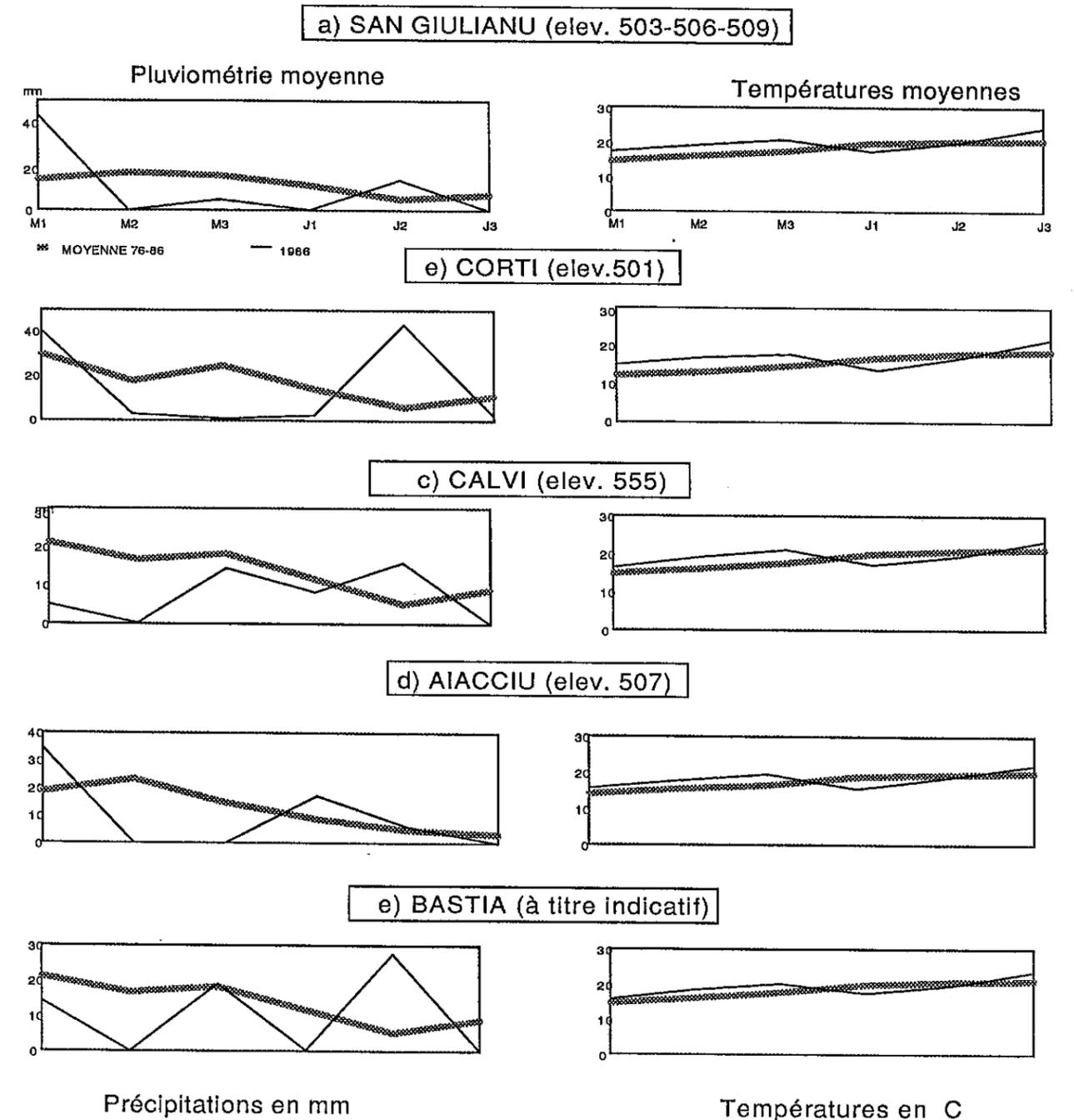


FIGURE 28 : Moyennes décadaires de mal (M1, M2, M3) Juin (J1, J2, J3) relevées dans les stations météo proches des élevages étudiés



(source S.T.E.F.C.E., Avignon 1990)

--- moyenne 1976-1986

— moyennes décadaires des mois encadrant la lutte de printemps

TABLEAU 31 : Qualité de la strate herbacée du parcours : évolution de la valeur pastorale (v.p.) au printemps en année de sécheresse (1987).

| type de surface | v.p. | mois - année | auteurs |
|------------------------------|--------------|----------------------|-----------------------------------|
| maquis girobroyé | 19 | Avril-Mai 1987 | M. PIETRI (1987) |
| Ht maquis sous chênes | 26 14.1 | Mai 1985 Mai 1987 | J. FISCHER (1988) |
| Cistaie | 38.9 33.1 | Mai 1985 Mai 1987 | |
| prairie naturelle girobroyée | 24.3 | Avril 1987 | ODARC-PNRC-CDA 2B (non publié) |
| prairie naturelle | 34.5 | Avril 1987 | |

TABLEAU 32 : Activité ovarienne des chèvres en élevage extensif : lutte de printemps.

| Année | Elev. | activité ovarienne | | D.G. (+) |
|--------------------|-------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | | avt intro. du bouc | après intro. du bouc | |
| 1986 | 501 | Anoestrus (%) | ovulation (%) | 90.91 |
| | 507 | 100 | à 10j | |
| | 509 | 100 | à 21j | |
| | 555 | 92 | 92.1 | |
| | Moyenne (s) | 98 (4) | 68.69 (33.85) | |
| 1987 | 507 | 100 | 0 | 91.67 |
| | 509 | 100 | 75 | 89.86 |
| | Moyenne (s) | 100 | | 90.66 (1.42) |
| Moyenne (s) | | 98.67 (3.26) | | 89.63 (1.44) |

D'autre part, les données climatiques avec des températures relativement basses et surtout une pluviométrie très déficiente enregistrées à cette période, peuvent contribuer à expliquer ce retard important dans le déclenchement des saillies (figure 28).

En effet ces 2 paramètres influent directement sur les ressources fourragères du parcours. La figure 28, qui reprend des résultats des stations météorologiques proches des élevages étudiés, montre le déficit pluviométrique important enregistré en 1986.

D'ailleurs les données de la valeur pastorale de quelques prairies obtenues cette même année sont faibles comme le montre le tableau 31.

II. 4 2 Activité ovarienne des chèvres

Les prélèvements de sang (au moins 4, du 15 mai au 20 juillet) n'ont jamais pu être effectués sur un effectif constant en raison de "l'absentéisme" des chèvres surtout en estive (élevages 501 et 555).

D'autre part, les chèvres dont les dates de saillie s'écartaient trop de l'ensemble n'ont pas été retenues pour la PS5. Ceci explique un effectif nettement plus faible dans le lot final.

Les chèvres sont en anoestrus avant l'introduction des boucs quelle que soit l'année et l'élevage (tableau 32). On confirme donc par ce résultat les données issues d'observations visuelles réalisées les années précédentes.

L'ovulation a lieu en moyenne au bout de dix jours après l'introduction des boucs pour 66% des chèvres; on relève néanmoins une variation intra élevages (507 et 509 par exemple) en 1986. La variation existe également au sein d'un même élevage entre deux années consécutives. Dans le troupeau 507 par exemple, la majorité des chèvres (96%) ovulent en 1986 au bout de 10 jours, alors qu'en 87 l'effet mâle n'a rien provoqué au bout du même délai et ce n'est que 20 jours après l'introduction du bouc que se produisent les premières ovulations.

Les résultats du diagnostic de gestation (DG) montrent des valeurs élevées (en moyenne près de 90%) alors que l'on enregistre seulement 55% de mises-bas. Ceci tendrait à prouver un taux élevé de saillies non fécondantes (qui seraient imputables en grande partie au bouc et/ou aux avortements en début de gestation (mortalité embryonnaire) et pendant la période estivale. Cependant il n'est pas interdit de penser que le DG positif puisse correspondre à une deuxième ovulation 21 à 22 jours après la première saillie, qui donc était non fécondante. Cette deuxième ovulation semble néanmoins hypothétique car il n'y a jamais de saillies enregistrées au-delà du 15 juillet. De plus les mises-bas groupées au mois de novembre (sur 10j) seraient de nature à infirmer l'hypothèse d'une 2ème vague d'ovulations tardives.

On note au tableau 33, des différences significatives de taux d'ovulation entre

TABLEAU 33 : Taux d'ovulation par effet mâle de 3 lots de chèvres selon leur date de mise-bas.
(données inter-troupeau, année 1986)

| lots | lot 1 | lot 2 | lot 3 |
|-------------------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| effectif | 283 | 90 | 9 |
| date moyenne de mise-bas (MB) | 20/11/85 | 20/02/86 | --- |
| IMB - ov.(j) | 194 | 102 | --- |
| taux ovulation (%) | 80.2 ^a | 63.5 ^b | 100 ^c |
| DG + (%) | 93.5 ^a | 79.1 ^b | 100 ^c |

lettres différentes : différences significatives au seuil de 0.05

lot 1 : MB 1 mise-bas en début de campagne

lot 2 : MB 2 mise-bas en milieu de campagne

lot 3 : MB 0 vide

IMB - ov : intervalle de mise-bas, ovulation induite par "effet mâle".

TABLEAU 34 : Profils d'état corporel, Indicateurs de la lipomobilisation et intervalle de mise-bas des chèvres corses.

| effectif | IMB mois | profil | mEC | lait (kg) | T.B. (%) | M.G. (g) | A.G. du lait | | | | AGNE plasma (mEq/l) |
|--------------------------------|----------|--------|------|-----------|----------|----------|--------------|-----------|-----------|-----------|---------------------|
| | | | | | | | C18:0 (%) | C18:0 (g) | SC 18 (%) | SC 18 (g) | |
| n = 24 | 12.25 | I | 2.31 | 1.23 | 4.07 | 49.63 | 11.68 | 5.91 | 34.35 | 16.93 | 737.37 |
| | 4.41 | | 0.57 | 0.34 | 0.63 | 13.40 | 2.68 | 1.92 | 3.22 | 4.45 | 197.45 |
| n = 21 | 11.85 | II | 2.34 | 1.17 | 3.70 | 42.85 | 10.46 | 4.41 | 32.54 | 13.85 | 437.57 |
| | 2.41 | | 0.48 | 0.30 | 0.49 | 12.14 | 1.67 | 1.21 | 4.28 | 3.96 | 64.72 |
| n = 9 | 10.34 | III | 2.47 | 1.23 | 3.71 | 44.72 | 10.73 | 4.86 | 33.06 | 14.61 | 313.83 |
| | 1.58 | | 0.61 | 0.51 | 0.68 | 19.03 | 1.79 | 2.46 | 4.11 | 5.95 | 65.70 |
| seuil de signification entre : | | | | | | | | | | | |
| I/II | NS | | NS | NS | ** | * | ** | **** | * | ** | **** |
| II/III | ** | | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | NS | **** |
| I/III | * | | NS | NS | * | NS | NS | NS | NS | NS | **** |

écart-type

IMB : intervalle de mise-bas (mois)

profil : cinétique de l'état corporel des chèvres encadrant la saillie fécondante (deux notes d'EC encadrant la saillie à +/- 20 j)

- I : profil décroissant

- II : profil stable

- III : profil croissant

mEC : moyenne de l'état corporel autour de la saillie

C18:0 (g) : quantité de C18:0 dans le lait

S C18 (g) : quantité totale des acides gras en C18 dans le lait

AGNE : acides gras non estérifiés du plasma

- **** : p < 0.001

- *** : p < 0.01

- ** : p < 0.05

- * : p < 0.1

- NS : non significatif

TABLEAU 35 : Relation entre profil d'état corporel à la saillie, taux d'AGNE et performances zootechniques dans un troupeau de chèvres corses

| effectif (n = 62) | profils | | |
|-----------------------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| | I (n = 14) | II (n = 25) | III (n = 23) |
| AGNE (mEq/l) | 204.25 145.12 | 181.87 99.45 | 163.09 116.09 |
| mEC | 2.23 0.564 | 2.24 0.522 | 2.1 0.49 |
| F 21 (%) | 78.57 | 96 | 86.95 |
| F 42 (%) | 92.95 | 100 | 100 |
| réussite à la reproduction (en %) | 0 7 7 86 | 12 4 84 | 0 13 87 |
| intervalle de MB (en mois) | 13.01 3.67 | 13.44 4.25 | 12.04 2.22 |

écart-type

profil : cinétique de l'état corporel des chèvres autour de la saillie (deux notes d'EC encadrant la saillie fécondante à +/- 20 j)

- I : profil décroissant
- II : profil stable
- III : profil croissant

AGNE : acides gras non estérifiés du plasma

m EC : moyenne des deux notes d'état encadrant la saillie

F 21 : fertilité à 21 j (diagnostic de gestation : DG)

F 42 : 2è DG pour les femelles vides à DG 21

réussite à la reproduction :

- 0 : chèvre infertile
- 1 : chèvre à MB décalée (intervalle MB > 13 mois)
- 2 : chèvre à MB régulière (intervalle MB = 12 mois)

chèvres qui présentent un intervalle, MB- introduction du bouc différent. Le résultat est nettement supérieur chez les femelles qui ont chevroté en décembre (80% contre 64%).

II. 5 INTERACTION ETAT CORPOREL ET FERTILITE

Durant la période qui entoure la saillie, l'état corporel des chèvres connaît des variations. Sur l'ensemble des deux lots (n = 116) le tiers des chèvres accuse une perte d'état corporel alors que, seulement 26 % montrent un profil positif. Ces résultats apportent une précision supplémentaire par rapport à ceux obtenus dans le suivi des troupeaux, lors des campagnes précédentes, qui montraient un profil positif du troupeau au printemps. L'effet année et le fait de raisonner sur l'ensemble des animaux dans le cas du suivi expliquent probablement ces différences de résultats.

Pour ce qui concerne les paramètres de la lipomobilisation, les résultats du taux des AGNE ne peuvent en aucun cas être interprétés comme les témoins des profils d'état corporel malgré des différences significatives (tableau 34). Nous n'avons en effet, réalisé qu'un seul prélèvement; nous présentons donc ces résultats à titre indicatif. Les acides gras du lait (aussi bien le C18:0 que la somme des C18, en (%) de la matière grasse ou en quantité excrétée, g/ch/j) ne confirment pas les différents profils, notamment lorsque l'on compare ces valeurs entre elles pour les profils extrêmes.

Seuls le taux butyreux et la quantité de matière grasse reflètent une tendance (avec même des différences significatives pour le T.B.) conforme aux profils d'état corporel. Mais, comme nous l'avons signalé, les valeurs des C18 de chaque profil d'état ne valident pas ces résultats.

Cependant, la réussite à la mise-bas interprétée par l'intervalle de mise-bas (IMB) semble être en relation avec le profil d'état; l'IMB est significativement plus long chez les femelles qui présentent un profil négatif autour de la saillie (tableau 35). D'autre part, les résultats obtenus sur la fécondité à 21 et 42 jours abondent dans le même sens. On remarque sur le tableau 35, que les chèvres avec des profils négatifs à la saillie présentent des valeurs plus faibles. Le pourcentage de chèvres qui connaissent soit un repos, soit une mise-bas décalée, est plus élevé lorsque le profil à la saillie est négatif ou stable, 19 % de chèvres sont vides et 11 % de chèvres sont décalées. Alors que parmi les chèvres qui ont un profil positif à la saillie, il n'y a pas d'improductives. On note cependant pour ce profil, un pourcentage élevé de chèvres qui sont décalées (13 %).

Conformément aux résultats précédents, l'intervalle de mise-bas moyen est plus court pour les chèvres qui ont un profil positif à la saillie mais les différences ne sont pas significatives avec les profils stable ou négatif.

La note moyenne d'état corporel à la saillie (calculée pour chaque individu sur 3

TABEAU 36 : Relation niveau d'état corporel, taux d'AGNE, fertilité et réussite à la mise-bas des chèvres corses

| groupes | m EC | AGNE | F 21 (%) | F 42 (%) | réussite à la reproduction (%) | | |
|---------------------------|--------------|----------------|----------|----------|--------------------------------|----|----|
| | | | | | 0 | 1 | 2 |
| A : (n = 30) mEC < 2.2 | 1.75 0.26 | 196.6 114.3 | 86.67 | 96.67 | 10 | 10 | 80 |
| B : (n = 32) mEC > 2.2 | 2.61 0.33 | 164.4 117.9 | 90.63 | 100 | 3 | 6 | 91 |

écart-type

groupes : niveau moyen d'état corporel à la saillie :
 - A : note EC < à la note moyenne EC de la population (n = 62)
 - B : note EC > à la note moyenne d'EC de la population

AGNE : acides gras non estérifiés du plasma
m EC : moyenne des deux notes d'état encadrant la saillie
F 21 : fertilité à 21 j (diagnostic de gestation : DG)
F 42 : 2è DG pour les femelles vides à DG 21

réussite à la reproduction :
 - 0 : chèvre infertile
 - 1 : chèvre à MB décalée (intervalle MB > 13 mois)
 - 2 : chèvre à MB régulière (intervalle MB = 12 mois)

contrôles) des lots de chèvres définis par leurs profils est pratiquement identique pour toutes les chèvres (tableaux 34 et 35). Dans la population de chèvres du troupeau 507 (n = 62) on peut distinguer deux lots de chèvres présentant à la saillie une moyenne d'état corporel différente d'environ 1 point (significativité à $P < 0.1$). On note dans le tableau 36 que les deux lots connaissent des problèmes de fertilité; le pourcentage est toutefois plus élevé dans le lot dont l'état corporel est très faible (20 % de chèvres sont décalées contre 9 %).

III DISCUSSION

Etat corporel:

L'estimation de l'état corporel par le maniement des masses tissulaires sous-cutanées, informe, de manière approximative, sur l'état des réserves de l'animal. Le poids du gras sternal, site anatomique retenu prioritaire, est bien corrélé à la note d'état. La plupart des travaux relatifs à ce sujet, montrent des coefficients de corrélation plus élevés (autour de 0.80), que ceux que nous avons présentés (BRANCA et CASU, 1987; POISOT, 1988; MORAND-FEHR et al., 1989); cette différence peut sans doute s'expliquer, pour partie, par l'hétérogénéité de nos animaux (notamment par rapport à l'origine géographique, au stade physiologique, au format). Ces auteurs obtiennent également des corrélations encore plus fortes entre la note et le poids des tissus adipeux internes. Sur brebis, PURROY et al., (1989), présentent des résultats de même nature. Dans l'ensemble, ces résultats confirment ce qui est déjà connu chez la chèvre laitière, à savoir: les réserves sont essentiellement localisées au niveau des tissus adipeux viscéraux (CHILLIARD et al., 1981; BAS et al., 1987).

Sur chèvres Sardes gestantes et sur chèvres Créoles, le poids total des gras viscéraux augmente brutalement à partir de la note 3 (BRANCA et CASU, 1987; POISOT, 1988). Ainsi une variation de note de 1 point représente des écarts de poids différents des tissus viscéraux, d'autant plus importants que l'on se situe vers des notes d'état corporel élevées. Ceci semblerait signifier qu'une variation de note, d'un demi point par exemple, n'aurait pas la même signification selon que l'animal se trouve à un état corporel de note 3 ou de note 4. Si les résultats sur chèvres sardes et créoles seraient confirmés, on pourrait s'orienter vers la conception d'une grille de notation, avec une graduation différentielle (par exemple de 1 à 9) permettant de tenir compte de l'importance des tissus adipeux internes.

L'intérêt de la méthode de notation réside surtout dans sa facilité d'emploi et dans la mise en évidence du rôle de certains facteurs sur l'évolution de l'état corporel de l'animal tels que, la variation de son niveau alimentaire, sa production laitière ou son état physiologique. Ces résultats ont une application pratique, notamment en matière d'interventions sur la conduite alimentaire.

Les relations entre le niveau de production laitière et les réserves sont connues notamment, chez l'animal à haut potentiel; mais ces relations ont été, à notre connaissance, rarement quantifiées en regard du niveau de production laitière. Chez la brebis, BOCQUIER et al. (1986) montrent, dans le cadre d'une expérimentation sur le photopériodisme, qu'à une augmentation de la production laitière correspond un dépôt plus faible des lipides corporels. Des résultats de même nature sont obtenus sur la chèvre sarde (BRANCA et CASU, 1987).

Certains auteurs signalent, dans les races locales, une diversité des caractéristiques corporelles des chèvres, (BRANCA, 1990; communication personnelle), ou des brebis (FULCRAN, 1991; résultats non publiés). Dans un même troupeau, certains animaux sont "maigres", d'autres présentent un état plus "gras" et ceci indépendamment de leurs performances zootechniques. Cela semble une voie à explorer, tout d'abord pour essayer d'identifier les mécanismes physiologiques et les facteurs explicatifs, et surtout pour savoir s'il ne conviendrait pas de définir une typologie des animaux (intra ou intertroupeau) pour mieux appréhender leurs aptitudes.

Des écarts importants du pourcentage des lipides corporels sont souvent observés chez la chèvre alpine (BAS et al., 1987). Ces données, qui peuvent varier de 1 à 4, (MORAND-FEHR et al., 1989), sont obtenues sur des chèvres d'âges, et probablement de niveaux de production différents. Cela pourrait expliquer ces variations, mais il apparaît important d'approfondir ces questions.

Pour ce qui concerne la reproductibilité de la méthode de notation, nous n'avons pas, pour notre part, effectué les analyses nécessaires. Plusieurs travaux, notamment sur bovins, (REMOND et al., 1988), montrent le caractère répétable de la méthode. Sur chèvres Créoles, POISOT (1988), étudie la variabilité intra et inter-notateur ainsi que l'influence de certains facteurs comme, par exemple, l'effet du dernier animal noté. Les écarts moyens intra et inter notateurs sont égaux respectivement à 0.4 et 0.6. La répétabilité est égale à 0.88. La reproductibilité est également élevée, 0.80. D'autre part il est démontré qu'il n'y a pas d'effet de l'état corporel de la dernière chèvre notée sur l'attribution de la note de l'animal suivant. La mise en évidence d'un demi point de note entre deux lots nécessite des effectifs supérieurs à 11 animaux par lot.

Les tentatives de recherche de l'existence de relations entre la note d'état et le métabolisme lipidique (indicateurs de la lipomobilisation) semblent peu réalistes, notamment en élevage avec des animaux alimentés sur parcours.

On sait que certains paramètres, tels que le BOH et les AGNE sont des indicateurs instantanés de l'état nutritionnel de l'animal (MORAND-FEHR et al., 1977), ils ne peuvent certainement pas informer sur l'évolution de l'état corporel. De plus, il est important de situer la valeur de tels paramètres dans la cinétique générale. La situation antérieure (c'est-à-dire au contrôle précédent) a sans doute une influence sur les états ultérieurs. Le facteur temps (espacement des contrôles), l'heure de prélèvement (par rapport au repas), et les conditions environnementales, sont prépondérants. Ainsi BAS et al. (1980), montrent que les AGNE et le BOH peuvent présenter des corrélations positives avec le bilan énergétique.

Cependant, la composition de la matière grasse du lait, par l'indice de lipomobilisation, semble pouvoir être considérée comme un indicateur intéressant de l'état corporel. Nos résultats sont en accord avec ceux obtenus par MORAND-FEHR et al. (1989), qui montrent, chez la chèvre alpine, que la méthode du maniement et la connaissance du pourcentage de C18:1 du lait, renseignent avec précision ($r > 0.80$) sur la teneur des lipides corporels de l'animal.

Compte tenu de ces derniers résultats, il semble que la recherche de relations entre des indicateurs biochimiques des bilans énergétique et azoté et l'état corporel, estimé par maniement, soit une piste intéressante à prospecter de manière à préciser la nature et l'importance de ces relations et surtout pour apprécier la signification physiologique d'une variation de note.

Activité sexuelle des chèvres:

De nombreux auteurs signalent une reprise de l'activité ovarienne quelques jours après la parturition, notamment chez la brebis, avec des ovulations silencieuses (MAULEON et DAUZIER, 1965). Les oestrus post-partum sembleraient résulter des oestrogènes sécrétés par le placenta avant son expulsion (CHOFARDET, 1971). Les premiers oestrus sont observés 60 jours après la mise-bas. Cet intervalle semble conforme aux résultats obtenus sur chèvre Alpine (64 jours, CHOFARDET, 1971).

L'absence d'oestrus au début du printemps est un résultat qui peut paraître étonnant dans la mesure où l'animal se trouve, sur le plan alimentaire, dans une phase très favorable (Avril-mai) à la reprise de l'activité ovarienne. Il est en effet, démontré une relation positive très marquée entre ces 2 paramètres (GIROU et al, 1971, KHALDI 1984, sur brebis; SACHVEDA and al, 1973 sur caprins). Cependant, KHALDI (ibid.) trouve aussi que le niveau alimentaire n'affecte pas l'intervalle: MB - première ovulation.

La photopériode pourrait être le facteur prépondérant pour expliquer ce repos sexuel. On pourrait également penser à une "compétition" pour le flux de nutriments qui pénaliserait préférentiellement l'activité ovarienne. En effet: avril-mai correspond

à une période où l'augmentation du niveau de production laitière est brutale (dans certains élevages il passe du simple au double) pour des chèvres qui sont à leur sixième mois de lactation.

L'influence du niveau de production laitière sur l'intervalle: MB- premier oestrus a été rapportée dans plusieurs travaux : sur chèvres (QUATERMAIN, 1975; GONZALES STAGNARO, 1984), sur brebis (LOUAULT, 1983) et sur vaches laitières (FRANCOS and RATTNER, 1975; ORTAVANT et al. 1971).

De plus c'est également à ce même moment que se fait la reconstitution des réserves corporelles. Par conséquent, l'animal se trouve dans une situation de grandes "sollicitations" métaboliques.

La méthode de l'observation visuelle est à l'évidence peu performante pour des raisons bien connues:

-physiologiques: la chèvre peut ovuler sans forcément manifester des "chaleurs". Les ovulations silencieuses sont fréquentes chez la chèvre (CHOFFARDET, 1971; CHEMINEAU, 1986) et la brebis (MAULEON et DAUZIER 1965; KHALDI, 1984).

-pratiques: les enregistrements ne sont possibles que si l'identification des animaux est réalisable sans avoir à s'approcher et à toucher l'animal. Dans les troupeaux de grande taille les difficultés sont accrues. Le rythme des relevés doit être soutenu, notamment en période active; ce qui nécessite une présence quasi-permanente; cela n'a pas été notre cas puisque les périodes d'observations ont été limitées aux seuls moments de la traite et qu'en période de repos les relevés étaient faits tous les dix jours; les relevés, à ce rythme, même s'ils ont été répétés deux années de suite, sont insuffisants pour prétendre enregistrer les comportements d'oestrus et leur durée pour toutes les chèvres.

Comme pour les chèvres des zones tempérées, la saison sexuelle des chèvres Corses se situe lors des jours décroissants ; des saillies fécondantes ont lieu normalement fin septembre-début octobre, alors que mâles et femelles sont mélangés sur un même territoire depuis le mois de mai. La lutte de septembre se déroule donc naturellement et sans "l'effet mâle".

Bien que les saillies de juin soient induites (introduction des boucs), nos résultats montrent des réponses variables quant à la réussite de "l'effet mâle". Les raisons d'une réponse tardive relèvent probablement d'erreurs dans la conduite des mâles. Il est connu que la proximité, mâle-femelle est un facteur peu favorable au déclenchement de l'activité sexuelle; l'induction s'avère d'autant plus difficile si l'animal se trouve à contre-saison sexuelle.

De manière générale, la réponse à "l'effet bouc" est rapide; elle varie de 2 à 10 j., et se traduit d'abord par un cycle court avec ovulation mais le comportement d'oestrus n'est pas systématique; ce cycle court permet le rétablissement normal (cycles de 21 j.) de l'activité ovarienne. Sur chèvres Créoles, CHEMINEAU (1985), mentionne,

dans ces conditions, un taux de fécondation très faible (25 %) sur des saillies de cycles courts. Dans nos observations nous n'avons pas constaté de retours, à quelques exceptions près. La majorité des chèvres sont fécondées dans la phase des cycles courts. Ceci ne doit pas être interprété comme un résultat définitif car la qualité de la réponse à l'effet mâle, en terme d'ovulation, dépend d'un ensemble de facteurs liés aussi bien à l'animal (intensité de l'anoestrus, état corporel des femelles, sanitaire...) qu'aux facteurs du milieu (photopériode, hygrométrie, pluviométrie...). Les différences inter-annuelles que nous avons relevées et les résultats des suivis d'élevages des C.D.A (DELAMARE communication personnelle) confirment la variabilité de ce paramètre.

La fertilité, plus faible en juin qu'en septembre (60 % contre 64 %, moyennes de toutes les années d'enregistrements sur tous les troupeaux), peut sans doute s'expliquer par de nombreux facteurs:

- tout d'abord, la contre saison
- ensuite un taux élevé de chèvres allaitantes. On sait que la présence du jeune est un facteur qui retarde la reprise de l'activité ovarienne aussi bien chez la brebis (PRUD'HON et al., 1975) que chez la chèvre (RIGOR et al., 1984; CHEMINEAU, 1986)
- enfin, le rapport mâle/femelle, nettement plus faible en juin 1/21 contre 1/12 en septembre

Pour la lutte de septembre, la saison sexuelle ainsi que l'état physiologique des chèvres sont favorables : les animaux sont à l'entretien depuis le début août, donc en moyenne depuis 60 jours. Par contre, en septembre il n'y a pas cet "effet de masse" dû à l'effectif important du troupeau, et surtout la promiscuité imposée dans la chèvrerie et par une conduite relativement contrôlée sur le territoire pastoral; le contact entre animaux est quasi permanent: au moment de la traite (matin et soir) et pendant la nuit. On sait que, chez la chèvre le comportement d'oestrus est de nature à induire un "effet chèvre" relativement proche de "l'effet mâle" (BOUILLON et al., 1982). En automne les animaux sont libres sur parcours et ne sont soumis à aucune contrainte de conduite. Les résultats de fertilité ainsi que le délai de réponse à l'effet mâle, dans les troupeaux 509 et 555, plus faibles comparativement à l'élevage 501 tendent à montrer que le facteur "effet masse" du troupeau serait important.

Pour ce qui concerne l'état corporel, les deux saisons sont favorables, mais on peut penser que l'amélioration de l'alimentation au printemps sous forme d'un "flushing", après une période hivernale sévère, soit plus favorable au déclenchement de l'activité sexuelle; alors qu'en septembre, l'augmentation de l'offre fourragère est d'abord plus modérée et plus aléatoire mais, comme nous l'avons dit, les chèvres sont à l'entretien.

La lutte de juin est donc possible grâce à la réussite relative de "l'effet mâle"; le taux de saillies observé est élevé (en moyenne 90 %); la fertilité correspond aux valeurs

qui sont généralement obtenues (en moyenne 60%), en lutte naturelle, dans les troupeaux extensifs (CASU et al., 1985; REVILLA et FOLCH, 1989). Un taux élevé de femelles ne sont donc pas fécondées.

La plupart des femelles fécondées sont celles qui ont mis bas 6 mois plus tôt. L'intervalle MB-saillie fécondante de 200/jours en moyenne correspond à une durée normale observée chez la chèvre dans plusieurs situations géographiques.

Les chèvres qui ont l'intervalle: MB - ovulation, le plus long (180 j) sont celles qui ovulent en plus grand nombre et ce malgré qu'elles soient à contre saison sexuelle. Ce résultat ne doit pas étonner car l'aptitude au désaisonnement est un caractère héritable (RICORDEAU et al., 1984). La plupart des chèvres seraient "calées" pour la saillie de juin en raison des pratiques d'élevage déjà anciennes. Il n'en demeure pas moins que la fertilité plus élevée en septembre tend à montrer que la saison sexuelle de chèvres se situe bien à cette époque.

A propos des avortements, il est important de rappeler que tous les troupeaux suivis font partie d'un plan sanitaire anti-brucellique strict. Cependant les avortements dûs à des pathologies autres que brucelliques sont nombreux (RODOLAKIS et RUSSO 1984); ces avortements sont généralement massifs puisqu'ils concernent des groupes d'animaux (GIAUFFRET, 1984) et se répètent sur plusieurs années. Rien de tel n'a été observé dans notre situation. Par conséquent nous pouvons admettre que l'échec à la reproduction n'est pas d'origine pathologique.

Les relations alimentation-fertilité

L'état corporel dépend de l'interaction d'un certain nombre de facteurs tels que le niveau d'alimentation, le stade de lactation et l'état des dépenses physiologiques de l'animal.

La fertilité est un paramètre qui résulte également de l'action de plusieurs facteurs liés à la femelle, au mâle, aux conditions d'élevage (sanitaire, alimentation...) et au milieu.

D'une manière générale, l'ensemble de ces facteurs n'agit pas indépendamment. Pourtant il est démontré par plusieurs auteurs, dans pratiquement toutes les espèces, que l'état corporel de l'animal (évalué indirectement par le niveau alimentaire ou sur le poids vif) influence fortement la réussite à la reproduction (GUNN and DONNEY, 1975; KHALDI, 1984; PARAMIO et FOLCH, 1985). L'objectif de notre travail n'est pas de vérifier ces acquis. Nous cherchons à préciser le rôle prédictif de la note d'état à la saillie ou la variation de la note autour de la saillie, sur la réussite à la reproduction.

Les résultats différents sur la réussite à la mise-bas ne semblent pas être devoir reliés à la variation de la note autour de la saillie.

On a cependant relevé qu'un certain nombre de chèvres sont décalées, même avec

un profil d'état corporel positif à la saillie. Ce résultat qui vient perturber notre interprétation signifie à l'évidence que d'autres facteurs interviennent. Bien que l'on s'adresse à des femelles adultes on ne peut éluder l'effet "carrière" de l'animal et surtout l'âge à la première mise-bas.

L'âge à la première mise-bas est certainement un paramètre qui conditionne la vie productive de la femelle. Le problème souvent évoqué est celui de la longévité ("carrière") de la femelle. VALLERAND (1979) montre, sur brebis allaitantes, que dans un milieu à très fortes contraintes (Afrique noire), la carrière des femelles, en termes de nombre et de pourcentages d'agneaux sevrés, est fortement corrélée avec les paramètres: âge, poids et degré de maturité à la première mise-bas. Dans ces milieux, les reproductrices les plus performantes sont celles qui ont atteint, au moment de la première saillie fécondante, une maturité de développement suffisante (65 % du poids adulte à la première saillie).

En Corse, sur brebis laitière, SIBILLE (1982, communication personnelle) a démontré sur des données d'enquêtes relatives à trente huit troupeaux, que les conditions d'élevage des agnelles ressortaient comme le facteur le plus lié au niveau de la productivité laitière du troupeau.

La note moyenne d'état corporel à la saillie, ne semble pas avoir de relation avec la fertilité. Cela apparaît compréhensible dans la mesure où la note, par définition, correspond à un état statique. Il est en effet démontré dans plusieurs travaux que c'est la dynamique des réserves qui est prépondérante dans le rétablissement de l'activité ovarienne, voire dans l'augmentation du taux d'ovulation ou de la diminution de la mortalité embryonnaire.

Certains auteurs (DEDIEU et AL., 1989; GIBON et al., 1985; THERIEZ, 1984) signalent cependant des problèmes de fertilité dans les troupeaux sur la seule considération de la note d'état. Nous avons également rencontré des cas similaires. Il semblerait qu'il s'agisse en fait de notes d'état faibles et que l'importance de la variation de la note (le profil) n'ait pas la même signification et la même relation avec l'activité sexuelle, d'une manière générale lorsque la note d'état se situe à 1,5 par exemple et à 3,5.

CONCLUSION

En élevage pastoral, la saisonnalité de la ressource fourragère impose à l'animal un régime basé sur une série de phases alimentaires alternées (disette, pléthore) dont la durée et l'intensité conditionnent les performances d'élevage et l'organisation du système de production.

L'alternance abondance-restriction alimentaire en termes de positionnement dans le cycle des besoins de l'animal, de rythme, de durée, d'intensité apparaît comme une donnée de base de l'alimentation en extensif.

La chèvre Corse, considérée dans son système d'élevage, présente, dans l'année, des périodes où elle manifeste une activité sexuelle marquée : janvier-juin et septembre sont les mois favorables à un comportement d'oestrus et/ou à l'ovulation.

La conduite de la reproduction, en vigueur dans la plupart des élevages, permet des saillies de juin et de septembre.

Les saillies de juin sont groupées sur une quinzaine de jours comme le montre la répartition des mises-bas au mois de novembre. Dans les élevages suivis, aucune saillie n'est enregistrée après le 15 juillet, malgré la présence continue des boucs jusqu'au mois d'octobre; il y a donc repos sexuel complet fin juillet - août et début septembre puisqu'il n'y a pas de mise-bas en décembre et en janvier. Le repos est également confirmé en mars-avril et mai.

L'effet mâle ne s'exerce à l'évidence qu'en juin et il semble maximal au bout de 10 jours puisque les 2/3 des femelles ovulent. On constate que l'effet mâle peut être tardif avec des saillies ne débutant que 32 jours après l'introduction des boucs; dans ce cas là nous n'observons pas de différences dans le déroulement des saillies (taux de femelles saillies et durée).

La réussite à la reproduction (nombre de femelles qui mettent bas) est supérieure en novembre mais la fertilité est incontestablement plus élevée en septembre et ce, quels que soient l'année et le troupeau considérés.

Notons enfin, que la technique qui consiste à utiliser l'effet mâle se traduit par un résultat avantageux pour l'éleveur puisqu'il réussit à avoir des naissances en novembre. Cette réussite n'est possible que par la conjonction d'un certain nombre de facteurs liés à l'animal (aptitudes, stade physiologique, état corporel), aux conditions alimentaires (offre fourragère optimale) et aux pratiques d'élevage (séparation totale mâle-femelle); l'action de l'ensemble de ces facteurs semble reléguer à un état secondaire le rôle de la photopériode.

Le profil d'état corporel apparaît comme un indicateur important de la dynamique

des réserves corporelles et semble mieux traduire les relations entre l'état des réserves et la fertilité.

Enfin l'état d'avancement de nos travaux sur la dynamique des réserves corporelles des chèvres, ne nous permet pas de préconiser des recommandations en matière de seuils d'état corporel; toutefois des valeurs minima peuvent être proposées: à la saillie les femelles ne doivent pas se trouver dans un état corporel inférieur à la note 1,8. D'autre part les individus qui présentent une note d'état inférieure à 3 ne doivent en aucun cas se trouver en phase de mobilisation des réserves (profil I) mais au contraire présenter un profil **stable ou positif**.

CHAPITRE IV

DU SUIVI D'ELEVAGE A LA DECISION COLLECTIVE

IV.1 2 CHOIX DU NIVEAU DE BASE (SCHEMA 5)

Cette démarche peut être illustrée par des allers et des retours entre niveaux à partir d'un niveau de base, allers et retours de niveaux qui ont pour objectifs :

- de valider ce niveau de base
- d'élaborer des outils d'aide à la décision
- de créer un besoin, une dynamique autour de projets concernant l'éleveur (individuel, collectif) et les décideurs agricoles.

Le niveau de base est celui où se situent l'acteur de base, l'éleveur, et son objet de travail, le complexe troupeau-territoire.

Les changements de niveau opérés au cours de l'avancée des programmes de recherche ne doivent donc pas être assimilés à de la "remontée" en termes de fournitures d'outils, d'aide à la décision, mais en terme de validation de la démarche entreprise.

A titre d'exemple (schéma 6), la structure productive du troupeau analysée à partir des suivis zootechniques (niveau troupeau), a mis en évidence des pré-indicateurs zootechniques tels que l'intervalle de mise-bas de différentes catégories de chèvres ; ces pré-indicateurs ont été vérifiés au cours d'une enquête régionale (niveau réseau d'éleveurs) et par des essais expérimentaux sur des groupes d'animaux (niveau animal) afin d'observer la compétition entre fonctions, c'est-à-dire sur des animaux qui obéissent à une même logique de fonctionnement (niveau fonction biologique).

La structure du troupeau, **niveau de base B**, est définie comme une assise de fonctionnement que l'on valide au **niveau B-1**, par des vérifications et au **niveau B+1**, par l'approche des mécanismes physiologiques sur l'animal (activité ovarienne par exemple). Ces deux niveaux sont des instruments d'éclairage du **niveau de base** et non un support de recherches isolé en soi et pour lui-même.

IV.1 3 CONCEPTION DES VOIES DE "REMONTEE" (SCHEMA 7)

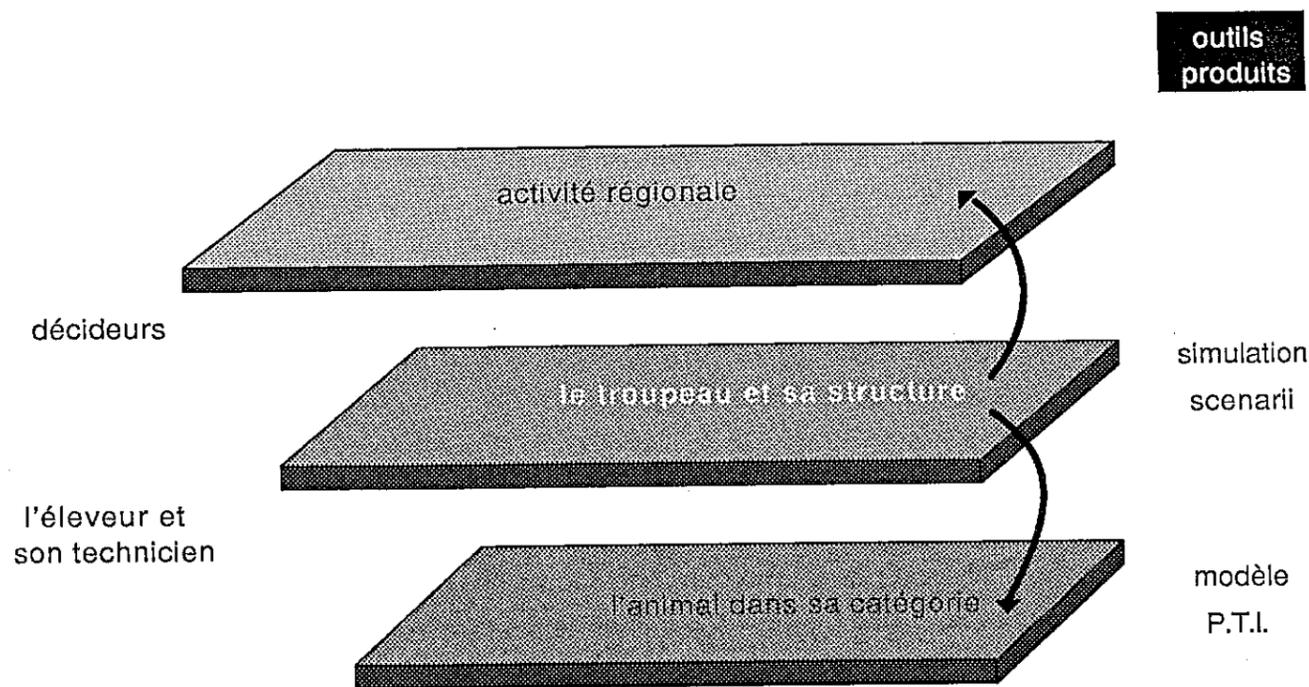
Elles se nourrissent de la décomposition des trois principaux niveaux étudiés :

- la structure du troupeau (niveau de base B)
- l'activité d'élevage (niveau B - 1)
- les fonctions physiologiques des catégories de chèvres (niveau B + 1).

* Premier niveau de remontée : l'éleveur partenaire

L'éleveur est le pilote le plus proche et le plus impliqué dans le niveau de base.

SCHEMA 7 : Voies de remontées avec production d'outils.



La recherche que nous avons menée en utilisant une panoplie diversifiée d'outils (suivis zootechniques, enquêtes, protocoles expérimentaux, analyse de données) pose, à l'évidence, une question sur la cohérence de notre démarche. En effet comment prétendre étudier les possibilités de développement d'un élevage complexe, à l'échelle d'une région, et être amené à aborder des aspects aussi précis (relativement à ce contexte) que la cinétique des AGNE ou l'ovulation des chèvres ? D'ailleurs, compte tenu des marges de manoeuvre relativement étroites pour la conduite de protocoles - marges inhérentes à l'expérimentation en ferme, à fortiori dans des élevages extensifs - ces aspects n'ont pu être abordés que partiellement.

Nous nous proposons de traiter cette question fondamentale de l'accumulation des connaissances dans une recherche systémique, question qui interpelle certainement le lecteur, en abordant successivement trois types de contribution, relatifs à :

- l'épistémologie
- la modélisation
- la simulation.

IV.1 PRINCIPE DE LA RECHERCHE-ACTION

La Recherche-Action se fixe comme objectif l'aide à la décision et à l'organisation. Nous avons modélisé, en nous inspirant de E.MORIN (1977), le développement des activités d'élevage comme un processus d'auto-ré-organisations successives. Dans cette représentation, les fonctions particulières de la recherche relèvent de l'aide à la structuration et au fonctionnement des divers systèmes d'information à partir desquels les acteurs de l'élevage prennent leurs décisions et pilotent leur activité d'élevage (VALLERAND et al.,1990).

Tous les auteurs s'accordent pour affirmer que l'analyse des activités d'élevage dans une région nécessite la prise en compte des relations entre plusieurs niveaux d'organisation, critère qui définit la complexité d'un objet. Les différentes propositions méthodologiques diffèrent par la manière de passer en termes d'auteurs de recherche d'un niveau à un autre, et donc, in fine, par la méthode d'intégration

des connaissances obtenues à chacun des niveaux.

Pour de nombreux auteurs concernés par les systèmes d'élevage (GIBON, 1981; LHOSTE, 1986; LANDAIS, 1986; BOURBOUZE et al., 1987; GIBON et al., 1988; CHOISIS et al., 1990 ;), la démarche de diagnostic est construite sur une série de réductions successives : (analyse des contraintes au niveau régional, puis typologies par spéculation animale, fonctionnement du troupeau, puis des types d'animaux). Une telle approche d'inspiration réductionniste est, selon notre expérience, insuffisante pour répondre aux objectifs de la Recherche-Action.

Les résultats obtenus selon ce cheminement ne sont à l'évidence que très difficilement mobilisables pour rendre opérationnels conseils techniques et propositions d'action. En effet, le caractère généralement non appropriable de ces résultats renforce les mécanismes de culpabilisation des acteurs (CASABIANCA et Al, 1985), liée au fait qu'ils ne peuvent se servir du progrès ou semblent le refuser. Ceci est renforcé par les réactions de la société qui réagit devant certaines pratiques "minières" (feux, divagation des animaux,...), ou spéculatives (qualité des produits fermiers).

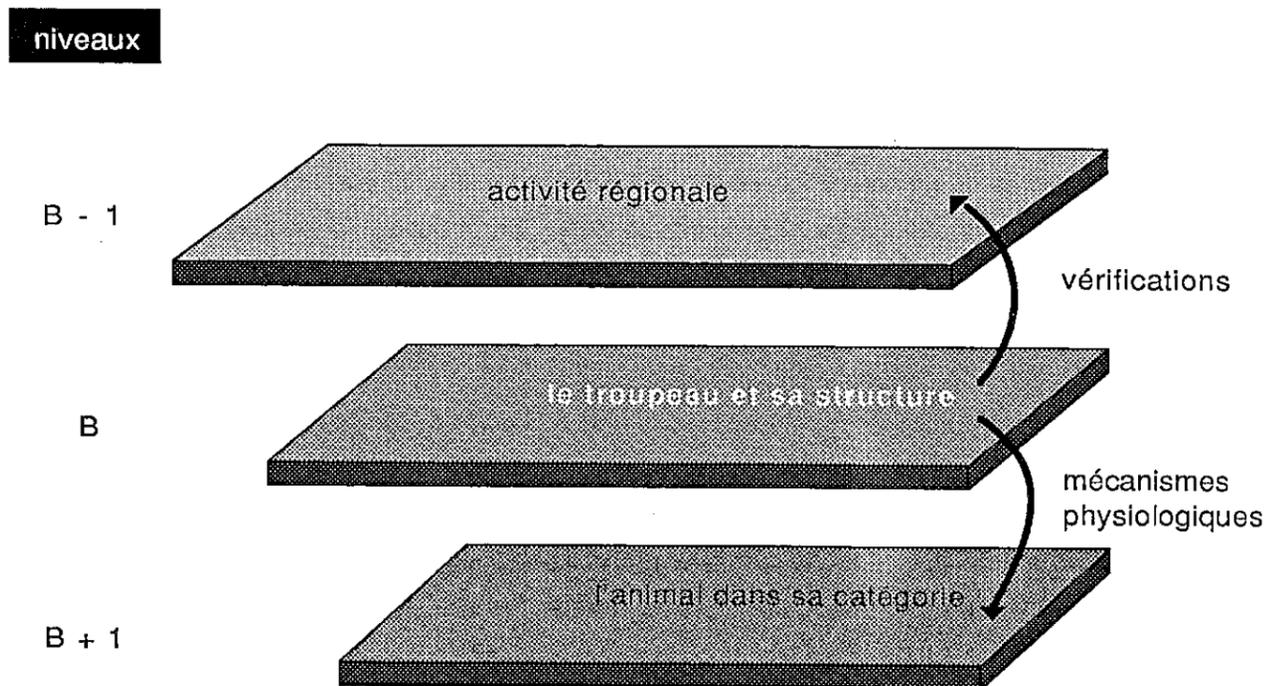
Devant cette réaction des pasteurs face au progrès tel qu'on leur propose, -réaction déjà identifiée dans des travaux antérieurs (DE VERNEUIL et al., 1978; VERCHERAND, 1989),- il convient de s'interroger sur la pertinence des descentes automatiques de niveaux de complexité qui conduisent à écarter trop facilement le "pilote" (par exemple, l'éleveur) du système "pilote" (le complexe troupeau X ressources).

Produire des connaissances pour susciter et soutenir l'action, nécessite de savoir très précisément quels sont les destinataires de la recherche (qui doit s'approprier ses résultats ?) et, en conséquence, comment on va "circuler" entre les niveaux de complexité pour élaborer ces connaissances efficaces. Nous avons constaté que la démarche systémique descendante ne sait pas comment remonter c'est à dire agglomérer les connaissances pour éclairer les décisions (VALLERAND et al., 1991)

IV.1 1 CONCEPTION DE LA REDUCTION EN VUE DE RENDRE POSSIBLE L'INTEGRATION DES CONNAISSANCES

La logique des réductions ne permet en effet les changements de niveau que dans un sens unilatéral ; elle aboutit au niveau le plus inférieur, l'animal, voire la fonction biologique, qui interdit toute remontée puisque d'une part l'animal (ou plus généralement l'objet) représentatif n'existe pas et que, d'autre part, on ne sait pas ré-introduire les propriétés émergentes non contenues dans la somme des parties.

SCHEMA 5 : Choix du niveau de base permettant le changement de niveaux.



En effet, en milieu à fortes contraintes, la logique des réductions est particulièrement vouée à l'échec car elle fonctionne sur elle-même en s'appuyant sur des hypothèses implicites comme celle qui appréhende le troupeau comme la somme d'individus très semblables. Il suffirait donc de considérer l'animal "type" pour en déduire par addition le troupeau "type". Cette démarche ne peut qu'expliquer des diversités; elle ne sait pas les piloter en tenant compte des indispensables propriétés de souplesse et de régulation liées à l'hétérogénéité.

Notre conception s'appuie nécessairement sur une démarche différente de la logique des réductions, que nous proposons d'appeler la logique de la subordination. Nous avons expérimenté cette démarche qui consiste à retenir un niveau de base, qui n'est pas forcément le niveau le plus inférieur, à partir duquel on va interroger les autres niveaux de complexité.

Cette méthodologie a été élaborée à partir du modèle général de représentation des activités d'élevage dans une région, ou un ensemble géographique plus vaste, que nous avons construit et validé (VALLERAND et al., 1991). Nous distinguons dans ces activités deux séries de niveaux de complexité, de nature différente, mais étroitement imbriquées entre elles.

- La première est celle des niveaux d'organisation des acteurs qui, du plus simple au plus complexe va du niveau éleveur au niveau décideur sur l'élevage régional. Nous parlerons aussi de niveaux de pilotage sur lesquels sont bâtis les différents types de système d'élevage : système d'élevage unitaire, ...système d'élevage régional.

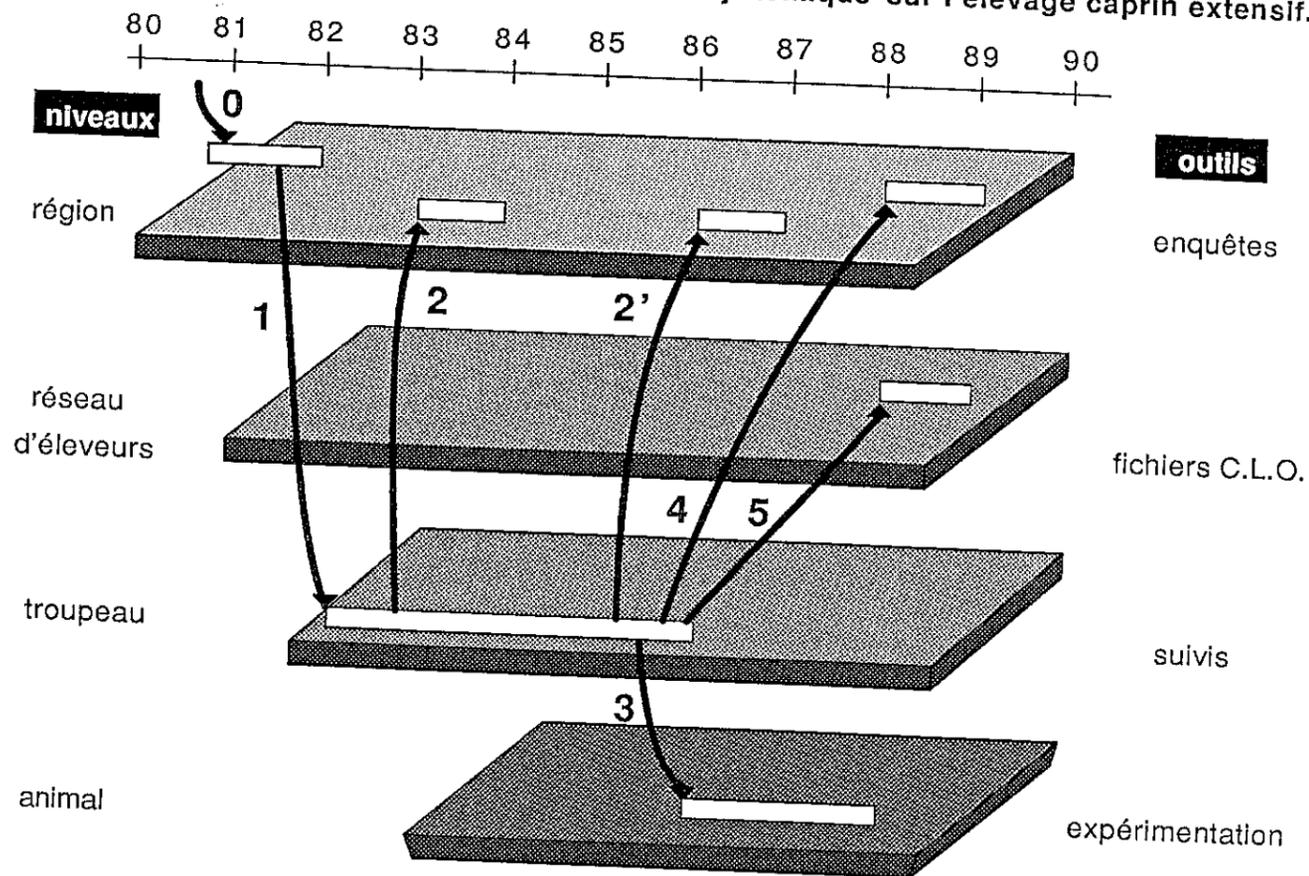
- La seconde série est constituée par les niveaux d'agrégation du matériel animal (ou du complexe animal-ressources piloté).

On constate qu'un même niveau d'organisation peut en fait piloter simultanément plusieurs niveaux d'agrégation. C'est le cas de l'éleveur qui obtient des productions animales en gérant de façon cohérente les niveaux cheptel, troupeau(x) monospécifique(s) et animal.

L'intégration recherchée n'est possible qu'en référence aux niveaux de pilotage puisqu'ils sont les utilisateurs des connaissances. C'est donc dans cette série que nous avons choisi le niveau de base de notre démarche.

Nous avons ainsi conçu une "descente" subordonnée à la capacité d'informer en retour les niveaux supérieurs de pilotage. Autrement dit, les changements de niveaux sont induits par des questions ou des hypothèses initiatrices qui engendrent une action de recherche. Cette démarche est illustrée sur les schémas 5, 6 et 7.

SCHEMA 6 : Chronique d'une recherche systémique sur l'élevage caprin extensif.



- 0 - Diagnostic régional**
Dynamique et forces à l'oeuvre.
- 1 - Suivi zootechnique** (3 troupeaux, 3 campagnes)
Fonctionnement et régulations au sein des troupeaux.
- 2 - Enquête sur échantillon** (1/10)
Confirmation des pré-indicateurs.
- 2' - Enquête sur échantillon** (3/4)
Confirmation des structures productives du troupeau.
- 3 - Expérimentation sur un lot**
Interaction nutrition-reproduction.
- 4 - Enquête régionale** (1/3)
Dynamique de filière
- 5 - Traitement des courbes de lactation** (16 troupeaux)
Contribution des groupes d'animaux à la production du troupeau

L'analyse du fonctionnement du troupeau fournit à l'éleveur une représentation fonctionnelle de son unité de production en démontrant que la structure du troupeau, une année donnée, loin d'être une composante immuable, correspond à un fonctionnement dynamique dû à la pression de nombreuses contraintes (fluctuations fourragères, régulations biologiques).

Cette représentation repose sur ce que nous appellerons le **modèle PTI** (Précoce, Tardif, Improductif). Ce modèle concerne également l'encadrement technique direct de l'éleveur, en particulier le technicien de développement.

* Second niveau de remontée : les décideurs locaux et régionaux

L'ambition est d'éclairer les choix des responsables agricoles. Notre réflexion, en raison du faible degré de réceptivité rencontré actuellement, reste du domaine de la sensibilisation ; ce qui veut dire que les retombées de nos recherches, si elles sont d'ores et déjà positives sur le niveau précédent, n'ont pour l'instant servi qu'à attirer l'attention des responsables sur l'existence d'alternatives à l'évolution actuelle de l'élevage caprin régional, évolution qui leur paraît irrémédiable.

La réflexion porte, en particulier, sur les différentes fonctions de cet élevage ; en effet, dans les zones marginalisées plus encore qu'ailleurs, l'élevage ne peut pas avoir uniquement une fonction productive.

* Dans les deux cas la cible est identique : le système de mémorisation et d'information (SMI) correspondant à ce niveau d'organisation.

Sur la base du modèle du système général de LEMOIGNE (1977), nous représentons chaque niveau de système d'élevage d'une région sous forme de 3 composantes :

- le système de décision (SD) : l'éleveur ou les responsables locaux et régionaux selon le niveau considéré.
- le système opérant (SO) où se réalisent les transformations. Il correspond au complexe: troupeau X ressources pour le niveau éleveur et à l'ensemble des producteurs si on s'intéresse au niveau régional,
- le système de mémorisation et d'information (SMI): les pratiques d'éleveur d'une part et l'ensemble des structures de formation, de recherche, de développement d'autre part.

Nous avons proposé (VALLERAND et al., 1990) qu'une des fonctions sociales de la Recherche en élevage serait d'enrichir et de conforter le SMI d'une société ayant des activités d'élevage, en s'impliquant dans l'organisation du SMI.

Les "voies de remontées" se basent sur l'intériorisation du discours technique, sur son appropriation progressive et son utilisation effective qui se traduit par des prises

de décision. Notre travail se situe donc sur le système de mémorisation et d'information (SMI) et sur ses relations avec le système de décision (SD).

Les deux types d'acteurs définis précédemment offrent cependant des situations différentes.

Dans le cas de l'acteur de base, on conforte le SMI préexistant en renvoyant à l'éleveur une représentation de son activité (aspect positif). Ce résultat se traduit par le rétablissement de la confiance respective entre techniciens et praticiens ; il y a enrichissement de la culture technique.

Pour ce qui concerne le second niveau, on constitue de novo le SMI relatif à la filière caprine régionale. En fait, on démontre, en fournissant des modèles de représentation et en élaborant des référentiels, que l'élevage extensif peut être raisonné à travers un discours technique et que des programmes d'actions peuvent être élaborés en fonction d'objectifs spécifiques.

Les voies de "remontées" ainsi définies mettent en évidence la nécessité de considérer des supports différents de ceux utilisés dans la "descente". En effet, celle-ci ne s'appuie qu'indirectement sur les acteurs puisque le support de la création de références reste un objet, (une composante du système opérant par exemple la race, le troupeau, l'animal). Tandis que la "remontée" ne peut se concevoir que sur un support sujet : les acteurs.

IV.2 LE MODELE PTI : UN OUTIL D'AIDE A LA DECISION

IV.2 1 GROUPES DE FEMELLES

Comme nous l'avons démontré dans le chapitre II, chaque groupe de femelle d'un troupeau donné, contribue différemment à l'élaboration de la production totale du troupeau.

* les Précoces (P) : femelles qui, mettant bas en novembre, ont une durée de production maximale, étalée sur 3 trimestres, avec les contributions suivantes :

- soit un cabri de lait, qui représente une part importante du revenu et une production hivernale de lait riche en matière utile puis de lait de printemps.
- soit une chevrette de renouvellement et du lait de printemps

* les Tardives (T) : elles ne produisent, suite à une mise-bas en milieu de campagne, que sur deux trimestres :

- un cabri, assez mal valorisé

- du lait de printemps.

* les Improductives (I) : restent vides durant toute la campagne

Dans les troupeaux étudiés, nous observons un état d'équilibre basé sur les proportions suivantes :

P = 55 %

T = 30 %

I = 15 %

On considère le sigle PTI et on adoptera le système d'écriture 55/30/15 pour des commodités pratiques de rédaction

A l'instar de ce qu'a proposé VALLERAND (1987) pour comparer les performances entre races de brebis laitières élevées dans des systèmes d'élevages méditerranéens très divers, nous avons quantifié les exigences de chaque groupe de femelles sous forme d'un indice de productivité : indice calculé par trimestre qui est le rapport entre les besoins énergétiques totaux cumulés sur un trimestre rapportés aux besoins d'entretien en extensif (entretien strict multiplié par 1,25).

Les Précoces assurent ainsi 3 trimestres successifs entre 1.55 et 1.75 pour un seul trimestre estival proche de 1 (entretien seul) alors que les Tardives atteignent 1.70 et 1.85 en hiver-printemps mais ces performances sont précédées de 2 trimestres de repos en été-automne. Finalement les indices de productivité annuels (moyenne des 4 trimestres) sont respectivement de 1.50 pour P, 1.38 pour T et 1.05 pour I.

IV.2.2 DES GROUPES AUX CATEGORIES DE FEMELLES

Les groupes d'animaux se font et se défont au rythme des campagnes successives (figure 12). Nous avons dénommé ces femelles: régulières et circulantes. En terme d'énergie, une carrière de femelle régulière correspond à un niveau d'énergie élevé. Toutefois une Précoc régulière (R1) présente un niveau d'énergie plus fort qu'une Tardive régulière (R2), compte tenu de la durée de production et du calage des cycles biologiques nettement favorable à cette dernière.

Parmi les circulantes on distinguera :

- celles qui sont soumises à la pression maximale (solicitations physiologiques intenses) : les Tardives devenant Précoces (C21) ce qui, avec un intervalle de Mise-Bas de 9 mois, donc un temps de récupération minimum, correspond à une forte

remontée de niveau énergétique. Rappelons que ce cas de figure conforte l'explication que nous donnions précédemment : les Tardives dépensent moins d'énergie et par conséquent, au printemps, elles peuvent être fécondées 90 jours après la mise-bas.

- celles qui ont un niveau d'énergie très bas, c'est-à-dire par ordre de dégradation croissante.

C12 (IMB > 18 mois)

C101 ou C102 (IMB = 24 mois)

C201 ou C202

Par analogie avec le modèle de fonctionnement des troupeaux bovins allaitants extensifs proposé par CASABIANCA et PICCINELLI (1990), nous pouvons proposer un modèle qui permet d'interpréter de façon croisée les différents groupes et catégories de chèvres du troupeau.

Les Précoces manifestent un niveau élevé d'énergie (globalement sur l'année) et une exigence forte en hiver.

Un certain nombre de chèvres bien adaptées au système (équilibre entre aptitudes) peuvent suivre le rythme exigeant de fonctionnement ; ce sont les régulières R1.

Pour une raison structurelle (adaptation limitée) ou conjoncturelle (aléas pour une campagne) une fraction des précoces ne parvient plus à suivre ce rythme, nous les retrouverons sur le niveau énergétique immédiatement inférieur et plus en phase avec la ressource fourragère : Tardives voire Improductives.

A l'évidence certaines Tardives (les Régulières R2) sont incapables, ou rarement capables, de se hisser au niveau supérieur d'exigence (Précoces). On peut formuler l'hypothèse ici que certaines combinaisons d'aptitudes sont peu favorables au fonctionnement avec mise-bas précoce. Il faudrait regarder de façon plus approfondie les phénomènes d'aptitude "génétique" au désaisonnement de la reproduction.

Quant aux Improductives, avec leur niveau d'exigence minimal, il faut les analyser comme étant en phase de récupération de leur potentiel énergétique.

En conclusion n° 1 : nous proposons la notion de **niveau d'énergie** pour traduire la constitution annuelle des groupes et la notion de **pression d'énergie** liée aux catégories, c'est-à-dire les contraintes s'appliquant à la succession inter-campagnes des niveaux.

En conclusion n° 2 : La structure PTI d'un troupeau permet d'évaluer son niveau actuel moyen d'exigence qu'il faut rapprocher du niveau des apports alimentaires distribués par l'éleveur. La comparaison entre structures PTI de troupeaux appartenant à un même groupe typologique permet de dégager les marges de progrès disponibles.

Par ailleurs, le modèle PTI est une grille qui permet d'opérer rapidement, dans tout troupeau dont on connaît (ou dont on peut reconstituer) quelques campagnes successives, un regroupement d'animaux sous forme d'histogramme des niveaux énergétiques, formalisant des logiques différentes de carrière reproductive (typologies de femelles).

En conclusion n° 3 : L'utilisation de cet outil rend possible :

- le suivi technique à travers un diagnostic du fonctionnement du troupeau pour repérer son mode de conduite et le degré de maîtrise de la reproduction que possède l'éleveur en fonction d'objectifs qu'il devient capable d'explicitier,
- le conseil technique, par la mise en évidence d'animaux critiques sur lesquels les efforts de gestion et d'alimentation doivent être concentrés,
- la conception d'actions techniques plus globales sur la gestion de la reproduction, notamment des jeunes, pour atteindre l'état d'équilibre adapté à la situation de l'éleveur.

Par exemple, l'état d'équilibre (55/30/15) devrait pouvoir être optimisé par une réduction du taux de femelles infertiles, notamment en contrôlant les saillies de septembre ; les répartitions 60/30/10 ou 65/25/10 sont, sans aucun doute, des objectifs facilement accessibles, sans peser pour autant sur les mécanismes d'auto-régulation. La question du taux minimum d'improductives reste posée. En effet, on peut penser dans une perspective de structuration des élevages, que ce groupe de femelles devrait être le plus faible possible de manière à augmenter la productivité du troupeau. Cela induit obligatoirement des interventions continues, en un mot, un niveau de maîtrise supérieur.

Conclusion n°4 : ce modèle, par sa simplicité, sa proximité avec la culture technique existante, sa généralisation aisée, s'avère un bon support pédagogique tant pour la formation des éleveurs que pour celle des techniciens d'encadrement.

La capacité d'action sur une unité de production, retrouvée à travers l'usage de ce modèle, contribue sans aucun doute (et de nombreux cas concrets nous l'ont déjà démontré) à rompre le caractère apparemment immuable des résultats de production et la résignation qui caractérise l'attitude de l'éleveur, voire celle du technicien.

Le discours technique prenant appui sur ce modèle permet donc :

- de faire face au fatalisme de l'éleveur, nourri par le fait qu'il subit, malgré ses décisions, les évolutions de la structure productive (PTI) du troupeau
- d'objectiver les échecs des innovations éventuellement introduites en démontrant leur incompatibilité avec les capacités de régulation.

IV.3 AIDE AUX CHOIX DE POLITIQUE AGRICOLE :

De la simulation aux scénarii d'évolution de l'élevage caprin

Les retombées des résultats de notre recherche (référentiel et modèles) sont à l'évidence différentes lorsque l'on considère, non plus le niveau éleveur et technicien mais le niveau des instances chargées du développement. L'analyse des programmes d'actions et des bilans d'activités montrent généralement que :

- l'élevage extensif est peu connu, et semble difficile à raisonner; sa complexité apparaît souvent comme un prétexte aux non-décisions
- les opérations techniques prévues découlent d'une conception influencée par le modèle dominant,
- aucune action significative ne tend à inverser la tendance régressive déjà décrite dans le chapitre II.

L'aide à la décision, par une recherche-action, se ramène dans ce cas à éclairer les orientations politiques.

Nous proposons, dans l'état actuel de nos recherches, de croiser deux approches :

- l'inventaire des différents modèles possibles sur la base du modèle PTI,
- l'identification des différentes fonctions de l'activité d'élevage.

IV.3 1 TROIS PRINCIPAUX MODELES DE PRODUCTION

Sans prétendre passer en revue les différentes situations possibles, il nous semble intéressant de formaliser 3 cas de figures : deux situations extrêmes encadrant un modèle optimisé :

modèle 1 : 90/0/10 : inexistant à l'heure actuelle; système d'élevage à contre-saison nécessitant des intrants importants : aliments et techniques "lourdes" sur la reproduction (synchronisation, insémination) pour viser un groupage de mise-bas en novembre.

TABLEAU 37 : Caractéristiques des fonctions des principaux modèles de produit en élevage caprin extensif.

| modèle | produits | | | écologique | social | | dépendance intrants |
|----------|----------|------|---------|------------|---------------------------|---------------------|------------------------|
| | cabris | lait | fromage | | fixation de population | pression humaine | |
| 90/0/10 | ++ | - | + | - | - | - | ++ |
| 70/20/10 | + | + | + | + | ++ | ++ | + |
| 0/90/10 | - | ++ | - | - | + | + | - |

Le désaisonnement n'est pas une aptitude très développée dans les races sélectionnées (Alpine, Saanen) et le faible niveau laitier actuel de la race corse constitue un handicap à l'installation de ce modèle.

La tendance à l'intensification induit inévitablement à négliger les capacités d'auto-régulation du troupeau.

modèle 2 : 70/20/10 : C'est le système II optimisé. La répartition entre les groupes d'animaux permet de garantir au troupeau son pouvoir tampon ; le taux relativement élevé des précoces permet d'augmenter la pression de sélection sur le caractère désaisonné.

modèle 3 : 0/90/10 : C'est le système I qui existe actuellement avec 11 % des élevages ; il s'inscrit davantage dans une logique laitière et tend à se rapprocher du modèle intensif.

Les choix en matière d'action et de moyens techniques qui restent à faire pour l'élevage caprin corse devront s'appuyer sur l'analyse de ces trois modèles.

IV.3 2 SIMULATION : LES FONCTIONS DE L'ACTIVITE D'ELEVAGE

Il est reconnu que l'élevage utilisateur d'espace, (prairies, parcours) a trois fonctions principales :

- productive : de matières premières laitière et/ou de produits finis dits de qualité : chevreaux, fromages
- écologique : entretien des espaces arbustifs
- sociale : maintien d'actifs en zone rurale, pression humaine sur l'espace autorisant des activités diverses, notamment de tourisme vert.

Ces différentes fonctions sont schématisées dans le tableau 37 où l'on constate que certaines d'entre elles laissent apparaître des antagonismes : en particulier la recherche d'une productivité maximale et l'impact mécanique sur la végétation. Le modèle 2 présente des atouts incontestables qui permettent d'espérer un avenir. Les deux autres modèles nécessitent une mobilisation de la souplesse de régulation du troupeau en vue d'une productivité accrue notamment avec une logique viande pour le modèle 1 et une logique laitière pour le modèle 3.

Cela revient à rendre plus rigides les systèmes d'élevage et à accroître leur dépendance vis-à-vis des investissements (pratiques et technologiques). Ces options sont soumises aux capacités réelles des niveaux supérieurs d'organisation à assurer des mesures d'accompagnement.

Il est clair que si la société souhaite que l'élevage caprin contribue à la gestion des territoires pastoraux, le modèle 2 devra être conforté. Dans ce cas il importe d'afficher une priorité impérative aux opérations de développement concernant les produits de transformation (reconnaissance des produits, protection). En effet, les productions de l'élevage des zones marginales sont, de fait, exclues de la dynamique créée par le soutien aux marchés sur les produits agricoles non transformés (lait et viande). L'élevage extensif n'étant pas basé sur l'accroissement des volumes de production (CASABIANCA et VERCHERAND, 1988), ce type d'aide revient à privilégier la fonction productive au détriment des autres (écologique et sociale).

Les systèmes de production des zones marginales ne peuvent trouver une raison d'être qu'à travers des mesures visant à favoriser les produits typés à forte valeur ajoutée et la rémunération des fonctions écologiques. Le modèle 2 s'inscrit le plus logiquement dans cette perspective à condition que les choix en matière de politique de l'élevage deviennent une priorité.

DISCUSSION GENERALE

Une des principales caractéristiques de l'élevage caprin corse actuel est la grande variation des performances zootechniques. Ce résultat s'impose comme une donnée de base tant il est validé par l'importance des variations durant une même campagne tant entre animaux qu'entre troupeaux mais aussi entre performances réalisées lors de campagnes successives.

La fertilité et la production laitière, quantitative et qualitative, sont les paramètres sur lesquels nous avons constaté les plus fortes variations. Concrètement, ces variations concernent:

- l'importance des groupes de chèvres définis à chaque époque de mise-bas : en moyenne, sur 3 campagnes, on relève des variations de 15 à 20 points pour les taux de MB1 et MB2; quant à lui, le taux des Improductives connaît des variations plus faibles,
- les taux des catégories de chèvres qui constituent ces différents groupes,
- la production laitière individuelle conditionnée elle-même par la durée de traite et le niveau de production.

Les facteurs qui sont à l'origine de ces processus sont à rechercher d'une part dans le mode de conduite des troupeaux sous l'effet des décisions et des pratiques de l'éleveur, et d'autre part dans les mécanismes physiologiques.

A l'instar de ORTAVANT et al., (1985) pour classer les facteurs qui influencent la reproduction des mammifères domestiques, on propose également que les variations des performances des chèvres sont soumises à l'effet de facteurs "distaux et proximaux".

Les effets proximaux sont ceux liés à une alimentation soumise à l'alternance de phases de restriction et de périodes de pléthore ainsi que ceux liés à l'influence de la durée d'allaitement ou de traite.

Les facteurs "distaux" sont l'état des réserves corporelles à la lutte, la durée d'allaitement et certainement la carrière antérieure, notamment le nombre et le rythme des mises-bas déjà réalisées et surtout l'âge à la première mise-bas.

Cette typologie ne résout guère la difficulté de quantifier la part respective des uns et des autres

L'élevage extensif révèle certainement plus que l'élevage intensif les interdépendances entre cycles successifs. La période stratégique pour le démarrage d'un nouveau cycle se situe autour de la lutte, au printemps qui est aussi une période de forte production laitière. C'est à cette saison que se joue la reproductibilité des

systèmes d'élevage pastoraux (VALLERAND et SANTUCCI, 1989). Les chèvres, compte tenu de l'effet cumulé des facteurs distaux et proximaux, abordent l'installation d'un autre cycle avec des probabilités de réussite différentes.

De nombreux auteurs ont mis aussi en évidence l'importance de la plage des variations de performances entre individus, entre troupeaux et entre années dans les élevages extensifs; GIBON (1981), DEDIEU (1984). Cette gamme est manifestement à mettre en relation avec la forte marge d'autonomie laissée par les éleveurs à leur troupeau et à leurs animaux (pratiques de conduite du troupeau et d'exploitation des parcours). Cette latitude laissée à " l'animal-acteur " (AUDIOT et FLAMANT ; 1982) est encadrée aussi grâce à l'introduction de critères de sélection spécifiques (sur la grégarité, sur la rusticité) et à grâce à l'importance donnée à l'élevage des élèves femelles dont on a vu qu'il était, dans les systèmes corses, la principale cause du décalage des périodes de mise-bas.

En conséquence, le concept de performance, mesuré aussi bien au niveau de l'animal que du troupeau et qui, rappelons-le, signifie résultat obtenu à un test, n'est pas le plus approprié pour expertiser les résultats de tels systèmes. Il faut au minimum expliciter la nature du test, c'est à dire le référentiel auquel on confronte les résultats. L'évaluation du matériel animal dans diverses situations d'élevage, et notamment des races méditerranéennes, pose aux chercheurs de nombreux problèmes méthodologiques auxquels a été consacré un séminaire (FLAMANT et MORAND-FEHR, 1987). Il en ressort que cette évaluation ne peut pas faire abstraction des aptitudes (capacité acquises à ...) nécessaires à la productivité des troupeaux en conditions méditerranéennes. L'aptitude au désaisonnement, partiellement héritable (RICORDEAU et al., 1984), est indispensable pour conserver la logique de production dans laquelle pic des besoins et pic des ressources sont très décalés dans le temps. Dans cette optique, on est amené à s'interroger sur la signification des catégories de chèvres et sur leur circulation entre groupes de mise-bas. Si les Précoces régulières sont toutes manifestement bien aptes au désaisonnement, on peut supposer que les Tardives régulières sont des femelles génétiquement peu aptes au désaisonnement sexuel. Entre ces deux catégories extrêmes, les animaux circulants témoigneraient des interactions entre deux mécanismes : la capacité à se désaisonner (génétique mais moyennement héritable) et le second d'ordre conjoncturel constitué par l'état et la dynamique de reconstitution des réserves corporelles (interaction entre plusieurs processus comme effet alimentaire de la saison, arrière-effets des mise-bas précédentes, aptitude à la reconstitution rapide qui est, elle-aussi, sous contrôle partiel du génome). Un suivi sur au moins cinq années nous apporterait des éléments intéressants de réponse à ce sujet. Le modèle des niveaux d'exigence énergétique proposé par notre Laboratoire est une tentative de traduction opérationnelle (car elle

permet de planifier les modifications de structures du troupeau) d'un ensemble aussi complexe de mécanismes de régulation

CONCLUSION GENERALE

Ce travail réalisé dans une région où l'activité d'élevage est sans aucun doute à la croisée des chemins, dans la mesure où elle ne relève que d'une logique propre aux communautés pastorales, met en évidence l'impérieuse nécessité d'une **recherche-action**. Le principe d'une telle recherche est de **connaître pour gérer**:

-l'**action technique**: alimentation, technologie...

-l'**organisation collective**: réseaux d'éleveurs

-les **choix politiques**: programmation et planification des actions de développement.

La démarche proposée privilégie différents niveaux d'investigation qui sont des échelles géographiques, structurelles, temporelles. L'appréhension, forcément variable (partielle ou totale) d'un de ces niveaux, se traduit par des questions ou des réponses qui éclairent le niveau inférieur et justifient donc les actions de recherches que l'on pense adaptées à l'objectif initial.

Par conséquent, ce cheminement qui n'est pas une succession de réductions automatiques d'un système agraire ou d'un système d'élevage donné, ne peut être conçu et programmé dès le départ, puisque les connaissances (questions ou réponses) acquises à un niveau donné, nourrissent l'action à l'autre niveau.

Ceci nous apparaît comme un résultat méthodologique mobilisable dans d'autres situations similaires où l'élevage extensif, fonctionnant avec sa propre logique, est condamné par l'évolution.

Ce travail contribue également à préciser le concept d'**animal-système**. Le complexe format-ressources-reproduction-productions s'est révélé être le niveau privilégié pour confirmer cette hypothèse dans la mesure où nous avons démontré des relations entre ces paramètres, au sein d'une même année et entre deux campagnes successives. L'animal, de par la régularité de son cycle reproductif et de son niveau laitier, est le reflet du mode de conduite adopté par l'éleveur et des potentialités fourragères du milieu qu'il exploite. De manière générale, si l'animal est en équilibre, sa reproduction sera régulière et si elle vient à se décaler, Ceci ne peut pas être interprété comme une sanction (dans le sens zootechnique), car c'est l'une des caractéristiques d'un système auto-régulé qui fonctionne donc en autarcie. Le décalage de la mise-bas ou le repos d'une femelle, se traduisent par une régénération d'énergie du système avec des contributions à la production importantes, même si nous n'avons pas pu mettre en évidence des différences significatives entre les divers groupes d'animaux qui constituent le troupeau.

↑
alternatives

Nos résultats ont montré que, sous la masse des facteurs de variation et de la variété des résultats, on pouvait mettre en évidence des **éléments structurels du troupeau extensif**. C'est à partir de tels éléments qu'on peut diagnostiquer, dans leur logique propre, en matière de fonctionnement et d'aide à l'innovation sur de tels systèmes.

En effet, dans ces situations d'élevage, le troupeau s'avère constituer une **entité zootechnique structurée**. Le troupeau est plus qu'un simple outil de production; il est l'élément fondamental qui reflète l'adaptation du système d'élevage aux conditions du milieu dans lequel il évolue; il est la base de l'autonomie du système d'élevage. La permanence de ses éléments structurels est la résultante complexe d'une gamme de sources de variabilité qui proviennent, comme nous l'avons montré, de plusieurs niveaux d'agrégation ou de pilotage : interactions entre saisons et entre campagnes pour un même animal, contribution différenciée des diverses générations au renouvellement du troupeau et à la production de lait destiné à la fromagerie, pratiques d'ajustement multiples mises en oeuvre par le pasteur.

Il ne faut dès lors pas s'étonner que le troupeau extensif, véritable entité complexe, résultante de régulations multiples, soit si difficile à faire bouger. L'éleveur lui demande de tamponner beaucoup d'aléas et de faire autant preuve de souplesse que de productivité. Il n'est donc pas surprenant que le troupeau extensif soit tout autant régulateur de ce qu'on peut appeler les aléas positifs, en d'autres termes : les innovations proposées par les services techniques; innovations qui sont très souvent inspirées par une démarche intensificatrice

Pour améliorer la productivité de ce type de systèmes extensifs, il nous a donc paru nécessaire de trouver un contenu commun aux **deux systèmes de représentation** en présence, celui de l'éleveur et celui du technicien. En partant du champ sémantique utilisé par les pasteurs, nous avons identifié les indicateurs de conduite du troupeau qu'ils mobilisent. Nos travaux présentés ci-dessus ont montré que ces indicateurs d'éleveurs étaient en fait souvent des éléments structurels du troupeau.

Cette proximité des critères valide nos résultats en tant qu'aide à la décision : ils sont appropriables par les pasteurs et par les techniciens, via la formation. Ils ouvrent à des ruraux actifs mais souvent marginalisés des perspectives de pouvoir utiliser le progrès technique. Encore faut-il pour cela que les responsables régionaux, nationaux et européens permettent à des services de développement, repensés en fonction des logiques de l'élevage pastoral, de se mettre en place.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- ABOUL-NAGA A.M., HASSAN F., ABOUL-ELA M.B., 1989** : Reproductive performance of local egyptian sheep and goat breeds and their crosses with imported temperate breed. In: "l'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens", (FLAMANT J.C. and MORAND-FEHR P. eds). 260-272 Symposium "Philoetios", 23-25 Sept. 1987, Fonte-Boa (Portugal). Rapport EUR 11893 OPOCE (Luxembourg).
- AGABRIEL J., GIRAUD JM., PETIT M., 1986**. Détermination et utilisation de la note d'engraissement en élevage allaitant. Bull. Tech. C.R.Z.V., **66**, 43-50, Theix INRA.
- ALEXANDRE Gisèle, 1988** : Croissance, pré-sevrage des chevreaux en Guadeloupe. Premières Journ. Rech. Ovine et Caprine aux Antilles et en Guyane. INRA CRAAG.
- ATLAN H., 1979**. Entre le cristal et la fumée : essai sur l'organisation du vivant. Le Seuil - Paris.
- AUDIOT Annick, FLAMANT JC., 1982**. Qualités et dynamique des populations d'animaux utilisant des surfaces pastorales. In Revue d'Ethnozootechnie, **31**, 41-57.
- BAS P., CHILLIARD Y., MORAND-FEHR P., ROUZEAU Annie, MANDRIAN Nadine, 1987** : Composition des principaux tissus adipeux de la chèvre en lactation. Ann. Zootech., **36**, (4), 361-374.
- BAS P., ROUZEAU Annie, MORAND-FEHR P., 1980** : Variations diurnes et d'un jour à l'autre de la concentration de plusieurs métabolites sanguins chez la chèvre en lactation. Ann. Rech. Vet. **11** (4), 409-420.
- BAS P., CHILLIARD Y., MORAND-FEHR, ROUZEAU Annie, MANDRAN Nadine, 1987** : Composition des principaux tissus adipeux de la chèvre Alpine en fin de lactation. Ann. Zootech., **36** (4), 361-374.
- BAZIN S., 1984**. Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches Pies Noires. Document I.T.E.B., 19 pages + annexes. 149 Rue de Bercy 75595 PARIS.
- BENGE-COMMENGÉ., 1977** : Le savoir des bergers de CASABEDE. Textes gascons pastoraux du Haut Salat. Série A. Travaux de l'Institut d'Etudes Méridionales. I, 150 pages. Université Toulouse Le Mirail. E.R.A. 352 CNRS.
- BENZECRI J.P., 1973** : L'analyse des données; l'analyse des correspondances. Tome I et tome II. DUNOD, Paris (éds.).
- BENZECRI J.P., 1977** : Sur l'analyse des tableaux binaires associés à une correspondance multiple. Les Cahiers de l'Analyse des Données, **II**, (1), 55-71.
- BOCQUIER F., THERIEZ M., KANN G., DELOUIS C., 1986** : Influence de la photopériode sur partition de l'énergie nette entre la production laitière et les réserves corporelles chez la brebis traitée. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, **26**, 389-390.
- BOCQUIER F., THERIEZ M., PRACHE Sylvie., BRELURUT A., 1988** : L'alimentation des ovins. In: "Alimentation des bovins, ovins et caprins" (R. JARRIGE, Ed.), 249-280. INRA Publi., Route de St CYR 78000 Versailles cedex.
- BONNEMAIRE J. ET JEST C., 1976** : Index des termes Tibétains. In: " Le YAK: son rôle dans la vie matérielle et culturelle des éleveurs d'Asie Centrale". Revue d'Ethnozootechnie, **15**, 166-167.
- BOUILLON J., LAJOUS A., FOURCAUD P., 1982**: Mise en évidence d'un "effet chèvres induites" comparable à "l'effet bouc" chez les caprins. Journées de la Recherche Ovine et Caprine. INRA-ITOVIC, **VII**, 325-333.

BOURBOUZE A., 1980 : L'élevage dans la montagne Marocaine. Thèse d'Etat. I.A.V. HASSAN II. I.N.A. Paris-Grignon. 320 pages

BOURBOUZE A., 1981 : Utilisation des parcours dans différents systèmes de production. Symposium International "Nutrition et Système d'alimentation de la chèvre" Vol. 1, 429-457, (MORAND-FEHR P., BOURBOUZE A., de SIMIANE M., Ed.), Tours, 12-15 Mai 1981.

BOURBOUZE A., CASU S., FALAGAN A., FONSECA D., GILLET T., MATEOS REX E., NAPOLEONE M, NARJISSE H., NASTIS A., RUBINO R., SANTUCCI P., STEINBACH J., 1989 : Méthodologie pour l'identification et l'analyse des systèmes d'élevage caprin. In "L'Evaluation des ovins et des caprins méditerranéens", (FLAMANT J.C. and MORAND-FEHR P. eds), 35-54. Symposium "Philoetios", 23-25 sept. 1987, Fonte-Boa (Portugal). Rapport EUR 11893, OPOCE (Luxembourg).

BRANCA A. and CASU S., 1989 : Variation of body condition score during a year and its relation-ship with body reserves in Sarda goats. In: "L'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens", (FLAMANT J.C. and MORAND-FEHR P. eds), 221-236. Symposium "Philoetios", 23-25 sept. 1987, Fonte-Boa (Portugal). Rapport EUR 11893, OPOCE (Luxembourg).

BRANCA A. e CAPPAL P., 1989 : Osservazioni sul controllo della riproduzione nella specie caprina: esperienze effettuate in Sardegna. In: " La riproduzione nei piccoli ruminanti: basi fisiologiche e aspetti applicativi. (ENNE G. et GREPPI G.F. Eds.) "Symposium Internazionale VARESE 15 Décembre 1989.

BRANCA A. et PORQUEDDU C., (sous presse) : L'élevage caprin extensif en Sardaigne: Aspects généraux, problèmes et perspectives. Séminaire F.A.O. CORTI 5-7 Décembre 1989.

BRANCA A., 1990 : communication personnelle

CARLOTTI J., 1936 : Monographie Agricole de la Corse. 142-143.

CASABIANCA F., 1988 : Culture technique et développement en élevage bovin extensif. Niveau d'échelle d'espace-temps. In:"De la touffe d'herbe au paysage". (HUBERT B. et GIRAULT N., Eds). 103-120. Actes du Séminaire du SAD. VIENS 13 et 14 Janv.1983.

CASABIANCA F. et VERCHERAND J., 1988 : Effet des primes dans l'élevage corse. Un exemple d'intervention de politique agricole contrariant le développement. Actes du Colloque Européen P.A.C. Régions défavorisées et protection l'environnement. 184-195. TOULOUSE 16-17 Oct.1986

CASABIANCA F. et PICCINELLI G., 1990 : Gestion de la reproduction en élevage bovin allaitant méditerranéen. Approche par la modélisation. Symposium International. L'élevage dans les systèmes céréaliers méditerranéens. Rabat, 7-10 Octobre 1990.

CASU S., CAPPAL P., BRANCA A., 1981 : L'attività sessuale della capra Sarda nei diversi periodi dell'anno. IV Congresso della Società Italiana di Patologia ed Allevamento degli Ovini e dei Caprini. 137-143. Sassari / Alghero, 22-24 ottobre 1981.

CASU S., SANNA A., ROGGERO P.P., 1985 : Prime osservazioni sugli aspetti produttivi e gestionali di alcune aziende zootecniche della Comunità montana. 17 pages Document interne I.Z.C.S.

CASU S., BRANCA A., LEDDA A., PODDA F., 1989 : Caractéristiques du lait des chèvres Sardes et des chèvres spécialisées en liaison avec la production fromagère. In "L'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens" (FLAMANT J.C. and MORAND-FEHR P. eds), 329-334. Symposium "Philoetios", 23-25 sept. 1987, Fonte-Boa (Portugal). Rapport EUR 11893, OPOCE (Luxembourg).

CHARLET P. et LE JAOEN J.C., 1977 : Les populations caprines du bassin méditerranéen : aptitudes et évolution. *Options Méditerranéennes*, **35**, 44-54.

CHEMINEAU P., 1985 : Possibilités d'utilisation de l'effet mâle pour contrôler la mise en place de cycles ovariens normaux et la fécondation chez la chèvre en anoestrus, 6 pages. 36ème Réunion de la F.E.Z. Kallithéa (Grèce) 30 Sept.-3 Oct. 1985.

CHEMINEAU P., 1986 : Influence de la saison sur l'activité sexuelle du cabrit Créole mâle et femelle. Thèse Doctorat. Univ.Sci.Techn. du Languedoc. Montpellier. 56 pages.

CHILLIARD Y., SAUVANT D., BAS P., PASCAL G., MORAND-FEHR P., 1981 : Importance relative et activités métaboliques des différents tissus adipeux de la chèvre laitière. Symposium International "Nutrition et Système d'alimentation de la chèvre" Vol. 1, 80-89, (P. MORAND-FEHR, A. BOURBOUZE, M. de SIMIANE Ed.), Tours, 12-15 Mai 1981.

CHILLIARD Y., REMOND B., SAUVANT D., VERMOREL M., 1983 : Particularités du métabolisme énergétique. *Bull. Tech. C.R.Z.V.*, **53**, 37-64. THEIX I.N.R.A.

CHILLIARD Y., 1985 : Métabolisme du tissu adipeux lipogénèse mammaire et activités lipoprotéine-Lipasique chez la Chèvre au cours du cycle gestation-lactation. Thèse Doct. Etat ès-Sci., 134 pages. Univ. PARIS 6. 115 pages.

CHILLIARD Y., 1987 : Variations quantitatives et métabolisme des lipides dans les tissus adipeux et le foie au cours du cycle gestation-lactation. 2e partie: chez la brebis et la vache. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, **27** (2A), 327-398.

CHILLIARD Y., MORAND-FEHR P., SAUVANT D., BAS P., 1986 : Utilisation métabolique des lipides par le ruminant en lactation. *Bull. Tech. C.R.Z.V.*, **63**, 81-91. THEIX I.N.R.A..

CHILLIARD Y., SAUVANT D., MORAND-FEHR P., DELOUIS C., 1987 Relations entre le bilan énergétique et l'activité métabolique du tissu adipeux de la chèvre au cours de la première moitié de la lactation. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, **27**, (1B), 307-308

CHOFARDET R., 1971 : L'anoestrus de lactation pendant l'anoestrus saisonnier chez la brebis et la chèvre. Mémoire de fin d'études, ENSA Nancy 70 pages.

CHOISIS J.P. et CERVANTES Norma, 1989 : Fonctionnement des élevages bovins mixtes en milieu tropical mexicain (Etat de Colima) **29**, 98-99. *Etudes et synthèse de L'I.M.V.T.*, 230 pages.

COGNIE Y. et CAPPAL P., 1981 : Reproduction et sécrétion lactée chez la brebis et la chèvre. Journées de la Recherche Ovine et Caprine, **VI**, 57-73. INRA-ITOVIC.

CORTEEL J.M., 1975 : Le contrôle du cycle sexuel de la chèvre. In : Reproduction, Sélection. Espèce Caprine. Journées de la Recherche Ovine et Caprine, **1**, 28-47. INRA-ITOVIC.

CREPIN M., 1916 : La chèvre, 133-134. 339 pages

CRISTOFINI B., DEFFONTAINES JP., RAICHON C., DE VERNEUIL B., 1979 : Utilisation des parcours par les éleveurs de la CASTAGNICCIA. In: "Utilisation par les ruminants des pâturages d'altitude et des parcours méditerranéens". Xè jour. du Grenier de Theix, juin 1978. 409-442 Ed. INRA, publ. Route St-Cyr 78000 VERSAILLES.

DE CASABIANCA F., 1976 : La recherche dans les zones à économie désintégrée. Pour une approche "dialectique et active". Document interne INRA. 10 pages.

DE VERNEUIL B., RAICHON C., DEFFONTAINES J.P., 1978 : L'amélioration de la Production fourragère en Corse intéresse-t-elle les éleveurs ? *Fourrages*, **75**, 3-28.

DEDIEU B., 1984 : L'élevage ovin sur parcours méditerranéens: adaptation et mutations des systèmes de production en Cévennes Gardoises. Thèse de Doc. Ing. INRA PARIS, 311 pages.

DEDIEU B., COURNUT E., GIBON Annick, 1989 : Notation d'état corporel et systèmes d'élevage ovin. Diagnostic et conseil pour l'alimentation des troupeaux en Cévennes. INRA Prod. Anim., 1989, 2 (2), 79-88.

DEFFONTAINES J.P., RAICHON C., ROUSSEAU R., 1982 : AUGUSTE, berger Corse " analyse d'un système de pratiques "Document audio-visuel. Durée 35 mn. Diffusion S.C.M.A.

DIAZ Arielle, 1987 : Approche de la filière caprine en Corse. Mémoire de D.A.A., ENSAM-INRA CORTI. 53 pages.

ETIENNE M., 1977 : Bases phyto-écologiques du développement des ressources pastorales en Corse. Thèse Docteur Ingénieur en Ecologie. Univ. Scie. et Techni. du Languedoc, 205 p. + Annexes.

FALAGAN A., 1988 : Croissance et caractéristiques bouchères des chevreaux de race Murciana-Granadina, en fonction du type d'alimentation. In " Les carcasses d'agneaux et de chevreaux méditerranéens" (FLAMANT J.C. et GABINA D. Eds.), Symposium Saragosse (Espagne), 131-144, 9-10 Décembre 1986, Programme de Recherche Agrimed. Rapport EUR 11479 FR., OPOCE (Luxembourg).

FALAGAN A., 1989 : Caractéristiques et performances de chèvres Murciana-Granadina élevées dans les systèmes intensifs de la région de Murcia. In: "L'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens". (FLAMANT J.C. and MORAND-FEHR P. eds), 85-92. Symposium "Philoetios", 23-25 sept. 1987, Fonte-Boa (Portugal). Rapport EUR 11893, OPOCE (Luxembourg).

FEYDEL, 1802, Cité par RAVIS-GIORDANI, 1983 : Bergers corses les communautés villageoises du Niolu, 505 pages. EDISUD.

FLAMANT J.C., 1983. Facteurs qui orientent les systèmes d'élevage vers l'intensif ou l'extensif en zone méditerranéenne. Int. Symp. on Production of sheep and goat in mediterranean area. FEZ Publi., 249-277.

FLAMANT J.C. et MORAND-FEHR P., 1989 : L'évolution des ovins et des caprins méditerranéens. Symposium "Philoetios", 578 pages, 23-25 Septembre 1987, Fonte Boa (Portugal). Rapport EUR 11893 FR., OPOCE (Luxembourg).

FOLCH J., COGNIE Y., SIGNORET J.P., 1985 : Possibilités d'utilisation de l'effet mâle pour contrôler la mise en place des cycles ovariens et la fécondation chez la brebis. 36 th Annual Meeting of the E.E.A.P., 30 Sept.- 3 Oct. Kallithea (GREECE)

FRANCESCHI P.F., 1980 : Essai de caractérisation génétique du porc corse. Aspects cytogénétiques et polymorphisme biochimique. Thèse de 3ème Cycle, Université Paris VI. 57 pages.

FRANCESCHI P. et SANTUCCI P., 1988 : Profils génétiques visibles de la chèvre corse. In: "Populations traditionnelles et premières races standardisées d'ovicaprines dans le Bassin méditerranéen". (J.J. LAUVERGNE édi.), 47, 145-151. Colloques de l'INRA. INRA, Publi., Rte de St Cyr, 78000 Versailles.

FRANCOS G. and RATTNER D., 1975 : On the relation between milk production and fertility in kibbutz dairy cattle herds. J.Agric. Sci. Camb., 85, 527-531

FULKRAN B., 1991 : Variation du poids vif et de l'état corporel des brebis criollos en élevage dans les Andes Péruviennes. Résultats non publiés.

GARDELLE CH., 1969: Impressions pastorales corses (été 1969). Revue de géographie alpine, 58, 383-388

GAUTHIER D., 1980: Etude de l'anoestrus post-partum chez la vache allaitante sous-alimentée. Thèse Docteur-Ingénieur. I.N.A.-P.G., 80 pages.

GAUTHIER D., PETIT M., TERQUI M., MAULEON P., 1984 : Undernutrition and fertility. In: "The reproductive potential of cattle and sheep" Rehovot (Israël), 21-23 Fev. 1984. Les Colloques de l'INRA, 27, 105-124. Ed. INRA Publi., Rte de St Cyr, 78000 Versailles.

GIAUFFRET A., 1984 : Méthodologie du diagnostic des avortements. In : "les maladies de la chèvre". Symposium International, NIORT (France), 9-11 octobre 1984. Les Colloques de l'INRA, (YVORE P. et PERRIN G. Eds.), 28, 143-147. Ed. INRA Publi., Rte de St Cyr, 78000 Versailles.

GIBON Annick, 1981 : Pratiques d'éleveurs et résultats d'élevage dans les Pyrénées Centrales. Thèse de Docteur-Igénieur, INRA Toulouse, INA-PG, 106 pages + Annexes.

GIBON Annick, DEDIEU B., THERIEZ M., 1985 : Les réserves corporelles des brebis, stockage, mobilisation et rôle dans les élevages en milieu difficile. Journées de la Recherche Ovine. et Caprine, X, 178-212. INRA-ITOVIC.

GIGER S. et SAUVANT D., 1982 : Utilisation des acides gras non estérifiés plasmatiques pour la prévision des bilans et besoins énergétiques de la chèvre en lactation. Annales de zootechnie, 31, 149-160.

GIROU R., THERIEZ M., MOLENAT G., AGUER D., 1971 : Influence de la variation de l'apport d'aliment concentré, avant après l'oestrus induit par traitement hormonal, sur la fécondité de la brebis. Ann. Zootech., 20, (3) 321-338.

GONZALEZ STAGNARO C., 1984 : Comportamiento reproductivo de las razas locales de ruminantes en el Tropic Americano. Les colloques de l'INRA, 20, 1-80 INRA Publi., Rte de St Cyr, 78000 Versailles.

GRAPPIN R., JEUNET R., PILLET R., LE TOQUIN, 1981 : Etude des laits de chèvre. I. Teneur du lait de chèvre en matière grasse, matière azotée et fractions azotées. Le Lait. 61, 117-133.

GUERIN G. et OSTERMANN O., 1986 : Analyse de la végétation et disponibilité pastorale: Bulletin technique Elevage ovin. 14, 15-22.

GUNN R.G. and DONEY J.M., 1975 : The interaction of nutrition and body condition at mating on ovulation rate and early embryo mortality in scottish Blackface ewes. J. agric. Sci., (Camb.) 85, 464-470.

HANSEN L.B., FREEMAN A.E. and BERGER P.J., 1983 : Association of heifer fertility with cow fertility and yield in cattle. J. agri. Sci., (Camb.) 66, 306-314.

HONOLD N., PETIT H., HALLIWELL R.W., 1988 : Système de pointage des petites chèvres d'Afrique de l'Est au Zimbabwe. Centre International pour l'élevage en Afrique. Bulletin de Liaison n° 13.

HUBERT B., 1988 : Elevage caprin et forêts en zone méditerranéenne française. Revue d'Ethnozootecnie. N° Spécial LA CHEVRE. 41, 87-104.

INRA, 1978 : L'alimentation des ruminants. INRA Publi., Rte de St Cyr, 78000 Versailles.

JENNESS R., 1980 : Composition and characteristics of goat milk: review 1968-1979. Traduction GUNSETT Odile. Maison Nationale des Eleveurs. Document de 39 pages daté du 10 mars 1981. J. of Dairy Science, 63, 1605-1630.

Journal Officiel, 1909 : page 1173, 12 septembre 1909.

KHALDI G., 1984: Variations saisonnières de l'activité ovarienne, du comportement d'oestrus et de la durée de l'anoestrus post-partum des femelles ovines de race Barbarine. Thèse Doctorat d'Etat Université des Sciences et Techniques du Languedoc. 166 pages.

- LANDAIS E., 1986 :** Bases méthodologiques des enquêtes et de l'expérimentation, sur les systèmes d'élevage. Objectifs, élaboration des protocoles et analyses statistiques des résultats. *Etudes et Synthèses de l'I.E.M.V.T. N° 20*, 613-688.
- LARRERE G.R., 1988.** Les théories qui cherchent à rendre compte de l'évolution des agriculteurs montagnards in "Bilan et perspectives des recherches ESR dans les zones de montagne et défavorisée", *Revue Eco. et Socio. Rurales - INRA*, 64-97.
- LAUVERGNE J.J. and HOWELL W.E., 1978 :** Un premier inventaire génétique de la chèvre Corse (gènes à effet visibles). *Ethnozootechnie. 22*, 86-93 .
- LAUVERGNE J.J., RINIERI C., PIERAMATI C., 1988 :** Le scénario du peuplement caprin méditerranéen ancien. In : "Populations traditionnelles et premières races standardisées d'Ovicaprinae dans le Bassin méditerranéen". (LAUVERGNE J.J. (Ed.). *Les Colloques de l'INRA, , 7*, 253-265. Rte de St Cyr, 78000 VERSAILLES.
- LECLERC B., 1985 :** Utilisation du maquis corse par des caprins et des ovins. II. Comparaison du régime des ovins et des caprins. *Acta Oecologica Applicata, 6, N°4*, 303-314.
- LECLERC B., JOFFRE R., JOFFRE L.M., 1986 :** Utilisation du maquis corse par des caprins et des ovins. III- Exploitation de l'espace alimentaire par des caprins. *Acta Oecologica Applicata.7, N°2*, 123-149.
- LE JAOUEN J.C., 1986:** Composition du lait: de nombreux facteurs. *La Chèvre, N° spécial. 153*, 10-13.
- LEMOIGNE J.L., 1977 :** La théorie de la modélisation du système général P.U.F... 2ème édition Paris, 302 pages.
- LHOSTE Ph., 1986 :** Le diagnostic sur les Systèmes d'élevage. *Etudes et Synthèses de l'I.E.M.V.T. N° 20*, 39-60.
- LOUAULT F., 1983 :** Comment les relations mère-jeune, influencent-elles la reprise post-partum de l'activité cyclique de reproduction chez la brebis Préalpes du Sud ?. *Mémoire D.A.A.; E.N.S.A. Montpellier.32 pages.*
- MALHER X. et BEN YOUNES A, 1987:** Les facteurs zootechniques de l'infécondité dans l'espèce caprine. *Recueil de Médecine Vétérinaire. 163*, 831-838.
- MARSELLI Marie-Xavière, 1986:** Conditions de viabilité d'une exploitation agricole dans l'intérieur de la Corse. *Mémoire de stage. B.E.P.A. Collège Agricole de Bastia. 30 pages.*
- MAUGET R., AUMAITRE A., PEIGNIER Y., 1988.** Caractérisation de l'état trophique du sanglier, en milieu forestier, à partir du gras mésentérique et des paramètres sanguins. *Reprod. Nutr. Dévelop., 1988, 28 (4 A)*, 969-978.
- MAULEON P. et DAUZIER L., 1965 :** Variations de la durée de l'anoestrus de lactation chez les brebis de race Ile de France. *Ann. Biol. ani. Bioch. Biophy. 5 (1)*. 131-143.
- MIQUET J., 1968 :** Quelques aspects de l'élevage caprin en Corse. *La Chèvre, 50*, 18-22.
- MOLENAT M., CASABIANCA F., JACQUET B., POTERRE P., 1983.** Quelques caractéristiques de la salaison en Corse. *15ème Journées de la Recherche Porcine en France, 201-213, INRA-ITP.*
- MORAND-FEHR P., SAUVANT D., BAS P., ROUZEAU A., 1977 :** Paramètres caractérisant l'état nutritionnel de la Chèvre. In *Symposium sur la Chèvre dans les pays méditerranéens. MALAGA, Grenade. 195-203.*
- MORAND-FEHR P. et FLAMANT J.C., 1983 :** Caractéristiques des laits de brebis et de chèvres. *International Symposium on production of sheep and goat in Mediterranean area. 15 pages + Annexes*

MORAND-FEHR P., BLANCHART G., LE MENS P., REMEUF F., SAUVANT D., LENOIR J., LAMBERET G., LE JAOUEN JC., BAS P., 1986: Données récentes sur la composition du lait de chèvre. Journées de la Recherche Ovine et Caprine, XI, 253-298. INRA-ITOVIC

MORAND-FEHR P., BRANCA A., SANTUCCI P.M., NAPOLEONE Martine, 1989: Méthodes d'estimation de l'état corporel des chèvres reproductrices. In L'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens. (FLAMANT J.C. and MORAND-FEHR P. eds). 202-220, Symposium "Philoetios", 23-25 Sept. 1987, Fonte-Boa (Portugal). Rapport EUR 11893 OPOCE (Luxembourg).

MORAND-FEHR P., BAS P., HERVIEU J., SAUVANT D., 1989 : Estimation de la teneur en lipides des chèvres laitières par diverses méthodes informant sur le métabolisme lipidique ou l'état corporel. Supp 2, 255s-256s Reprod. Nutr Dev. Vèmes Journ. Alim. Nutr. Herb. Mars 1989

MORIN E., 1977. La Méthode, Tome 1. La Nature de la Nature. Paris Ed. du Seuil.

MOURAD M.M., 1986 : Contribution à la connaissance des populations caprines dans les systèmes sylvo-pastoraux méditerranéens. Thèse de docteur ingénieur. Université de Paris-sud. Centre d'Orsay. 157 pages + Annexes.

NAPOLEONE Martine et HUBERT B., 1987 : Caractériser et évaluer des systèmes de production caprins fortement utilisateurs de parcours. In: "L'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens" FLAMANT J.C. and MORAND-FEHR P.(eds). 72-84, Symposium "Philoetios", 23-25 Sept. 1987, Fonte-Boa (Portugal). Rapport EUR 11893 OPOCE (Luxembourg).

NAPOLEONE Martine et GILLET , 1990 : Profil de production du troupeau et système d'élevage caprin de la région Provence Côte d'Azur, INRA Productions Animales, 3 (5), 347-354.

OLMETA P., 1981: Techniques et problèmes d'élevage caprin en Haute-Corse: la Balagne et le cap corse. Mémoire de Maîtrise de Géographie rurale; I.G. Aix-en-Provence. UNIV. D'AIX-MARSEILLE II. 262 pages + Annexes.

ORTAVANT R., COUROT M., FREBLING J., 1971 : Etude des paramètres de fécondité des troupeaux bovins. B.T.I. 257, 81-87.

ORTAVANT R., PELLETIER J., RAVAUULT J., THIMONIER J., VOLLAND-NAIL P., 1985 : Photopériode: main proximal and distal factor of circannual cycle of reproduction in farm mammals. Oxford Reviews, 7, 305-345.

PARAMIO M.T. and FOLCH J., 1985 : Puntuacion de la condicion corporal en la oveja rasa Aragonesa y su relacion con las reservas energeticas y los parametros reproductivos. Informacion Tecnica Economica Agraria, 58, 29-44

PERNET F., 1982. Résistances paysannes. Grenoble PUG, 189 pages.

PERNET F. et LENCLUD G., 1977 : Berger en Corse. Essai sur la question pastorale. Presses Universitaires de Grenoble, 190 pages.

PIACERE Agnès, 1987 : Evolution de l'élevage caprin en Provence du XIXème siècle à nos jours. In: "La forêt et l'élevage en région méditerranéenne française". N° Spécial FOURRAGES. I, 37-42.

PIETRI Martine, 1987 : Le Territoire pastoral caprin. Essai de mise au point d'une technique de gestion. D.E.A. Ecosystèmes Méditerranéens Continentaux. Faculté des Sciences et Techniques de Saint-Jérôme, Université de Droit d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille III. INRA-SAD-LRDE Corti. 25 pages + annexes.

PILLA A.M., DELL'AQUILA S., SCARDELLA P., TAIBI L., TASCA L., 1982 : Consumo di latte. Efficienza produttiva e indice di conversione di capretti di razza Garganica, Maltese e Saanen. Ann. Ist. Sper. Zootec. 15, (2) 101-116.

POISOT F., 1988 : Méthodes d'appréciations des réserves corporelles des caprins créoles de Guadeloupe. Mémoire de fin d'étude E.N.I.T.A. CLERMONT-FERRAND INRA-GUADELOUPE.

PROST J.A. et VALLERAND F.M., 1985 : Développer l'élevage ovin-caprin dans les zones marginalisées : quelques enseignements de la situation corse. Journées de la Recherche Ovine et Caprine. X, 513-537. INRA-ITOVIC.

PURROY A., BOCQUIER F., GIBON A. 1989 : Méthodes d'estimation de l'état corporel chez la brebis. In: "l'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens" (FLAMANT J.C. and MORAND-FEHR P. eds). 182-201, Symposium "Philoetios", 23-25 Sept. 1987, Fonte-Boa (Portugal). Rapport EUR 11893 OPOCE (Luxembourg).

PRUD'HON M., GALINDEZ F., REBOUL G., 1975 : Induction des oestrus et lutte libre chez les brebis Mérinos d'Arles : Influence de la saison, de la lactation, et du rapport bélier/brebis sur la fertilité et la prolificité. Journées de la Recherche Ovine et Caprine, I, 293-302, INRA-ITOVIC.

QUATERMAIN A.R., 1975 : Aspects of biological efficiency of the Zambian goat. Proc. III World Conf. Anim. Prod., SYDNAY-MELBOURNE, 102-106.

RAVIS-GIORDANI G., 1975 : Le troupeau errant: l'utilisation de l'espace par les bergers du NIOLU. 285-301 Ethnologie et histoire. Paris Ed. sociales.

RAVIS-GIORDANI G., 1983 : Bergers corses. Les communautés villageoises du Niolu. 505 pages. EDISUD.

REMOND B., ROBELIN J., CHILLIARD Y., 1988 : Estimation de la teneur en lipides des vaches laitières Pie Noires par la méthode de notation de l'état d'engraissement. INRA Prod. Anim. 1 (2), 111-114.

RENUCCI Janine, 1971 : L'élevage en Corse. Un archaïsme menacé. Revue de la S.O M.I.V.A.C.. 58, 17-21

RENUCCI Janine, 1974 : Corse traditionnelle et nouvelle. Audi. LYON

REVILLA R. et FOLCH J., 1989: Caractéristiques de la reproduction des populations ovines et caprines Pyrénéennes. In: "L'évaluation des ovins et des caprins méditerranéens" (FLAMANT J.C. and MORAND-FEHR P. Eds) 273-283 Symposium "Philoetios", 23-25 Sept. 1987, Fonte Boa (Portugal). Rapport EUR 11893 OPOCE (Luxembourg).

RICORDEAU G. et BOUILLON J., 1975 : Observations sur la durée du cycle sexuel et le taux de réussite en début de saison chez les caprins. In : Reproduction, Sélection. Espèce Caprine. Journées de la Recherche Ovine et Caprine. I, 48-55. INRA-ITOVIC.

RICORDEAU G., BOUILLON J., GAILLARD A., LAJOUS A., LAJOUS D., 1984 : Modalités et caractéristiques de reproduction chez les caprins. Aspects génétiques. B.T.I., 391, 367-383.

RIGOR E.M., RAMEL R.B., SAH S.K., 1984 : The effect of suckling and presence of male in the postpartum doe. Paper n° 428 IX Intern. Conf. on Animal Reprod. and A. I. Urbana-Champaign.(III)

RODOLAKIS ANNIE et RUSSO P., 1984 : Chlamydirose abortive caprine. In: "Les maladies de la chèvre" Symposium International (YVORE P. et PERRIN G. Eds), NIORT, (FRA) 9-11 oct. 1984. Les Colloques de l'INRA, Edi. INRA Publi Route de St Cyr - 78000 VERSAILLES. 28, 133-142.

ROUGER Y., 1974 : Etudes des interactions de l'environnement et des hormones sexuelles dans la régulation du comportement sexuel des bovidae. Thèse es Sciences. Université de Rennes. 161 pages

RUBINO R., COSENTINO E., ZARRIELLO G., MUSCILLO F., MATASSINO D., 1985 : Le système d'élevage caprin dans les régions Basilicata et Calabria. 36ème réunion F.E.Z., 30 sept-3 oct. 1985, Kallitea (Grèce).

RUBINO R. et MESSINA G., (sous presse) : Il ruolo delle terre pubbliche nell'organizzazione e nelle prospettive di sviluppo dell'allevamento caprino nel Mezzogiorno continentale. Réunion Sous-Réseau FAO : "Les systèmes de production caprine en milieu méditerranéens", Corté 5-7 Décembre 1989.

RUSSEL A.F.J., DONEY J.M., GUNN R. G. 1969 : Subjective assessment of body fat in live sheep. *J. Agric. Sci. (Camb.)* 72, 451-454

SACHDEVA K.K., SENGAR O.P.S., SINGHS.N., LINDAHL I.L., 1973 : *J. Agric. Sci. U.K.* 80, 375-379.

SAJOUS P., 1926 : Le lait de chèvre corse. *Annales des falsifications*, 208, 199-208.

SANTUCCI P., 1984 : Essai de mise au point d'une grille de notation de l'état corporel des chèvres en élevage extensif. Note présentée au Séminaire F.A.O, sous réseau caprin: Nutrition. Grangeneuve (Suisse) 16-18 Oct.

SANTUCCI P. and MAESTRINI O., 1985a : Body conditions of dairy goats in extensive systems of production: method of estimation. *Ann. Zootech.*, 34 (4), 471-490

SANTUCCI P., 1985b : L'élevage caprin extensif : Indicateurs de la conduite du troupeau. 36ème réunion F.E.Z., 30 Sept. - 3 Oct. 1985. Kallitea (Grèce).

SANTUCCI P., 1988 : La pénétration du français technique dans le langage pastoral corse. In: "Publications Universitaires Linguistiques et Anthropologiques. Revue Université de Corse. 0, 60-97.

SANTUCCI P.M., BRANCA A., NAPOLEONE Martine, BOUCHE R., AUMONT G., POISOT F., ALEXANDRE Gisèle., 1991 : Body condition scoring of goats in extensive conditions. In "Goat Nutrition" EAAP Publication (P. MORAND-FEHR Editor) Chapitre 20 n° 46, 240-255, Pudoc Wageningen 1991.

SAUVANT D., CHILLIARD Y., BAS P., MORAND-FEHR P., 1981 : Interactions alimentation, individus en production laitière caprine. Journées de la Recherche Ovine et Caprine, VII, 311-331. INRA-ITOVIC

SAUVANT D., CHILLIARD Y., MORAND-FEHR P., 1979 : Goat adipose tissue mobilisation and milk production level. *Ann. Rech. Vet.*, 10, 404-407.

SCHMITT L. et STEINBACH J., 1984 : Influence de différents facteurs sur les chaleurs et la conception de la chèvre au Nord de la Tunisie. Séminaire de la Recherche Caprine. Sria-Cap Serrat. TUNIS 22 OCT. 1984, 41-54

TERQUI et THIMONIER J., 1974 cités par CHEMINEAU, 1986 : Influence de la saison sur l'activité sexuelle du cabrit créole mâle et femelle. 56 pages. Thèse Doctorat. Unic. Scienc. et Techni. du Languedoc Montpellier. 56 pages + Annexes.

THERIEZ M., 1984 : Influence de l'alimentation sur les performances de reproduction des ovins. Journées de la Recherche Ovine et Caprine, IX, 294-326. INRA-ITOVIC.

THIMONIER J., PELLETIER J., ORTAVANT, 1984 : Photopériodisme et reproduction: bases physiologiques. Journées de la Recherche Ovine et Caprine, IX, 62-78. INRA-ITOVIC

TIREL J.C., 1987. Valeurs et limites des notions d'intensification dans l'analyse de l'évolution des systèmes de production. *CR. Acad. Agr. Fr.*, 73, n° 8, 89-95.

TOUSSAINT G., 1968 : L'élevage caprin corse: un essai de modernisation à Favone. 31-37 *Revue de L'élevage*.

TREACHER T., 1987 : Balance entre necesidad y provision de alimentos para la oveja lactante. In : ITEA, Volumen extra N° 7, 100-122. II, Jornadas sobre Produccion Animal. Asociacion Interprofesional para el Desarrollo Agrario.

VALLERAND F. et SANTUCCI P.M., 1989 : Conduite des animaux et équilibrage des systèmes fourragers très saisonnés. In "Pâturages et Alimentation des Ruminants en zone tropicale humide" (XANDE et ALEXANDRE édit.) INRA Publ., 259-296.

VALLERAND F., 1979 : Réflexions sur l'utilisation des races locales en élevage africain. Exemple du mouton Djallonke dans les conditions physiques et sociologiques du Cameroun. Thèse de Docteur-Ingénieur, ENSA Toulouse, 242 pages + annexes.

VALLERAND F., CASABIANCA F., SANTUCCI P.M., PROST J.A., BOUCHE R., CASALTA E., VERCHERAND J., 1990a : Dynamisation d'un Système Agraire Régional par l'Organisation. In "Modélisation Systémique et Système Agraire" Ed. BROSSIER, VISSAC, LEMOIGNE. 283-296. Actes du Séminaire du S.A.D. Saint-Maximin - 2 et 3 Mars 1989.

VALLERAND F., CASABIANCA F., SANTUCCI P.M., BOUCHE R., 1990b : Apports du concept d'organisation dans une recherche/action sur des systèmes d'élevage méditerranéen. Symposium INRA/SAD et CIRAD/IEMVT, Toulouse 7 Juillet 1990.

VALLERAND F., CHOISIS JP., DIAZ Arielle, 1991 : Les filières laitières ovines et caprines corses, système de production et collecte. INRA-LRDE-CNASEA, 138 pages.

VANDENDRIESSCHE T., 1987 : Connaissances des élevages caprins corses: résultats d'enquête. Mémoire de fin d'études. 79 Pages. I.P.E.S.A.T. Belgique-INRA CORTI.

VERTES Catherine, 1983 : Utilisation du territoire par les chèvres corses et étude de la végétation. Mémoire de fin d'étude. ENSAM-INRA CORTI. 40 pages + Annexes.

VIGNE J.D., 1984 : Premières données sur le début de l'élevage du mouton et de la chèvre et du porc dans le Sud de la Corse (France). Acta IV Counc. Archaeozool., London, 1982 BAR Intern. Série 202. 3, 47-65.

VISSAC B., 1978 : l'animal domestique, révélateur des relations entre la société et son milieu. Document interne, INRA. Département de Génétique Animale, CNRZ, JOUY en JOSAS 78350. 26 pages.

ANNEXES

ANNEXE 1

FICHES DE SUIVI

Pour chaque troupeau, 4 fiches de contrôles sont conçues :

I - FICHE TROUPEAU

N° Campagne :

N° Elevage :

- Inventaire n° 1 : DATE : OCTOBRE

- Inventaire n° 2 : DATE : MARS

- Inventaire n° 3 : DATE : JUIN

- Mise-bas précoce : ELEVES :

- Mises-bas tardives : ELEVES :

- Improductives : :

II - FICHES INDIVIDUS

Chaque animal adulte a un numéro à 5 ou 6 chiffres comprenant l'année de naissance, le numéro d'élevage et le numéro de la chèvre. Les numéros des chèvres sont le plus souvent marqués, au chalumeau, sur les cornes.

| NOM N° | DATE MB | POIDS MB | NOTE MB | PORTEE | SEXE | POIDS NAISSANCE |
|-----------|------------|-------------|------------|--------|------|--------------------|
|-----------|------------|-------------|------------|--------|------|--------------------|

III - FICHE DE CONTROLE

* Paramètres mesurés

- quantité (kg) et qualité (TB, TP) du lait individuel et du lait troupeau, dès le 1er jour de la traite

- poids vif

dès la mise-bas

- note d'état corporel

- poids et nombre de fromages du jour

- quantité d'aliments distribués.

* Rythme des contrôles

Tous les contrôles ont été mensuels la 1ère année. La 2ème année des contrôles intermédiaires pour le lait ont été réalisés pour encadrer plus précisément des événements jugés importants : le début de la traite, le démarrage de la végétation au printemps, la transhumance, le tarissement. C'est ainsi que, dans l'élevage 501, 16 contrôles de lait quantitatifs et qualitatifs ont été effectués en 1983, du 20 décembre au 25 juillet.

Le contrôle de l'état corporel est systématiquement mensuel (8 à 9 contrôles par campagnes).

Le poids vif est enregistré à des moments stratégiques : mises-bas, début de traite, débourrement de la végétation, saillie, tarissement (5 à 6 contrôles par campagne).

IV - FICHE DE PESEE DES JEUNES

Les chevreaux identifiés à la naissance, ont été pesés de la naissance à l'abattage toutes les semaines dans la 2ème campagne 82/83. En 83/84 seulement à la naissance et à l'abattage.

Dans les 2 cas le poids vif le jour de l'abattage et le poids carcasse chaude sont enregistrés.

Les chevrettes ont été également pesées plus ou moins régulièrement avec surtout le poids relevé au sevrage.

ANNEXE 2

GRILLE DE NOTATION DE L'ETAT CORPOREL

NOTE 1

ASPECT DE L'ANIMAL : Animal émacié : épine dorsale bien visible à distance, formant une raie continue, dépourvue de poils, flanc creux. On distingue les côtes et la croupe est saillante.

STERNUM : Gras sternal très facilement saisissable avec les doigts ; il est très plat et légèrement dur. Il est mobile sous l'effet de mouvements de la main de droite à gauche (l'abattage révèle un poids du gras sternal autour de 20 g). En passant légèrement les doigts, on perçoit très bien les articulations chondro-sternales (C.S.) et le début des côtes.

LOMBAIRES : A pleine main, on saisit les vertèbres lombaires ; c'est une masse rugueuse et saillante. On ne note aucune épaisseur de muscles ou de gras entre la peau et les os. On insère aisément les doigts sous les apophyses transverses (A.T.) que l'on saisit très facilement et dont on perçoit nettement les contours. Avec le bout des doigts, on distingue parfaitement les apophyses articulaires qui sont saillantes.

NOTE 2

ASPECT DE L'ANIMAL : Légèrement efflanqué : épine dorsale toujours visible avec une raie continue. Croupe proéminente.

STERNUM : Gras sternal toujours saisissable avec les doigts mais son épaisseur est plus importante (1 à 2 cm). Il se détache facilement sur toute la longueur (poids moyen à l'abattage : 50 g) avec le bout des doigts, on perçoit une faible couche de tissus entre la peau et les articulations C.S.

LOMBAIRES : On peut toujours saisir à pleine main les vertèbres, mais on détecte sous et sur les apophyses A.T., une masse de tissus ; les contours des A.T. sont mal perçus avec le bout des doigts. Les apophyses épineuses (A.E.) sont moins saillantes au toucher et on sent, avec une pression modérée, les apophyses articulaires (A.A.).

NOTE 3

ASPECT DE L'ANIMAL : L'épine dorsale n'est pas saillante : la croupe est bien recouverte.

STERNUM : Le gras sternal est bien individualisé : il est épais et peu mobile. On arrive à le saisir difficilement car la masse de tissus (graisse + muscles) environnante est moyennement importante (à l'abattage poids du gras sternal : 80 g). Il faut une palpation accentuée pour percevoir les articulations C.S.

LOMBAIRES : L'épaisseur des tissus recouvrant les lombaires est importante mais on peut la saisir avec les 3 doigts. Sur les apophyses épineuses, le passage du doigt détecte un léger creux. On ne perçoit plus les apophyses articulaires et le contour des apophyses transverses.

NOTE 4

ASPECT DE L'ANIMAL : Pas de signes particuliers.

STERNUM : Le gras sternal se détache difficilement car son épaisseur est importante. Il se confond presque avec la masse de gras et de muscle qui recouvre les articulations C.S. et les côtes.

LOMBAIRES : On arrive difficilement à insérer les doigts sous les apophyses transverses qui ne peuvent plus être saisies : elles sont enveloppées d'une épaisse couche de tissus. Les apophyses épineuses ne sont plus détectables au toucher. Elles forment une ligne continue.

NOTE 5

ASPECT DE L'ANIMAL : Pas de signes particuliers.

STERNUM : Le gras sternal n'est pas identifiable. On ne peut le saisir. On sent entre les doigts une masse épaisse de tissus qui recouvre uniformément les côtes et le sternum.

LOMBAIRES : L'épaisseur de la masse tissulaire est telle que l'on perd tout point de repère sur les apophyses transverses et épineuses. Il est impossible d'insérer les doigts sous les A.T.

ANNEXE 3

COMPORTEMENT SEXUEL DU BOUC

L'étude du comportement sexuel du mâle n'est en général pas aussi développé que chez la femelle. Les travaux présentés abordent souvent les aspects physiologiques avec notamment la spermatogenèse, la qualité du sperme et leurs déterminismes respectifs (CHEMINEAU 1986 ; CAPPAL et al. 1985; CORTEEL, 1976).

Les recherches à caractère plus "comportementaliste" apparaissent moins nombreuses (ROUGER 1974; SIGNORET 1982) et certains chercheurs ne manquent pas de le signaler (CHEMINEAU 1989).

Nous rapportons ici des observations qui s'inscrivent dans cette perspective.

Les boucs restés à l'écart, pendant plus de trois mois, ne manifestent aucun signe particulier les deux premiers jours de présence dans le troupeau. Ils font preuve d'un calme surprenant. Néanmoins on note le premier jour que quelques chèvres viennent se frotter contre eux mais cela relève de cas isolés. Les ondes de perturbations dans le troupeau (mouvements forcés) apparaissent en général au bout du 5ème jour au moment de la traite du soir et du matin.

Ces perturbations sont provoquées exclusivement par les jeunes boucs, ceux nés en novembre et donc âgés de 6 mois (seulement dans les troupeaux alimentés) et ceux âgés de 18 mois qui manifestent un comportement agressif avec poursuite des chèvres. La poursuite, caractérisée par des "éternuements" du mâle semble signifier que les femelles ne sont pas encore réceptives à l'accouplement; d'ailleurs elles marquent le refus par la fuite.

Les jeunes mâles sont incontestablement les plus actifs alors que les adultes "donnent l'impression de laisser-faire".

Les phases de flairage, notamment de la vulve et de l'urine des femelles sont les premiers signes d'un début de comportement sexuel des adultes; cela débute dans le meilleur des cas (élevage 501) au 5ème jour. Ces phases, qui ne semblent pas tenir un rythme particulier (3 à 5/heure) sont généralement suivies d'une attitude très caractéristique des bovidae, (décrite par ROUGER, 1974 et baptisée "FLEHMEN") qui consiste à maintenir quelques secondes le museau pointé vers le ciel avec la lèvre supérieure retroussée après flairage de l'urine ou de la vulve. Les approches orientées avec des coups de pattes bruyants deviennent également plus fréquentes. En même temps que ce "réveil" des adultes, se manifestent les comportements hiérarchiques entre mâles ; les jeunes sont malmenés et cela provoque toujours des vagues de mouvements dans le troupeau. Cet ensemble de perturbations peut sans

doute être considéré favorable à la stimulation des femelles qui montrent des comportements d'oestrus de plus en plus affirmés comme les frottements contre les boucs.

Le mâle adopte un comportement particulier avec un "auto-flairage" et un lèchage de son jet d'urine qui a pour conséquence la salissure des poils du poitrail et de la barbe. Le bouc dégage alors une odeur très puissante qui a certainement une influence sur l'activité des femelles.

Ce comportement s'amplifie dès le début des saillies et semble synchrone avec le degré de réceptivité des femelles. Le comportement d'oestrus des femelles est difficilement quantifiable car il y a peu de phases de repos, les saillies sont fréquentes et rapides même avec des chèvres qui ne manifestent pas forcément un oestrus.

Dans le déclenchement des "chaleurs" il convient de souligner le rôle important des jeunes boucs ; il est reconnu par la plupart des éleveurs que ce sont les jeunes, par une activité physique intense qui forcent le démarrage des saillies.

C'est une des raisons qui font que les adultes (plus de 5 ans) sont jugés peu efficaces et éliminés car ils ont tendance à manifester un excès de domination et à saillir plusieurs fois la même chèvre.

La hiérarchie entre mâles existe mais il appartient à l'éleveur de trouver un compromis pour permettre l'extériorisation des facultés des jeunes. C'est une explication donnée par les éleveurs qui nous paraît intéressante mais nous avons pu nous rendre compte aisément de sa validité.

THESE DE DOCTORAT

LE TROUPEAU ET SES PROPRIETES REGULATRICES, BASES DE
L'ELEVAGE CAPRIN EXTENSIF

SANTUCCI Pierre-Mathieu
UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DU LANGUEDOC (MONTPELLIER II)

Décembre 1991

RESUME :

Un programme de recherche s'inscrivant dans une problématique générale de **Recherche-Action** a été mené sur 5 ans en Corse avec des partenaires, éleveurs privés et techniciens de développement. Les suivis zootecniques de 3 troupeaux de chèvres, les enquêtes et les essais expérimentaux ont été les outils utilisés pour comprendre le fonctionnement de ces systèmes d'élevage caprin et étudier les conditions de leur organisation.

Les résultats sont de deux ordres :

- 1) Le **troupeau** est constitué de **groupes** d'animaux basés sur l'époque de mise-bas dans l'année et de **catégories** d'animaux définies d'après leur intervalle de mise-bas. Cette structure productive, analysée à travers la contribution à la production totale (lait, chevreaux de lait, renouvellement) des différents animaux, est le résultat d'un ensemble de régulations. Le **troupeau** est le lieu d'intégration des régulations qui s'opèrent à l'échelle de la carrière des animaux. L'étude des performances des chèvres, notamment la fertilité, montre que les dysfonctionnements (mise-bas décalée, niveau de production faible) sont en partie expliqués par la dynamique de l'état corporel de l'animal.
- 2) La méthodologie utilisée, qui s'inspire de l'analyse systémique, propose de définir les recherches à partir d'un **niveau de base**, incluant le rôle et la position de l'éleveur. Les changements de niveau d'organisation des activités d'élevage sont réalisés de manière à expliciter ce niveau de base et à produire des outils directement appropriables par les acteurs agricoles. Ainsi un **modèle (PTI)** de fonctionnement du troupeau est proposé pour articuler le discours technique aux pratiques des éleveurs et rendre possible des actions techniques.

MOTS-CLES : Corse - élevage extensif - Troupeau - chèvre - message technique - reproduction - état corporel - fertilité - niveau d'organisation - Recherche-Action - aide à la décision