

Points de vue sur la zootechnie et les systèmes d'élevage tropicaux

Étienne LANDAIS⁽¹⁾, Philippe LHOSTE⁽²⁾ et Pierre MILLEVILLE⁽³⁾

(1) Zootechnicien, INRA-SAD CNRA, Route de Saint-Cyr, 78000, Versailles

(2) Zootechnicien, LECSA (INRA-CIRAD), Place Viala, 34060 Montpellier cedex

(3) Agronome, ORSTOM, 3191 Route de Mende, 34060 Montpellier cedex

RÉSUMÉ

Après avoir présenté les raisons qui les ont conduits à adopter une approche systémique de l'élevage tropical, les auteurs examinent les conséquences épistémologiques qui découlent du choix de ce « point de vue ».

Partant d'une nouvelle délimitation du champ et des objets de la zootechnie, ils distinguent les diverses tâches du zootechnicien, et précisent ses grilles-propres d'observation et d'analyse. Ceci les amène à définir ou à préciser divers concepts : système d'élevage, mode d'élevage, pratiques d'élevage (les auteurs proposent une typologie de ces pratiques), peuplement animal, population animale, troupeau, cheptel, trajectoire de troupeau, etc.

De nombreuses perspectives de recherche sont ouvertes; l'efficacité de ce type d'approche pour le développement de l'élevage est discutée.

MOTS-CLÉS : Système d'élevage tropical — Zootechnie — Pratiques d'élevage — Troupeau — Cheptel — Territoire — Population — Peuplement animal domestique.

ABSTRACT

A new point of view on animal science and on tropical livestock systems

The authors present the reasons which have led them to adopt a systemic approach to tropical livestock systems. They then review the theoretical consequences resulting from this approach.

They first propose new boundaries for the field and goals of animal science, then distinguish the various tasks of an animal scientist, specifying his frame of observation and analysis. This enables them to define or specify a number of concepts : livestock system, livestock management types, livestock management practices (a typology of these practices is suggested), livestock community, livestock population, herd (flock ...), stock, herd evolution, etc.

This opens the way to a number of research opportunities : the efficiency of this type of approach for the development of animal husbandry is discussed.

KEY WORDS : Tropical livestock system — Animal science — Livestock management practices — Herd — Flock — Stock — Territory — Population — Livestock community.

Parallèlement aux investigations poursuivies dans le milieu contrôlé des stations expérimentales et des laboratoires, la recherche zootechnique manifeste un intérêt croissant pour les élevages tropicaux dans le contexte même de leur pratique. Dans le même temps, la nécessité de rapprocher, et d'organiser en un tout cohérent les acquis des disciplines spécialisées traitant de l'animal et du milieu dans lequel il vit, est de plus en plus ressentie. Ces préoccupations convergentes expliquent qu'émerge et s'affermisse progressivement une discipline scientifique à vocation plus générale. Avec quelque retard, une dynamique similaire à celle qu'a connue l'agronomie, notamment sous l'impulsion de S. HÉNIN puis de M. SEBILLOTTE, est amorcée.

Une telle discipline se doit de jeter les bases théoriques, conceptuelles et méthodologiques qui lui permettront d'accéder à une certaine autonomie et de s'articuler aux disciplines connexes. Si les quelques réflexions qui suivent tentent d'éclaircir cet aspect, elles ont également pour but d'envisager quelles sont les questions, les notions et les méthodes privilégiées par l'analyse des systèmes d'élevage tropicaux (1), à laquelle la zootechnie peut et doit contribuer.

C'est par conséquent par rapport au champ des sciences zootechniques spécialisées d'une part, aux concepts et interrogations de l'agronomie d'autre part, que se situe notre propos. Ceci explique l'absence de références explicites aux travaux menés dans des domaines voisins par les anthropologues et les géographes (2) qui se sont attachés à l'étude de sociétés pastorales et de l'élevage en Afrique, et dont les préoccupations convergent à l'évidence avec celles qui sont exprimées ici.

PRINCIPES ET DÉFINITIONS

Le champ de cette tentative se ramène en définitive à la construction d'une nouvelle zootechnie « générale », discipline scientifique que, nous inspirant de la définition de l'agronomie donnée par M. SEBILLOTTE (1974) nous proposons de définir comme « *l'étude des relations qui s'établissent entre un peuplement (3) d'animaux domestiques et son milieu, considérés comme un ensemble soumis à l'action de l'homme, en vue d'établir les lois de fonctionnement de ce peuplement* ».

Les éléments qui constituent l'objet de cette discipline sont, séparément, les objets des disciplines analytiques évoquées plus haut : de ce point de vue, la zootechnie aura incontestablement la dimension d'une discipline « de synthèse », et vocation à rassembler et à articuler leurs acquis. Ceci dit, il convient de lever une ambiguïté courante à propos de cette « synthèse ». Comme le rappelait Max WEBER, l'émergence d'une science nouvelle est conditionnée par « l'application d'une méthode nouvelle à des problèmes nouveaux ». On le sait, « le point de vue crée l'objet ». Adoptant un « point de vue » nouveau (une approche systémique), cette discipline projettera sur ses objets un éclairage nouveau, conviant les disciplines « classiques » à des recherches renouvelées, remettant parfois en cause leurs orientations ou leur démarche. Il ne s'agit donc pas de réaliser une synthèse des acquis antérieurs, mais de développer une dynamique qui permettra à l'avenir d'intégrer les résultats de l'ensemble des disciplines « appliquées à l'élevage », que par analogie avec l'expression désormais consacrée de « sciences agronomiques », nous proposons de regrouper sous le terme de « sciences zootechniques ».

Du « point de vue » du zootechnicien ainsi esquissé, découle un certain nombre de conséquences. En premier lieu, la priorité accordée à « l'étude des relations » impose aux zootechniciens de privilégier un niveau d'analyse particulier : le système d'élevage, que paraphrasant la célèbre formule de KING, qui présente le double avantage de la simplicité et de la généralité, nous définirons comme « *un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques* ».

Le système d'élevage naît donc d'un projet humain, qui en délimite l'extension, en mettant en relation les éléments qui le composent. Ce concept, qui se définit par référence à un centre de décision revêt par là un caractère opérationnel évident pour le développement, conformément à la finalité ultime de la connaissance zootechnique : améliorer le niveau de satisfaction des objectifs poursuivis par l'homme au travers de l'élevage.

Ces considérations permettent de lever l'ambiguïté qui pèse souvent sur les rapports conceptuels entre la zootechnie et l'élevage, « *activité humaine consistant à produire et à entretenir des animaux domestiques destinés aux usages de l'homme* » (Petit Larousse Illustré). La zootechnie est une discipline scientifique, l'élevage est le champ de sa pratique.

À l'évidence, le zootechnicien ne peut raisonnablement prétendre rendre compte de son seul point de vue de la réalité de l'élevage : l'analyse des relations qui s'établissent entre un peuplement animal domestique et son milieu, qui constitue l'objet propre que nous avons assigné à la zootechnie, ne saurait à elle seule fournir les éléments de l'analyse des activités d'élevage, de leur déterminants, de leurs résultats, des conditions et des modalités de leur évolution. Il s'agit là d'une analyse globale et par nature interdisciplinaire, à laquelle le zootechnicien doit nécessairement participer : d'une part, parce qu'il y apporte une contribution essentielle ; d'autre part parce que c'est à ce niveau qu'apparaissent les éléments qui lui sont indispensables pour orienter et finaliser sa problématique propre.

On voit ainsi se dessiner ce que seront, à notre sens, les deux tâches principales des zootechniciens :

1. **Œuvrer dans le domaine propre de la zootechnie** : il s'agit d'élaborer et de mettre en œuvre un corps de méthodes permettant d'analyser scientifiquement les phénomènes biotechniques mis en jeu dans le fonctionnement des peuplements d'animaux domestiques, de les identifier, de les expliquer, de mesurer leurs effets en termes de variation des performances qui contribuent à l'élaboration de la production de ces systèmes. Ceci inclut, nous y reviendrons, l'analyse de l'effet des pratiques des éleveurs, considérées dans leur dimension technique.

2. **Contribuer à la connaissance et à l'amélioration de l'élevage** : cet objectif renvoie à des niveaux englobants, au sein desquels la place prise par l'élevage et les fonctions (techniques, sociales, économiques ...) qu'il assure sont interprétables.

Les pratiques sont ici envisagées sous l'angle décisionnel, c'est-à-dire par référence à un centre de décision, aux ressources et à l'information dont il dispose, aux objectifs qu'il poursuit, aux stratégies qu'il développe à cet effet. Les conséquences des choix et des actes techniques qui expriment ces stratégies doivent être évaluées dans les termes des objectifs de leurs auteurs.

Il s'agit, pour le zootechnicien, de s'impliquer dans une réflexion associant agronomes, sociologues, économistes, géographes ... réflexion largement entamée, notamment à l'échelle de l'exploitation agricole des pays développés. La principale difficulté consiste ici pour le zootechnicien à formuler clairement les conséquences de cette implication sur son activité propre.

L'ambition de parvenir à une appréhension scientifique des phénomènes biotechniques en cause (c'est-à-dire une connaissance abstraite, théorisée, et de portée universelle) sans perdre tout moyen d'agir sur le réel (c'est-à-dire sur des situations locales concrètes) conduit donc nécessairement le zootechnicien à œuvrer à la fois dans une « sphère biotechnique » qui lui est propre, et dans la sphère des décisions humaines, qui englobe tous les processus de gestion des systèmes étudiés.

Divers arguments poussent à distinguer clairement ces deux types de tâches : si elles concourent globalement au même objectif, elles ne mettent pas en jeu les mêmes méthodes, et imposent souvent le choix d'unités d'observation et d'analyse différentes.

Au plan méthodologique, on peut affirmer :

(a) que le recours à la *démarche expérimentale* restera tout à fait indispensable, en dépit des difficultés qui s'attachent à la conception de procédures adaptées. Qu'il s'agisse d'expérimentation en station ou « en situation », il doit être clair que le domaine de la démarche expérimentale se limite strictement au reproductible, et donc à la sphère biotechnique ;

(b) que les techniques de *modélisation* qui constituent l'un des outils les plus spécifiques et les plus performants de l'analyse des systèmes, devront être largement développées, tant dans la sphère biotechnique que dans la sphère décisionnelle ;

(c) qu'une importante réflexion doit être menée à propos des méthodes de *l'analyse zootechnique*. A l'évidence, celle-ci ne saurait se réduire à l'analyse statistique des données zootechniques !

Tels sont probablement les principaux problèmes méthodologiques auxquels sont confrontés aujourd'hui les zootechniciens.

GRILLES D'OBSERVATION ET D'ANALYSE

Avant de songer à organiser les nécessaires confrontations interdisciplinaires, la logique commande au zootechnicien de déterminer ses échelles propres d'observation et d'analyse. Il n'est qu'une voie pour y parvenir : partir de la spécificité de son objet. Précisément, les relations entre l'animal et son milieu prennent un caractère tout à fait spécifique en raison de la mobilité propre à l'animal : le parallèle avec l'agronomie trouve ici ses limites (4).

Une fonction animale inexplorée : la mobilité

L'animal est par définition un être animé, doué de sensibilité et de motricité volontaire. Il extériorise des comportements individuels et collectifs complexes. Ceci ouvre un vaste domaine d'investigation, couvrant à la fois l'étude de ces comportements et la manière dont ils sont — ou pourraient être — mis à profit par l'homme.

Par rapport aux animaux sauvages — à propos desquels furent d'abord développées les études de comportement — les animaux domestiques ne disposent, pour exprimer leurs comportements, que d'un domaine réduit, qui se mesure à l'aune de la liberté que l'homme leur laisse : ce sont les modes de conduite qui organisent les rapports entre les deux niveaux décisionnels hiérarchisés que représentent l'homme et l'animal. D'une façon générale, le contrôle plus ou moins étroit exercé par l'homme sur l'animal passe d'abord par le contrôle de la composition des troupeaux, ensuite par le contrôle des déplacements des animaux.

La mobilité des animaux explique en effet, on l'oublie souvent, la labilité des groupes qu'ils constituent, lesquels s'apparentent de ce fait beaucoup plus à nos sociétés humaines qu'à des peuplements végétaux (5). L'homme met ceci à profit lorsqu'il forme des troupeaux, et il faut désigner les pratiques d'agrégation (au sens propre : de constitution des troupeaux) comme un objet d'étude en soi, d'autant que les troupeaux représenteront pour le zootechnicien le niveau d'observation le plus courant, comme nous le verrons.

Il faut par ailleurs affirmer avec force que les modalités de contrôle et d'exploitation par l'homme de la mobilité animale constituent une caractéristique essentielle des systèmes d'élevage.

Cette exploitation est maximale dans le cas des herbivores, et des systèmes extensifs, qui nous intéressent tout particulièrement ici.

L'animal entre en relation au cours du temps avec des milieux physiques différents. Ceci impose à l'évidence que les zootechniciens développent une approche spécifique des échelles spatiales et temporelles dans lesquelles s'inscrit la dynamique des systèmes d'élevage. L'analyse des déplacements des animaux, de leurs rythmes, de leur régularité, de leur amplitude, constitue donc un point de passage obligé.

— *Au plan biologique*, la mobilité des animaux doit être analysée en tant que support d'un grand nombre de fonctions, qui sont elles-mêmes assurées par l'intermédiaire des comportements (alimentaire, social, sexuel, maternel... et jusqu'aux comportements vis-à-vis de l'homme : familiarité, docilité).

Le déplacement constitue en soi une performance animale, qu'il importe de prendre en compte en tant que telle, d'autant qu'elle est dispendieuse sur le plan énergétique. Dans les systèmes extensifs, l'aptitude à la marche, et plus généralement les caractères d'adaptation aux contraintes inhérentes aux déplacements (6) prennent une valeur sélective évidente, et parfois primordiale.

— *Au plan socio-économique*, la mobilité animale doit également être analysée en tant que support ou condition de l'accomplissement de diverses fonctions, dont l'homme poursuit la réalisation au travers des pratiques d'élevage : exploitation de la production primaire sur des espaces contrastés, exploitation des productions animales, réponses conjoncturelles à des situations de crise, gestion des flux de matière organique, transport, traction, etc.

Tout ceci suggère, pour la définition des niveaux d'observation et d'analyse propres du zootechnicien, une hiérarchie et une démarche : le choix de l'échelle spatiale pertinente découlera principalement de l'analyse des déplacements des troupeaux. Or ces déplacements, et la composition des troupeaux elle-même, sont sous la dépendance de décisions humaines.

Deux « entrées » seront donc privilégiées :

— La première s'impose dans tous les cas au zootechnicien, pour des raisons pratiques évidentes : il s'agit de l'entrée par le troupeau, unité d'observation incontournable, facilement repérable en première analyse.

Le troupeau n'est en fait qu'un niveau d'organisation du peuplement animal parmi d'autres (cf. *infra*). L'articulation entre ces niveaux emboîtés, dont le zootechnicien devra dresser une typologie fonctionnelle, caractérise la structure de ce peuplement.

L'étude des déplacements des troupeaux permettra ensuite de reconnaître les territoires qu'ils exploitent, de décrire les modalités de cette exploitation, et d'aborder l'analyse des relations qui s'établissent entre l'animal et son milieu à différents niveaux d'échelle.

— La seconde, trop souvent négligée, nous paraît s'imposer tout autant : il s'agit de l'entrée par les centres de décision, qui sera concrètement abordée à la fois par l'identification et l'analyse des pratiques d'élevage et par d'autres voies (enquêtes sociologiques notamment). Quels que soient les aspects privilégiés par l'observateur, il sera généralement possible de distinguer des niveaux décisionnels hiérarchisés et emboîtés, correspondant à des systèmes d'élevage eux-mêmes définis à des niveaux divers : systèmes d'élevage familiaux, villageois, régionaux ...

Systèmes d'élevage et pratiques d'élevage

Les systèmes d'élevage se définissent en effet par référence à un projet humain, à un (ou des) centre(s) de décision. Ceci revient à souligner le fait qu'il s'agit de systèmes « pilotés », c'est-à-dire dont le fonctionnement est sous la dépendance de décisions humaines, et à privilégier cet aspect.

Dans cette optique, le repérage des centres de décision, de leur domaine de compétence et du champ d'application de leurs décisions constitue une tâche prioritaire pour le zootechnicien. Ce point pose rarement problème dans les pays développés, où l'exploitation agricole s'impose avec force comme un niveau de cohérence indiscutable : le système d'élevage peut alors s'analyser comme un sous-ensemble du système de production mis en œuvre par un exploitant. Ceci ne doit cependant pas faire perdre de vue (a) qu'il ne s'agit pas d'un cas général et (b) qu'il est possible de prendre en compte des niveaux de cohérence supérieurs.

(a) En Afrique, l'unité familiale d'exploitation agricole ne constitue souvent qu'un pôle de décision parmi d'autres. Elle regroupe des ménages et des individus disposant eux-mêmes d'une certaine autonomie. Elle appartient à des unités organisées à des niveaux supérieurs (la concession, le groupe lignager, le quartier, le village...). Les attributs et prérogatives de l'exploitation agricole des pays développés sont souvent éclatés entre ces différents centres de décision.

Il est fréquent que la conduite des animaux s'organise à un niveau différent de celui de l'exploitation familiale. Le cheptel familial (unité d'appropriation et d'accumulation) ne correspond pas toujours au troupeau (unité de gestion technique), et il s'avère généralement très difficile d'établir la correspondance entre le troupeau et les cheptels individuels ou familiaux qui le composent. La dimension foncière des exploitations agricoles ne constitue pas, d'une façon générale, une échelle territoriale pertinente pour l'analyse de la conduite des troupeaux.

Les prérogatives qui s'attachent à la propriété des animaux — ce que les juristes appellent l'usus, le fructus et l'abusus — peuvent elles-mêmes être dissociées entre différentes personnes. Elles dépendent en outre du mode d'appropriation des animaux. Ainsi les Lobi du nord de la Côte d'Ivoire distinguent-ils dans leur cheptel les « vaches du défunt » (le bétail hérité et sa descendance, qui ne peut être aliéné que dans l'intérêt collectif du groupe), les « vaches de la femme » (bétail reçu en dot, qui sera utilisé, en vertu du principe dit de compensation matrimoniale, pour doter les garçons du groupe) et les « vaches de la houe » (acquises avec des revenus agricoles individuels, et à la libre disposition de leur propriétaire). De semblables distinctions n'ont rien d'exceptionnel.

Dans de telles conditions, la correspondance entre un centre de décision, un (ou des) troupeau(x) et un territoire, souvent réalisée dans le cadre des exploitations des pays développés, ne peut être retrouvée à ce niveau.

(b) Nous l'avons vu, le concept de système d'élevage peut être appliqué à différentes échelles, de l'unité familiale d'exploitation agricole au village et au-delà, jusqu'à la société agraire, en passant par des niveaux intermédiaires.

Pourquoi distinguer tel ou tel niveau, plutôt qu'un autre ? Parce que l'importance des interactions fonctionnelles qui s'y nouent dans le domaine considéré confèrera à ce choix une valeur opérationnelle particulière, en regard des objectifs de l'observateur. La définition d'un système d'élevage particulier ne procède donc pas d'une simple lecture du réel, mais de son interprétation ; la part d'arbitraire qu'elle contient toujours doit être justifiée par son efficacité pratique, par les « propriétés émergentes » qu'elle permet de mettre en évidence. Mais il faut également comprendre que les phénomènes observés varient selon le grossissement adopté : le choix de l'échelle d'observation doit donc être soigneusement raisonné en fonction de la problématique choisie.

Ceci étant, ces changements d'échelle ne vont pas sans soulever diverses difficultés (7). La notion de « centre de décision » fait notamment problème lorsqu'on l'applique non plus à des individus ou à des instances collectives bien précises (le conseil du village, par exemple), mais à des entités sociales plus ou moins floues, pour lesquelles on hésite à parler d'objectif ou de stratégie. L'analyse révèle cependant fréquemment à de semblables niveaux l'existence de

cohérences et de complémentarités fonctionnelles si marquées, de telles similitudes dans les pratiques, que l'on semble fondé à reconnaître à ces entités le statut d'instances de décision, susceptibles en particulier de développer de véritables logiques de gestion, d'édicter et de faire respecter des règles de gestion, notamment en matière d'élevage.

Ainsi que le souligne avec raison A. BOURBOUZE (1986) « *le changement d'échelle est un élément déterminant de la démarche d'analyse des systèmes d'élevage car il est fréquent que l'explication d'un phénomène observé à un niveau donné provienne d'éléments que l'on appréhende à un autre* ». Ceci vaut tout particulièrement pour les pratiques d'élevage : l'échelle à laquelle elles peuvent être identifiées et analysées dans leurs effets ne coïncide généralement pas avec celle à laquelle il est possible de comprendre leurs déterminants et les conditions de leur mise en œuvre (8).

Cette complexité nous conduit à proposer une typologie des pratiques d'élevage, qui distingue les pratiques d'agrégation, évoquées plus haut, les pratiques de conduite et les pratiques d'exploitation. Ces pratiques relèvent parfois de centres de décision différents, et devront s'analyser à des niveaux différents.

— *Les pratiques d'exploitation* regroupent l'ensemble des opérations par lesquelles l'homme exerce un prélèvement sur le bétail qu'il entretient à cette fin. Ces pratiques sont évidemment très variables selon le type de prélèvement réalisé, qui peut être renouvelable, selon des rythmes divers (le lait, la laine, le travail...), ou non (les animaux eux-mêmes). D'une façon générale, elles organisent la transition des performances réalisées par les animaux aux productions animales.

Lorsque ces productions sont transformées sur place en vue de leur consommation immédiate ou différée — ou de leur commercialisation, il sera utile de distinguer en outre *les pratiques de transformation et de valorisation* correspondantes.

— *Les pratiques de conduite* regroupent l'ensemble des opérations techniques effectuées par l'homme sur les animaux en vue d'assurer leur entretien et de les mettre en condition de produire et (éventuellement) de se reproduire conformément à ses objectifs. L'analyse des effets de ces opérations techniques, et des mécanismes qu'elles mettent en jeu, constitue, nous l'avons dit, une tâche essentielle du zootechnicien. Ces effets doivent être mesurés en termes de performances zootechniques, sur des groupes d'animaux qui sont délimités par l'application homogène de l'opération ou de l'ensemble d'opérations étudiées.

Il en résulte que le troupeau, « ensemble d'animaux élevés et nourris ensemble », qui se définit précisément comme une unité de conduite, constituera un niveau d'observation privilégié pour les zootechniciens. Ce concept recèle cependant un certain nombre d'ambiguïtés et de difficultés qu'il sera nécessaire d'explorer (cf. *infra*).

En ce qui concerne les pratiques d'élevage, une difficulté majeure consiste à décrire et à caractériser l'ensemble des pratiques qu'un opérateur applique à une unité d'élevage dans un objectif donné, et notamment pour en obtenir diverses productions.

Pour de nombreuses raisons, le concept d'« itinéraire technique » forgé par les agronomes (M. SEBILLOTTE, 1978) n'est pas directement transposable aux productions animales, principalement parce que l'on n'y retrouve pas ce qui fait l'intérêt opératoire de ce concept : le parallélisme, au cours d'une séquence chronologique bien définie, entre l'évolution des états d'un milieu (sous l'influence des opérations culturales dont la succession compose l'itinéraire technique) et celle d'un peuplement végétal homogène, chaque stade de développement marquant l'acquisition par la plante de caractères qui fixeront les niveaux des composantes du rendement final.

Cet aspect se retrouve cependant dans certains cas en matière de productions

animales, à l'échelle de la gestion de lots d'animaux relativement homogènes : un atelier de taurillons, une batterie de poulets de chair par exemple. Notons par ailleurs que le concept d'itinéraire technique s'applique plus aisément au cas des cultures annuelles qu'à celui des végétaux pérennes... dont la gestion soulève des problèmes assez voisins de ceux que pose la gestion d'un troupeau.

Les réflexions se poursuivent sur ce point (9). Elles ont été marquées par la proposition, avancée par CRISTOFINI *et al.* (1978) du concept de « système de pratiques », qui souligne les relations logiques et fonctionnelles qui lient, par exemple, entre elles les diverses pratiques d'élevage mises en œuvre par un éleveur donné.

Nous utilisons pour notre part, dans une acception que nous pensons similaire, le terme de « mode d'élevage ». Conformément à la typologie des pratiques d'élevage proposée plus haut, un mode d'élevage résulte de la combinaison finalisée d'un mode d'agrégation, d'un mode de conduite, d'un mode d'exploitation et, le cas échéant, d'un mode de valorisation.

Précisons pour terminer que, si l'analyse des pratiques constitue toujours un élément central de l'analyse du fonctionnement d'un système d'élevage, celle-ci ne saurait s'y réduire.

Niveaux d'organisation des peuplements animaux

Les disciplines zootechniques classiques nous proposent de l'animal une image fort éloignée de celles que nous renvoie notre expérience quotidienne. Les animaux que nous connaissons bougent, nous l'avons rappelé. Autre différence importante, ils sont rarement seuls, mais vont au contraire en groupes (10) plus ou moins homogènes. Adopter le point de vue de la « zootechnie générale » conduit non seulement à prendre cet aspect en compte, mais à le privilégier.

Application du concept de peuplement aux animaux domestiques

Le concept de « peuplement », nous l'avons dit, n'est pas familier aux zootechniciens. Nous l'empruntons tout à la fois aux écologistes — qui l'appliquent à la faune sauvage — et aux sciences humaines.

Il nous semble en effet indispensable de nous doter d'un concept particulier pour désigner « l'ensemble des diverses espèces qui peuplent un espace déterminé » (R. DAJOZ), par opposition à celui de population, qui doit être réservé à des ensembles d'individus de même espèce (*ibid.*). Ceci est justifié par le souci de bien marquer la nécessité où se trouvera le zootechnicien d'analyser les interrelations de divers types qui s'établissent entre populations animales au sein des systèmes d'élevage comportant plusieurs espèces domestiques.

Bien des études réalisées en Afrique pèchent de ce point de vue, en privilégiant sans justification quelque espèce, au lieu de prendre en compte l'ensemble du peuplement, dont la composition n'est évidemment pas le fait du hasard. Cette approche spécifique interdit bien souvent — nous l'avons éprouvé — de comprendre le rôle assigné à chaque espèce au sein du système considéré, et d'analyser de façon pertinente les choix de gestion effectués par les éleveurs.

D'un autre côté, le concept de peuplement renvoie au sens retenu par exemple par les géographes : il désigne alors la manière dont est répartie dans l'espace la population humaine. Nous parlerons pour notre part de « structure du peuplement animal domestique » (11) pour traduire la façon dont un peuplement donné est distribué en sous-unités, et dont ces sous-unités sont réparties sur le territoire correspondant à un moment donné.

Cette référence spatiale, qui autorise à parler de « densité du peuplement animal », ne doit pas entraîner de confusion avec le concept de « peuplement végétal » utilisé par les agronomes qui, en raison de la fonction photosynthétique, entretient des rapports très spécifiques avec celui de « densité du peuplement végétal ».

Troupeau et sous-unités

Le concept de troupeau s'avère à l'analyse beaucoup moins clair qu'on pourrait le penser.

Le troupeau est une structure sociale labile, constituée par l'homme pour répondre à des objectifs donnés dans des circonstances données. Dans son acception courante, le terme peut désigner des groupes d'animaux très divers, et l'imprécision qui s'ensuit risque de retirer tout intérêt au concept, pour qui veut en faire usage dans un objectif scientifique.

Ainsi dans de nombreux villages africains, différents «troupeaux» sont constitués quotidiennement pour le départ au pâturage par la réunion de «troupeaux» plus petits caractérisés chacun par un habitat nocturne propre. Chaque année, certains de ces «troupeaux» villageois peuvent eux-mêmes être regroupés à l'occasion du départ en transhumance, constituant un nouveau type de «troupeau»...

A l'intérieur d'un troupeau, il est souvent nécessaire de distinguer des sous-unités :

(a) soit en raison de pratiques d'élevage différenciées : l'éleveur distingue ainsi des catégories d'animaux d'âge et/ou de sexe plus ou moins strictement définies. On parle généralement, dans de semblables cas de «lots» ou, avec une connotation plus marquée vis-à-vis d'un type de production bien défini, d'«ateliers», ce dernier terme paraissant assez peu adapté à la réalité des systèmes d'élevage tropicaux...

(b) soit pour les besoins de l'analyse zootechnique, qui doit souvent être précédée d'un classement des animaux selon leurs caractéristiques d'espèce, de type génétique, de sexe, d'âge, etc. Le cas est manifeste lorsqu'il s'agit de troupeaux «mixtes», c'est-à-dire plurispécifiques, ce qui est souvent constaté pour les ruminants, et surtout les petits ruminants. Nous proposons d'utiliser le terme de «sous-troupeaux» pour désigner de telles sous-unités en marquant à la fois leur individualité et leur appartenance à un tout : on parlera ainsi du «sous-troupeau bovin» au sein d'un troupeau mixte ou, au sein d'un troupeau bovin multiracial, du «sous-troupeau Zebu Gobra», etc.

Ces deux découpages ne sont évidemment pas indépendants. Ainsi un même animal peut-il, selon les cas et selon les périodes, être rattaché à différentes sous-unités de statut différent, et ceci devra être pris en compte pour l'analyse de la variabilité des performances zootechniques. Cette superposition de la diversité des pratiques à la diversité du matériel animal constitue toujours une difficulté dont le zootechnicien doit tenir compte lors du choix de ses unités d'observation et/ou d'analyse.

Le point de vue du généticien sur le troupeau (espace de reproduction ; ensemble d'animaux globalement soumis à un «milieu commun») diffère de celui de l'épidémiologiste (espace de contagie ; ensemble d'animaux exposés à un risque épidémiologique donné), du pastoraliste (ensemble d'animaux exploitant une formation végétale, un point d'eau), etc.

Le zootechnicien devra donc tenter de maîtriser des images très diverses du troupeau, chacune retenant des aspects différents de la réalité. A l'extrême :

— les uns privilégient la vision d'un ensemble d'animaux, allant parfois jusqu'à réduire le troupeau à la somme des individus qui le composent. Tel a souvent été le point de vue des disciplines zootechniques classiques, conformément aux postulats de divisibilité et d'indépendance sur lesquels repose leur approche ;

— les autres mettent l'accent sur la vision d'une entité, douée d'une existence indépendante de celle des individus qui la composent à un instant donné

et de caractéristiques propres, susceptibles d'évoluer. A la limite, il s'agira d'un véritable système social, muni de règles de fonctionnement, et donc doué de propriétés non réductibles à celles de ses constituants : c'est par exemple la vision des éthologues.

Il apparaît en définitive nécessaire que les zootechniciens approfondissent l'analyse du concept de troupeau, dont les acceptions actuelles recouvrent des significations différentes. C'est bien, en réalité, toute une typologie fonctionnelle des unités de peuplement d'animaux domestiques qu'il importe de construire. A cet égard, les travaux réalisés par les agronomes sur les concepts de champ et de parcelle, en relation avec les itinéraires techniques mis en œuvre par les agriculteurs, représentent un modèle dont les zootechniciens pourraient utilement s'inspirer (voir par exemple P. MILLEVILLE, 1972).

Animal, troupeau, population

Au-delà des sous-unités évoquées plus haut, il faut s'interroger sur les rapports du concept de troupeau avec des unités observables à des niveaux nettement distincts : l'animal-individu d'un côté, la population animale de l'autre.

Notons à ce sujet que l'animal-individu constitue pour le zootechnicien une entité très présente (sans doute plus que ne l'est la plante pour l'agronome). Ceci tient à diverses raisons, dont les principales nous semblent être les suivantes :

— La mobilité des animaux (dans l'espace comme entre les troupeaux ou leurs sous-unités) impose dans de nombreux cas au zootechnicien de descendre au niveau des individus, et de les identifier.

— De nombreuses performances animales ne peuvent être mesurées qu'au niveau des individus, pour des raisons pratiques (leur format, l'hétérogénéité des lots, la faiblesse de leurs effectifs, etc.) ou théoriques (impératifs liés à l'analyse de la variabilité des performances individuelles dans le cas de l'amélioration génétique par exemple) : l'animal-individu est donc au minimum un indicateur tout à fait privilégié.

Au demeurant, il ne semble guère possible de raisonner l'élaboration de la production animale sans référence à l'individu.

— L'animal est fréquemment l'objet de pratiques individualisées. A l'extrême, certains systèmes d'élevage (l'élevage des animaux au piquet aux Antilles, par exemple) reposent sur une conduite entièrement individuelle. L'attitude de l'éleveur vis-à-vis de l'animal (bien différente de celle de l'agriculteur vis-à-vis d'une plante annuelle) dicte ici la conduite du zootechnicien.

Cette proximité de l'animal-individu devrait faciliter les échanges entre les zootechniciens généralistes et les spécialistes des disciplines « amont » telles que la physiologie.

Tout comme le concept de troupeau, celui de population animale mériterait d'être explicité ; il est utilisé avec des sens parfois différents par les généticiens, les démographes, les économistes, les géographes...

S'agissant des espèces domestiques, on est rapidement conduit à prendre en compte le niveau des troupeaux et des sous-troupeaux spécifiques, en tant qu'unités constitutives de base des populations animales domestiques.

A la charnière des approches « micro » et « macro-zootechniques », le concept de troupeau occupe donc, dans les préoccupations des zootechniciens, une place tout à fait privilégiée, au point qu'il serait tentant de définir l'objet de la zootechnie comme l'étude des lois de fonctionnement du troupeau.

Échelles spatiale et temporelle

Nous avons dit que l'approche spatiale du zootechnicien découle principalement de l'analyse des déplacements des troupeaux. C'est dire que l'espace ne pourra être saisi que dans le temps : une analyse très spécifique doit être développée à cet égard.

L'approche de l'espace se fera en termes de territoire. Les zootechniciens se sont en effet approprié le mot, qu'ils appliquent généralement à l'échelle des troupeaux (des unités de pâturage) : le territoire d'un troupeau est constitué de l'ensemble des lieux qu'il fréquente à un moment donné. Ce territoire ne peut être reconnu qu'à partir de l'analyse des déplacements du troupeau.

Le territoire ne doit pas être assimilé aux surfaces fourragères mises en jeu (12), mais doit être perçu comme un milieu structuré (13), support contrasté (dans l'espace et dans le temps) de ressources (principalement fourragères) et de contraintes (d'ordre sanitaire par exemple).

Les grilles spécifiques du zootechnicien véhiculent ainsi une échelle spatiale secondaire, dont l'approche sera principalement guidée par le souci de reconnaître les « mailles » pertinentes pour l'étude des phénomènes qui l'intéressent.

Il en va de même de la dimension temporelle dans laquelle s'inscrivent ces phénomènes. En la matière, le maître-mot est sans doute celui de rythme : rythmes biologiques propres aux animaux, aux végétaux qu'ils exploitent ; rythmes saisonniers ; rythmes des pratiques d'élevage qui découlent plus ou moins directement des précédents.

Enchaînement continu de cycles supposés identiques, le temps pastoral est d'ordinaire perçu d'abord comme cyclique. Cette vision est généralement pertinente pour les pratiques d'élevage : celles-ci peuvent en effet s'interpréter, dans de nombreux cas, comme les éléments de stratégies visant à ajuster ou au moins à concilier divers calendriers (A. GIBON, 1981). Ce concept de calendrier (de production, d'exploitation, de déplacements ; calendrier fourrager, etc.), essentiel pour le zootechnicien, nous semble d'autant plus opératoire que le système est mieux maîtrisé, les aléas mieux tamponnés, et que la ressemblance entre cycles successifs est plus grande.

Il est cependant tout à fait impossible de s'en tenir à l'image a-historique procurée par cette projection cyclique, et l'analyse diachronique des systèmes d'élevage doit impérativement compléter — si ce n'est précéder — l'analyse précédente.

Au plan biologique, l'échelle du temps linéaire ménage des pas de temps variables, souvent pluri-annuels : la durée de vie des animaux, l'intervalle entre générations par exemple (Ph. LHOSTE, 1986 c). Les concepts de carrière animale et de profil de carrière sont à cet égard tout à fait fondamentaux, et méritent d'être explorés et développés.

D'une manière plus générale, les évolutions ne sont perceptibles et interprétables que dans la durée. L'analyse de l'évolution des populations animales ou des écosystèmes pâturés, par exemple, impose la prise en compte du long terme. Nous proposons, à cet égard d'introduire le concept de « trajectoire de troupeau », qui pourrait permettre de qualifier sur le moyen et le long terme les modifications conjointes qui affectent ses diverses caractéristiques, dont l'effectif, la structure démographique, la structure et le niveau génétique, etc.

L'analyse des déplacements des troupeaux, dont nous avons souligné l'importance théorique et pratique, impose bien entendu la prise en compte simultanée de l'espace et du temps (voir par exemple les diagrammes proposés par MILLEVILLE *et al.*, 1982).

PERFORMANCES, PRODUCTIONS, RENDEMENT

Œuvrer à l'amélioration de l'élevage, c'est travailler à l'identification et à la mise au point d'innovations adaptées à l'état des systèmes que l'on se propose de transformer. Ceci suppose que le zootechnicien soit en mesure de juger de l'efficacité d'un choix technique, et ceci à différents niveaux :

(a) *Au plan bio-technique* d'abord. Le problème se ramène à la mesure et à la comparaison de l'effet de différents choix techniques (ou de différentes combinaisons de choix techniques) sur les performances animales. La mesure est réalisée dans le cadre d'un protocole de contrôle des performances en situation réelle (voir notamment J.-P. POIVEY *et al.*, 1981; B. et O. FAUGÈRE, 1986; E. LANDAIS et M. M. SISSOKHO, 1986). La comparaison suppose l'existence de référentiels... lesquels font cruellement défaut dans la plupart des situations difficiles ou marginales, et tout particulièrement dans la majorité des pays en développement : leur élaboration et leur enrichissement constituent pour le zootechnicien une tâche impérative et permanente.

La seule considération de l'efficacité technique d'un choix (choix d'une technique; choix d'un matériel génétique ou de son utilisation, etc.) reste néanmoins bien souvent d'un intérêt limité pour le développement, car elle ne permet pas à elle seule de répondre à la question de savoir s'il est intéressant pour les opérateurs concernés d'adopter ce choix, compte tenu de l'ensemble des caractéristiques de leur système de production.

(b) *Au plan économique* au sens large. L'efficacité économique d'un choix peut être appréciée de différents points de vue, et à différentes échelles (ELSEN *et al.*, 1981). Il est cependant une règle d'or : tout système dépendant de décisions humaines doit d'abord être analysé dans sa logique interne. C'est-à-dire que l'efficacité économique d'un choix devra toujours être appréciée dans les termes des objectifs poursuivis par son auteur. La mise en œuvre de ce principe simple soulève malheureusement de multiples problèmes. Il s'avère en effet extrêmement difficile d'identifier les objectifs des producteurs et d'en fournir une traduction qui ne soit pas une caricature. La chose est particulièrement malaisée pour qui s'intéresse aux éleveurs africains : l'hypothèse (généralement adoptée dans les pays développés) selon laquelle tous les objectifs poursuivis par les producteurs peuvent — moyennant l'introduction dans les modèles utilisés de contraintes diverses — être traduits sous la forme de la maximisation d'une fonction économique simple (le revenu dans la plupart des cas) n'emporte pas toujours la conviction.

Comme le note M. GODELIER (1977) : « *chaque système économique et social détermine un mode spécifique d'exploitation des ressources naturelles et du travail humain, et par conséquence détermine des normes spécifiques du 'bon' et du 'mauvais' usage de ces ressources, c'est-à-dire une forme spécifique et originale de 'rationalité économique'.* ». Comment se pénétrer de cette « rationalité originale » pour saisir le système dans sa logique interne? Comment s'en dispenser?

Le bétail — et surtout le gros bétail — représente le capital dominant de beaucoup d'économies traditionnelles. Il est profondément impliqué dans toutes les négociations sociales, voire politiques, et l'élevage joue de ce fait un rôle très particulier et multiforme qui ne peut être correctement interprété que par référence aux fonctions d'accumulation, de sécurisation et finalement de reproduction des systèmes sociaux. Ce rôle ne saurait donc être réduit à celui que joue l'élevage dans la fonction de production. Dans certaines sociétés africaines, l'élevage n'est d'ailleurs pas considéré comme une activité productive, et reste très éloigné d'avoir un statut économique, social et culturel comparable à celui de l'agriculture, activité productive par excellence (LANDAIS, 1983; LHOSTE, 1986 a).

Ces réserves faites, il faut rappeler que les productions de l'élevage jouent un rôle économique souvent notable, et parfois essentiel. Leur amélioration est presque toujours l'objectif assigné au zootechnicien par les pouvoirs publics ou par les producteurs eux-mêmes. Dans tous les cas, il apparaît donc indispensable de s'interroger sur la manière dont s'élaborent ces productions, et sur les facteurs susceptibles de les faire varier.

Ceci renvoie très directement, nous semble-t-il, au débat suivant : est-il possible, est-il souhaitable, de transposer à l'élevage le concept d'« élaboration du rendement » utilisé par les agronomes ? Nous répondrons sans hésitation par l'affirmative, en dépit de l'ambiguïté du terme de rendement dans le domaine de l'élevage. De nombreux modèles, concernant par exemple l'élaboration de la productivité numérique d'un troupeau (14) (voir par exemple E. LANDAIS et M. M. SISSOKHO, 1986), ou les « composantes et facteurs de la traite » (P. MILLEVILLE *et al.*, 1982) s'apparentent manifestement aux schémas produits par les agronomes, et nous paraissent constituer pour les zootechniciens des instruments de réflexion tout aussi stimulants.

Ceci étant, les spécificités propres à notre objet d'étude soulèvent un certain nombre de problèmes.

Première particularité notable : la multiplicité des produits de l'élevage. L'homme intervient, au travers de ses pratiques d'exploitation, tantôt comme un prédateur (en prélevant les individus, ou des produits essentiels pour la reproduction des animaux : lait, œufs...), tantôt comme symbiote (en utilisant les « sous-produits » tels que les excréta, la chaleur animale, etc.), tantôt enfin dans un rôle intermédiaire (exploitation de l'énergie animale, des phanères prélevées sur l'animal vivant, etc.) (15).

Les productions de l'élevage ont par ailleurs des statuts économiques variés. Il semble à cet égard utile de distinguer les productions *renouvelables* (le lait, la laine, l'énergie animale...) des productions *terminales* (les animaux eux-mêmes, leur corps et les produits qui en sont tirés), qui sont généralement plus différables que les précédentes, les produits correspondants pouvant s'accumuler s'ils ne sont pas exploités. Ce sont ces caractéristiques qui, dans une large mesure, déterminent les fonctions dévolues à ces productions, les modes d'exploitation adoptés par les éleveurs, et la plus ou moins grande souplesse qui caractérise ces modes d'exploitation, et par là, la gestion des systèmes considérés : on conçoit aisément qu'un éleveur dispose, pour choisir le moment où il va exploiter un animal, d'une latitude beaucoup plus importante que celle qui s'offre à l'agriculteur devant fixer la date d'une récolte.

La liaison entre la notion biologique de performance et la notion économique de production sera de ce fait moins étroite que celle qui unit, en agronomie, rendement et production ; elle ne pourra s'analyser que sur des pas de temps longs.

Mais restons-en là dans le domaine des performances pour nous interroger sur ce que pourrait être le « rendement » d'une unité d'élevage. Il serait tentant de calculer, à partir de performances élémentaires qui en constitueraient les « composantes », une performance globale. Sauf à ne prendre en compte que le produit dominant (16), cette performance globale devra combiner des produits de nature différente, obtenus à des époques différentes. Elle ne pourra donc, en règle générale, être exprimée en termes physiques, mais uniquement en valeur, ce qui obligera à introduire des variables — prix exogènes, et à avoir recours à des techniques d'évaluation comptable. Il est clair que le résultat ainsi établi n'aura alors que peu de rapport avec la notion de rendement utilisée par les agronomes. En tout état de cause, il ne s'agira plus d'une performance zootechnique, mais d'un critère d'ordre économique. Or les économistes ne reconnaissent que peu d'intérêt à ce type d'indicateur composite global, qui ne permet pas de raisonner les effets des variations du marché.

Il semble donc nécessaire d'abandonner la recherche illusoire d'un critère de

rendement unique, pour se munir d'une batterie d'indicateurs techniques monovalents, qui méritent réellement le nom de rendement (le rendement en viande, par exemple).

En ce domaine, de multiples critères ont été proposés, avec des fortunes diverses. Le principal problème concerne le choix de l'unité de référence. Celle-ci peut être la tête (tous animaux confondus), la femelle reproductrice, l'«unité zootechnique» ou, pour favoriser la comparaison entre génotypes de format différent, une unité de poids vif entretenu, voire de poids métabolique. Certains auteurs ramènent directement la performance de production à la quantité d'aliments (exprimée en poids, en UF, en TDN, etc.) mise en jeu pour l'obtenir. L'unité de référence peut également, dans les systèmes extensifs à base de parcours, concerner les surfaces mises en jeu (les Australiens ramènent ainsi directement la production de viande ou de laine à l'hectare). Faute de données, il est rare que l'on calcule les productivités du travail ou du capital obtenues dans le cadre des systèmes d'élevage tropicaux.

Si difficile qu'elle soit, la question de l'évaluation des performances d'un système d'élevage ne doit pas en dissimuler une autre, plus fondamentale, qui a trait à la compréhension du processus d'élaboration de ces performances. L'analyse zootechnique, nous l'avons dit, ne se confond pas avec l'analyse statistique des résultats zootechniques : elles sont complémentaires. L'analyse statistique permet de repérer et de mesurer la variabilité ; l'analyse zootechnique, d'en expliquer l'origine. Pour cela, elle doit mobiliser un grand nombre de connaissances relatives aux phénomènes mis en jeu, ensemble qui ne prend son efficacité heuristique que dans la mesure où il est unifié, structuré et théorisé. Force est de reconnaître que tel n'est pas le cas du savoir zootechnique, fruit d'une multiplicité d'approches analytiques et sectorielles. C'est pour cette raison que la production, par les zootechniciens, de schémas d'élaboration du rendement, nous paraît recommandable, puisqu'il s'agit précisément de modèles destinés à articuler les connaissances acquises et à identifier leurs lacunes.

CONCLUSION

Adopter, pour étudier l'élevage tropical, un point de vue systémique afin de mieux approcher la complexité du réel et ainsi mieux répondre aux besoins du développement : tel était le projet.

Les développements qui précèdent résument l'état actuel de cette tentative qui a d'ores et déjà permis de clarifier divers problèmes, de préciser un certain nombre de concepts, de dégager quelques perspectives, semblant ainsi confirmer l'intérêt de notre projet. Elle reste néanmoins très inachevée, et notre espoir est que cette publication contribue à son renforcement et à son approfondissement.

Dans cette perspective, une piste de recherche mérite d'être explorée plus avant : l'approche systémique n'a pour l'instant représenté pour nous qu'un état d'esprit, qu'un point de vue dont nous avons tenté de décrire le paysage. Or il semble probable que ce type d'approche ait beaucoup à gagner d'une application plus stricte des principes et des méthodes de l'analyse des systèmes... mais ceci reste à démontrer.

BIBLIOGRAPHIE

- BERTHET-BONDET (J.), 1983. — Analyse du système d'élevage dans les collines préhimalayennes, le cas de Salmé au Népal (Th. Doct. Ing. INA Paris-Grignon) Dijon, INRA-ENSAA.
- BOURBOUZE (A.), 1982. — L'élevage dans la montagne marocaine. Organisation de l'espace et utilisation des parcours par les éleveurs du Haut-Atlas (Th. Doct. Ing. INA Paris-Grignon) Paris, INA.
- BOURBOUZE (A.), 1986. — Définition d'une méthode d'analyse de l'occupation d'un espace pastoral; exemple du Haut-Atlas. *Les Cahiers de la Recherche-Développement*, 9-10 (janvier-avril 1986) : 51-59.
- CIPEA, 1983. — Recherches sur les systèmes des zones arides du Mali : résultats préliminaires. Addis-Abeba, CIPEA, *Rapport de recherche* n° 5.
- CRISTOFINI (B.), DEFFONTAINES (J.-P.), RAICHON (C.) et VERNEUIL (B. de), 1978. — Pratiques d'élevage en Castagniccia. Exploration d'un milieu naturel et social en Corse. *Études Rurales*, 71-72 : 89-109.
- DAJOZ (R.), 1974. — Dynamique des populations. Paris, Masson et C^{ie}.
- ELSEN (J.-M.), BIBE (B.) et LANDAIS (E.), 1981. — Analyse des systèmes et amélioration génétique. Toulouse, INRA, SAGA (note technique).
- FAUGÈRE (B.) et FAUGÈRE (O.), 1986. — Suivi de troupeaux et contrôle des performances individuelles de petits ruminants en milieu traditionnel africain : aspects méthodologiques. Dakar ISRA, LNERV.
- GIBON (A.), 1981. — Pratiques d'éleveurs et résultats d'élevage dans les Pyrénées Centrales (Th. Doct. Ing. INA Paris-Grignon), Toulouse, INRA-DGRST.
- GODELIER (M.), 1977. — Reproduction des écosystèmes et transformation des systèmes sociaux (Extraits de : Anthropologie et biologie : vers une coopération nouvelle). Communication à la S.F.E.R., Versailles, 28-30 septembre 1977.
- LANDAIS (E.), 1983. — Analyse des systèmes d'élevage bovin sédentaire du Nord de la Côte d'Ivoire (Th. Doct. État). Maisons-Alfort, IEMVT-CIRAD.
- LANDAIS (E.) et SISSOKHO (M. M.), 1986. — Bases méthodologiques du contrôle des performances animales pour l'analyse zootechnique et démographique : collecte des données et choix des variables. In : ISRA, Actes de l'Atelier « Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale » MBour, 2-8 février 1986. Maisons-Alfort, IEMVT-CIRAD : 433-485.
- LHOSTE (Ph.), 1986 a. — Les spécificités des systèmes d'élevage des régions chaudes justifient-elles des méthodes propres? (soumis pour publication à l'INRA-SAD).
- LHOSTE (Ph.), 1986 b. — Le diagnostic sur les systèmes d'élevage. In : ISRA, Actes de l'atelier « Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale » MBour, 2-8 février 1986. Maisons-Alfort, IEMVT-CIRAD : 39-59.
- LHOSTE (Ph.), 1986 c. — L'association agriculture-élevage. Évolution du système agropastoral au Sine-Saloum (Sénégal) (Th. Doct. Ing. INA Paris-Grignon) Montpellier, LECSA (INRA-CIRAD), 314 p.
- LHOSTE (Ph.) et MILLEVILLE (P.), 1986. — La conduite des animaux : techniques et pratiques d'éleveurs. In : ISRA : Actes de l'atelier « Méthodes pour la recherche sur les systèmes d'élevage en Afrique intertropicale » MBour, 2-8 février 1986. Maisons-Alfort, IEMVT-CIRAD : 247-268.

- MILLEVILLE (P.), 1972. — Approche agronomique de la notion de parcelle en milieu traditionnel africain : la parcelle d'arachide en Moyenne-Casamance. *Cahiers ORSTOM, sér. Biol.*, 17 : 23-27.
- MILLEVILLE (P.), COMBES (I.) et MARCHAL (J.), 1982. — Systèmes d'élevage sahéliens de l'Oudalan. Études de cas. Ouagadougou, Centre ORSTOM, 129 p.
- POIVEY (J.-P.), SEITZ (J.-L.) et LANDAIS (E.), 1981. — Finalités et aspects méthodologiques d'un système informatisé de suivi individuel des animaux dans les élevages bovins villageois du Nord de la Côte d'Ivoire. *Rev. Élé. Méd. Vét. Pays Trop.*, 34 (2) : 199-210.
- SEBILLOTTE (M.), 1974. — Agriculture et Agronomie; essai de définition des tâches de l'agronome. *Cahiers ORSTOM, sér. Biol.*, 24 : 3-25.
- SEBILLOTTE (M.), 1978. — Itinéraires techniques et évolution de la pensée agronomique. *C.R. Acad. Agric.* : 906-913.
- TEISSIER (J.-H.), 1979. — Relations entre techniques et pratiques. Conséquences pour la formation et la recherche. In : *Document INRAP*, n° 38 (mars 1979).

Notes

- (1) Un atelier organisé en février 1986 sous les auspices de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), a contribué à recenser et à ordonner les principaux problèmes identifiés, marquant ainsi une étape importante dans cette recherche collective : *Méthodes pour la Recherche sur les Systèmes d'Élevage en Afrique Intertropicale*; Actes de l'atelier de MBour (2-8 février 1986). Études et Synthèses de l'IEEMVT, n° 20.
- (2) Parmi lesquels il convient de citer en particulier M. DUPIRE, A. BOURGEOT, P. BONTE, H. BARRAL, M. BENOIT, E. BERNUS, J. BOUTRAIS, J. GALLAIS, C. SANTOIR.
- (3) Ce concept de « peuplement animal » n'est pas familier aux zootechniciens. Il sera discuté plus bas (p. 428). Bornons-nous à préciser ici qu'il ne s'agit pas d'une simple transposition du concept de peuplement végétal utilisé par les agronomes.
- (4) M. SEBILLOTTE (*op. cit.*) lie très explicitement l'approche spatiale de l'agronome à la fonction photosynthétique, et à la nécessité qui en découle pour l'agriculture de mettre en jeu des surfaces. Le zootechnicien doit lier la sienne à la fonction locomotrice des animaux, qui conditionne notamment la quête alimentaire (l'alimentation des animaux étant évidemment la relation animal-milieu à privilégier, puisqu'au plan biologique l'animal en tire la totalité des ressources qu'il consomme pour produire).
- (5) La composition d'un peuplement animal domestique n'a, par ailleurs, que peu de rapports avec celle d'un peuplement cultivé de plantes annuelles. Son hétérogénéité l'apparente plutôt, dans le cas général, à celle d'un peuplement forestier spontané. C'est un point important, dans la mesure où l'homogénéité d'un peuplement est un facteur hautement favorable à la maîtrise de sa conduite.
- (6) Rappelons qu'à l'échelle de l'évolution et de la phylogenèse, le développement de la fonction immunitaire est étroitement lié à celui de la motricité.
- (7) Difficultés qui ne sont pas propres au domaine de la zootechnie ! Les concepts de système de culture et de système de production sont eux aussi appliqués à des échelles diverses par de nombreux auteurs, sans qu'un consensus se soit clairement dégagé en faveur de cet élargissement.

- (8) Ceci renvoie directement à la distinction proposée plus haut entre les deux grands types de tâches du zootechnicien.
- (9) Conformément à ce qui vient d'être dit, nous pensons qu'elles sont indissociables des réflexions qui portent sur les concepts d'élaboration de la production animale et de carrière animale (cf. *infra*).
- (10) Le caractère plus ou moins grégaire des diverses espèces joua un rôle important dans l'histoire de leur domestication et de leurs modes d'élevage.
- (11) Ce concept doit être soigneusement distingué de ceux de « structure démographique » et de « structure génétique », qui sont d'ailleurs relatifs aux populations.
- (12) Les espaces non fourragers, mais fréquentés par le troupeau (accès, pistes à bétail, lieux de couchage, points d'eau, etc.) font partie de son territoire. Dans les systèmes où l'homme distribue aux animaux des produits végétaux provenant de surfaces que les animaux ne fréquentent pas, le statut de ces surfaces vis-à-vis du territoire du troupeau considéré fait problème. Nous proposons de raisonner ce problème en fonction du critère suivant : la gestion de ces surfaces relève-t-elle ou non de la même autorité que celle du troupeau ?
- (13) C'est dire que doivent être prises en compte à la fois les caractéristiques de ses divers éléments, leur disposition spatiale relative, leurs relations fonctionnelles.
- (14) Encore désignée par de nombreux auteurs sous le terme de « rendement numérique ».
- (15) Plus on se rapproche de la prédation, et plus le mode d'exploitation rétroagit sur les performances animales... celles-ci ne dépendent pas uniquement des pratiques de conduite, mais aussi — quoique dans une plus faible mesure — des pratiques d'exploitation (ainsi par exemple la production de lait varie-t-elle selon la technique de traite).
- (16) ce qui est fait en agriculture, où la valeur de ce produit représente généralement une proportion très élevée de la valeur totale de la production.