

BA\_TH380

DK 10938

CIRAD-EMVT  
Campus de Baillarguet  
B.P. 5035  
34032 MONTPELLIER Cedex 1

Ecole Nationale Vétérinaire  
d'Alfort  
7, avenue du Général de Gaulle  
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique  
Paris-Grignon  
16, rue Claude Bernard  
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle  
57, rue Cuvier  
75005 PARIS

---

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES  
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

---

**SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE**

EVOLUTION DES METHODES D'APPROCHE DES  
SYSTEMES FOURRAGERS DANS LES ELEVAGES DE  
RUMINANTS

*par*

*Karine MARQUIS*

**CIRAD-Dist**  
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE  
Baillarguet

année universitaire 1998-1999



\*000001595\*

# SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
INTRODUCTION	3
I EVOLUTION des SYSTEMES FOURRAGERS et de leurs CONCEPTIONS	4
<b>1-Modification de la conjoncture économique</b>	4
1.1-La réforme de la politique agricole commune	4
1.2-Tendances générales actuelles	4
1.3-Une Nouvelle logique face à la conjoncture	5
<b>2-Rappel de quelques conceptions du Système Fourrager</b>	6
2.1-Intégration progressive de l'animal dans l'étude des systèmes fourragers	7
2.2-Du concept de système fourrager au concept de fonctionnement fourrager	7
2.3-Des démarches "classiques" d'analyse des systèmes fourragers et d'alimentation : des démarches de type analytique	8
2.3.1-Principes de ces méthodes	8
2.3.2-La méthode LEBRUN	9
2.4-Des concepts fondés sur les pratiques de l'exploitant : des démarches de type systémique	10
2.4.1-Principes de ces méthodes	10
2.4.2-La méthode fonctionnelle	11
2.4.3-Un modèle de base à connaissances d'experts sur les stratégies d'alimentation	12
2.5-Quelques points capitaux à ne pas oublier dans les modèles nouveaux	14
2.5.1-Hiérarchiser les enjeux	14
2.5.2-Trouver une bonne cohérence entre les différents facteurs de production	14
2.5.3-Intégrer des sécurités dans la stratégie d'alimentation	16
2.5.4-Réaliser la complémentarité des recherches en différentes matières	16

<b>II METHODES ET OUTILS D'ANALYSE, DE DIAGNOSTIC ET DE CONSEIL POUR LES SYSTEMES D'EXPLOITATION</b>	17
<b>1-Complexité de l'exploitation agricole et diversité des systèmes de production</b>	17
<b>2-Chaîne méthodologique pour le développement agricole</b>	17
<b>3-Typologies et suivis</b>	19
3.1-Typologies	19
3.1.1-Les typologies de trajectoires	19
3.1.2-Typologies sur la base de différents concepts	20
3.1.3-Typologie par classification ascendante hiérarchique	20
3.1.4-Typologie à dire d'experts	21
3.2-Suivis	22
3.2.1-Principe d'un suivi	22
3.2.2-Approche classique de LEBRUN (1991)	22
<b>4-Indicateurs biotechniques</b>	24
4.1-Définition	24
4.2-Origine des indicateurs	25
4.3-Propositions d'indicateurs	25
4.3.1-Description des prairies	25
4.3.2-Observation sur animaux	28
<b>5-Référentiels</b>	29
 <b>CONCLUSION</b>	 30
 <b>BIBLIOGRAPHIE</b>	 31
 <b>ANNEXES</b>	
Liste des figures	
Liste des abréviations	

## INTRODUCTION

Cette synthèse bibliographique a été réalisée à l'occasion d'un stage au Cirad-emvt de la Réunion, pour lequel a été nécessaire une étude préalable des méthodologies employées en matière de recherche sur les systèmes d'utilisation des fourrages.

La plus part des modèles d'étude et références scientifiques attribués à ce domaine ont été développés pour les régions tempérés. En zones chaudes les conditions d'élevage diffèrent notamment par les climats, les ressources alimentaires et les systèmes de production. Ainsi, les études portant sur ces systèmes, confrontent-elles de grandes difficultés de méthodologie de recherche.

Les méthodes d'étude des systèmes d'élevages et leurs analyses ont été développées conjointement par des équipes de l'Inra et du Cirad-emvt depuis 20 ans, et de nombreux chercheurs y travaillent depuis encore bien plus longtemps.

Ainsi, nous pouvons observer une évolution de ces approches, ainsi que de leurs outils d'action. Cette synthèse a pour but d'exposer ces différentes méthodes mais ne se veut, bien évidemment pas exhaustive, compte tenu de la diversité et de la complexité des situations.

# I EVOLUTION DES SYSTEMES FOURRAGERS et de leurs CONCEPTIONS

## 1- Modification de la conjoncture économique

### 1.1- La réforme de la politique agricole commune

Ces 30 dernières années, le contexte global de l'agriculture française a beaucoup évolué : la réforme de la PAC adoptée le 21 mai 1992 par le Conseil des ministres de l'Agriculture de la CEE entend :

- obtenir une baisse importante des produits agricoles afin de les rendre plus compétitifs sur les marchés intérieurs et extérieurs ;
- maîtriser la production par le recours à des mesures limitant l'utilisation des moyens de production, et notamment :
  - le gel des terres arables ;
  - le maintien du régime des quotas laitiers introduit en 1984. Ceux-ci devaient baisser de 2 % sur les campagnes de 93/94 et 94/95, ils ont cependant été augmentés de 0,6 % dans le cadre du compromis pour le "paquet prix" 93/94 ;
  - des primes bovines qui sont écrêtées lorsque le facteur de densité est supérieur à 2 UGB par hectare fourrager et majorées lorsque celui-ci est strictement inférieur à 1,4 UGB ;
  - l'encouragement d'une baisse du prix d'intervention de la viande bovine : échelonnée sur 3 ans, elle a déjà atteint 15 %.

La réforme de la PAC contribue ainsi à limiter le processus d'intensification de l'élevage bovin en incitant la plupart des exploitations à rester en deçà du seuil de facteur de densité, elle n'encourage pas pour autant un réel processus d'extensification, puisque seulement 10 à 15 % de l'ensemble des exploitations bovines ont intérêt à s'extensifier pour obtenir un surplus d'aide directes (COLSON et CHATELIER, 1994) : on devrait donc plutôt parler de gel d'intensification que d'extensification.

### 1.2- Tendances générales actuelles

Au-delà de la PAC, il est possible d'observer des changements durables qui marqueront de toutes façons les systèmes d'élevage pour la décennie en cours. On observe ainsi :

- Un grand nombre d'éleveurs qui partent à la retraite sans successeur, ce qui, inévitablement devrait libérer près d'un tiers des surfaces dans la plupart des régions en France (JULIEN, 1991 ; COLSON et CHATELIER, 1994). Le régime de préretraite de la PAC fait d'ailleurs partie de ces mesures d'accompagnement, ceci sous forme de primes de départ, d'indemnité annuelle, de prime annuelle par hectare ou de complément de retraite.

- Une tendance à la régression de la consommation intérieure de viande bovine qui se confirme.
- Une compétitivité diminuée de la viande rouge suite à la baisse du prix des céréales utilisées dans l'alimentation des animaux producteurs de viande blanche, induite par la réforme de 1992.
- Une agriculture européenne confrontée à de nouvelles exigences des consommateurs, qui attendent toujours plus de qualité et de sécurité en matière alimentaire. Plusieurs événements récents ont d'ailleurs révélé ce phénomène : problèmes des résidus d'hormones de croissance contenus dans la viande bovine, des Organismes Génétiquement Modifiés...
- Une généralisation des contraintes réglementaires au niveau de l'environnement, relatives aux structures d'élevage, aux déjections, et aux systèmes fourragers intensifs. Le traité de Maastricht avait déjà défini comme orientations désormais essentielles : "l'intégration des exigences en matière de protection de l'environnement dans la définition et la mise en œuvre des autres politiques de la Communauté". La réforme de la PAC de 1992 avait d'ailleurs été accompagnée du règlement agri-environnemental, qui encourageait déjà l'extensification, la reconversion à l'agriculture biologique, la protection des espèces menacées... Cent cinquante mille agriculteurs français ont déjà souscrit un contrat agri-environnemental pour 5 ans, et cette politique de contractualisation est probablement appelée à se développer dans les prochaines années.
- Un développement de l'utilisation des terres agricoles pour la forêt et les loisirs.

### 1.3- Une nouvelle logique face à la conjoncture

Comme l'expliquait déjà LEBRUN en 1991 les données du problème ont changé : actuellement, il s'agit de produire une quantité de lait et de viande déterminée, cahier de production et qualités requises, sur une surface de moins en moins limitée tout en cherchant à l'entretenir et la valoriser, alors qu'antérieurement, il s'agissait de tirer le meilleur parti d'une surface donnée (et limitée) sans limitation des productions.

On observe ainsi certains changements, comme le développement de prairies pérennes dans les régions fortement intensifiées, ou la recherche vers des associations avec les légumineuses, dans le souci de réduire les coûts de production. Mais c'est surtout dans la conception des systèmes fourragers que s'effectue et doit s'effectuer le bouleversement des idées et des méthodes comme nous le verrons par la suite.

Les solutions sont multiples, puisqu'il faudra raisonner en matière de choix de système d'exploitation, de système de production, ou de système fourrager, ce dernier devenant de plus en plus prioritaire et déterminant.

Selon BERANGER et GUESDON (1988), le problème majeur est devenu celui de notre capacité d'adaptation rapide à la conjoncture et à la situation propre de chaque exploitation, en mobilisant au mieux notre capital de connaissances et de techniques pour définir les systèmes optimaux de production et les conditions de leur réalisation et de leur maîtrise.

L'évolution de la conjoncture générale et en particulier de celle qui concerne les productions d'herbivores et l'utilisation du territoire nous pousse à savoir mieux définir et maîtriser les systèmes fourragers : les modèles et références d'autrefois ne semblent plus adaptés .

Face à ces nouvelles conditions, il faut proposer :

**CIRAD-Dist**  
 UNITÉ BIBLIOTHÈQUE  
 Baillarguet

- des systèmes nouveaux adaptés et adaptables aux aléas climatiques et économiques.
- des méthodes d'étude et d'élaboration des systèmes fourragers.
- des aides à la décision et à la gestion de ces systèmes.

## 2- Rappel de quelques conceptions du Système Fourrager

Dans le domaine fourrager, dès les années 1959-1960, on observe l'apparition du terme "système fourrager" (COLEOU, 1960), puis son emploi fréquent à partir des années 1970. Les définitions proposées sont diverses, et il est possible de différencier plusieurs approches. Nous pouvons ainsi schématiser en introduction quelques conceptions du système fourrager, représentées en pointillés dans la **figure 1** (DURU *et al.*, 1988).

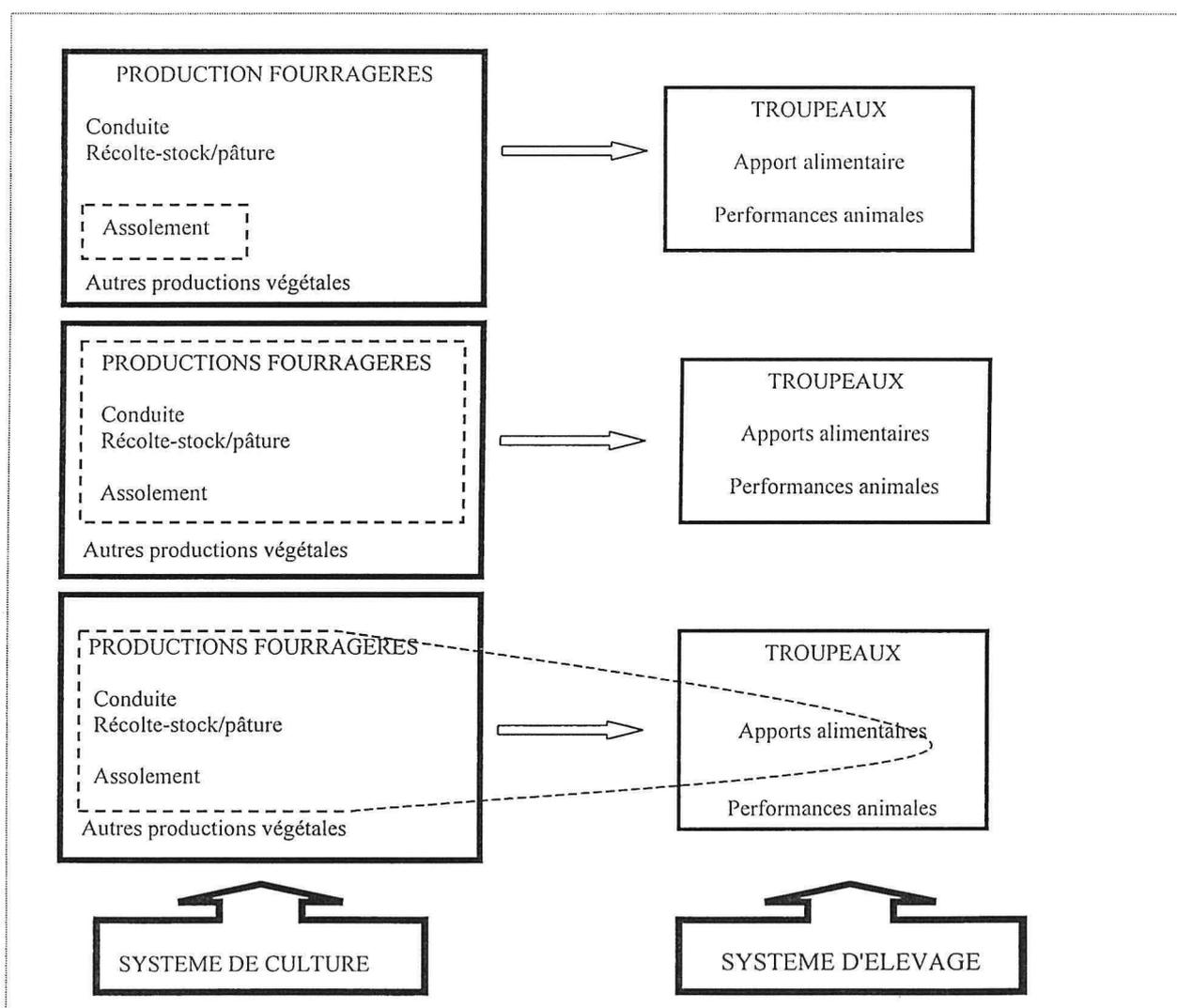


Figure 1 : évolution de la conception du Système Fourrager (DURU *et al.*, 1988)

A l'origine en ne prenant en compte que l'assolement, la notion de Système Fourrager intègre à présent l'animal dans son concept.

## 2.1- Intégration progressive de l'animal dans l'étude des systèmes fourragers

- Les spécialistes de la production fourragère limitent souvent le système fourrager à un descriptif des cultures fourragères pratiquées ; A ce titre, cette notion peut être rapprochée de celle de **d'assolement fourrager**.
- L'ITCF et l'EDE d'Ille-et-Vilaine (1977), considèrent le système fourrager comme le choix des espèces, de leur combinaison (surfaces respectives) et de leurs modes d'exploitation (fertilisation, récolte,...). Cette notion intègre une vision complète de la production fourragère, **depuis l'assolement jusqu'à la récolte**. De même, PLANCQUAERT et MATHIEU (1977), tout en précisant que le but du système fourrager est de satisfaire aux besoins alimentaires d'un troupeau donné, le cantonnent également à la seule production fourragère.
- La préoccupation des besoins alimentaires du troupeau est mise en avant par les zootechniciens. Dès 1960, COLEOU dénonce les erreurs dans l'étude de la production fourragère, dues à la "non prise en considération de l'animal chargé de transformer ces produits non commercialisables directement". Le système fourrager doit permettre d'établir un calendrier fourrager et un programme d'affouragement des animaux (COLEOU, 1960, 1966). De même, LEMAITRE (1970), TOUZE *et al.*, (1979), définissent le système fourrager comme une combinaison de techniques allant **du fourrage jusqu'aux performances animales**, et plus précisément en vue "d'une production animale correcte" (LEMAITRE, 1970).
- HUGUET et MANSAT, chercheurs en amélioration des plantes fourragères, écrivent en 1977 dans un périodique de vulgarisation que le système fourrager est "un ensemble de techniques allant du choix des fourrages jusqu'au revenu de l'éleveur en passant par l'assolement fourrager, la conduite générale de l'élevage,... les investissements et le travail à mettre en œuvre, sans négliger le niveau technique de l'éleveur, ses goûts et ses idées personnelles". Cette définition est très proche de celle du **système d'exploitation**, spécialisé en production d'herbivores et déjà plus orientée vers l'animal.
- ATTONATY essaie en 1980 de clarifier ce concept de système fourrager, et propose de le définir ce dernier comme **l'ensemble des moyens de production, des techniques et des processus qui, sur un territoire, ont pour fonction d'assurer la correspondance entre le ou les systèmes de culture et le ou les systèmes d'élevage**.

## 2.2- Du concept de système fourrager au concept de fonctionnement fourrager

JEANNIN et CRISTOFINI avancent en 1990 le concept de **fonctionnement fourrager**. Celui-ci leur semble mieux adapté qu'une vision en terme de système fourrager au sens strict pour l'analyse d'agricultures complexes.

Comme ils le notifient dans l'ouvrage constitué à cette occasion, de nombreuses tentatives de définition ou de délimitation du "système fourrager" s'étaient souvent terminées sur des conclusions décevantes : dès que le système fourrager est perçu comme un sous-système au sens strict du système d'exploitation, comme un ensemble isolable du reste de l'exploitation agricole, commencent les difficultés. On ne se met jamais complètement d'accord pour tracer les frontières de ce sous-système au sein du système d'exploitation : faut-il aller jusqu'à l'auge seulement, ou faut-il aller jusqu'à des éléments de résultat économique incluant donc

fatalement, en conditions réelles, les performances et la gestion du troupeau ? Mais ce désaccord tourne à la débâcle dès que l'idée est émise de dresser une nomenclature des éléments du système fourrager : on est, de proche en proche, obligé d'inclure dans cette liste la quasi-totalité des éléments du système d'exploitation tout entier.

En exposant le cas des Alpes du Nord en France, ils mettent en relief le caractère artificiel de tout découpage du sous-système fourrager : en effet, et notamment dans cette zone de la France, l'agriculteur ne raisonne pas en producteur d'herbe, ou producteur de lait, puisqu'il est en fait producteur de fromage fermier, et au-delà, de services touristiques en activité secondaire. Ce sont alors les meilleures dates de vente du fromage, les contraintes imposées par le label de ce fromage... qui, conditionnant directement le revenu de l'éleveur, déterminent aussi la majeure partie de ses choix d'exploitation, et donc parmi eux ceux de sa gestion. On parle d'ailleurs de plus en plus de "systèmes d'activité".

Ceci dit, il leur semble pourtant qu'une certaine analyse du "système fourrager" peut s'avérer féconde, mais, à condition de considérer que le "système fourrager" n'est pas autre chose que le fonctionnement global du système d'exploitation analysé sous l'angle de sa production fourragère.

Ce nouveau concept amorce et développe nécessairement une collaboration entre équipes de recherche. Ces auteurs, s'appuyant sur le programme du Groupement d'Intérêt Scientifique des Alpes du Nord qui rassemblent professionnels (départementaux et régionaux) et chercheurs, concrétisent d'ailleurs l'intérêt du concept de fonctionnement fourrager pour le développement en décrivant quelques interactions entre le "volet système" de ce programme, qui avait réalisé des modèles de fonctionnement des différents types d'exploitation, et le "volet fourrage", qui accumulait références et modèles adaptés aux pratiques régionales.

## **2.3- Des démarches "classiques" d'analyse des systèmes fourragers et d'alimentation : des démarches de type analytique**

### **2.3.1- Principes de ces méthodes**

Les méthodes "classiques" d'analyse des systèmes fourragers ont été établies pour des exploitations disposant de surfaces assez homogènes avec des productions intensifiées. Elles s'appuient sur une logique essentiellement quantitative : bilan fourrager, tonnage de matière sèche par animal et par saison...

De même, la démarche "classique" de recherche sur l'alimentation est analytique, elle cherche à connaître les besoins physiologiques, puis à formuler des recommandations alimentaires permettant d'obtenir un niveau de performances individuelles optimum, se situant alors quasiment hors contexte de la production agricole. Le chercheur s'occupe de techniques (de l'ordre de la connaissance et de la recherche de l'amélioration des performances, indépendamment de l'agriculteur.

Ces démarches ne passent donc pas par la prise en compte des pratiques, qui sont pourtant de l'ordre de l'action et qui rendent compte des décisions prises par l'exploitant.

Afin d'illustrer ces méthodes classiques, présentons brièvement la méthode LEBRUN (1991).

### 2.3.2- La méthode LEBRUN

LEBRUN Ingénieur à l'ITEB avait proposé, déjà en 1983, une méthode d'étude des systèmes de production au niveau de l'exploitation agricole. Il développait cette démarche selon le plan suivant :

1. Connaissance de l'espace agricole.
2. Inventaire des moyens disponibles.
3. Détermination des objectifs animaux et végétaux.
4. Calcul des besoins fourragers.
5. Organisation et utilisation des surfaces.
6. Contrôle de cohérence entre besoins et disponibilités.
7. Calcul du budget prévisionnel et détermination du revenu.
8. Etude de la phase de transition.

La démarche d'analyse du système fourrager et de gestion du pâturage qu'il approfondit en 1991, a été élaborée en zone herbagère assez homogène et pour des troupeaux aux besoins quasi constants, notamment pendant la période de pâturage.

Le système animal peut alors rester implicite et le calendrier fourrager découpé en 2-3 grandes périodes.

Cette simplification de la réalité permet d'obtenir en 2 ou 3 références synthétiques les maillons essentiels du système de pâturage, schématisé en quelques rectangles, avec une surface par animal et par période pour un type de prairie caractérisé par son niveau de fumure azotée et le mode de récolte des excédents.

Il propose une prévision et un suivi de pâturage au niveau du lot d'animaux. Chacun de ces lots dispose d'un ensemble de parcelles participant à plusieurs rotations, le parcellaire et le calendrier de pâturage étant les deux outils de base.

La chronologie des opérations à réaliser dans cette méthode de prévision simplifiée devient la suivante :

1. Etablir le parcellaire...Plan schématique.
2. Procéder à l'inventaire des troupeaux.
3. Organiser l'utilisation des surfaces en prairies et préciser la conduite du pâturage.
4. Prévoir un plan de fumure azotée.
5. Proposer un plan de complémentation en concentrés.
6. Effectuer une prévision simplifiée des stocks pour l'hiver suivant.
7. ( facultatif ) Mettre en place un planning de pâturage.

Nous reverrons par la suite, et plus précisément, les outils méthodologiques de cette approche, tels que son planning de pâturage.

## **2.4- Des concepts fondés sur les pratiques de l'exploitant : des démarches de type systémique**

### 2.4.1- Principes de ces méthodes

L'approche classique était donc focalisée sur l'exploitation de chaque surface, selon un raisonnement qui vise à utiliser, à chaque instant, la biomasse produite (LEBRUN, 1991). Mais, comme l'expose GIRARD *et al.* (1997), lorsqu'il s'agit de diminuer le recours à la fertilisation et à la mécanisation, d'intégrer plus de pâturage dans l'alimentation du troupeau tout en maintenant en état, à moyen terme, les surfaces utilisées, ou encore de concevoir un pâturage d'herbe sur pied jouant sur des reports dans le temps de l'herbe produite, c'est sous l'angle du fonctionnement et des pratiques mises en œuvre qu'il faut aborder l'alimentation au pâturage. Disposer de méthodes pour analyser l'organisation de l'alimentation au pâturage est donc un enjeu d'importance pour l'ensemble des praticiens de l'élevage et non plus seulement pour les pastoralistes.

## 2.4.2- La méthode fonctionnelle

Plusieurs travaux ont été effectués afin d'analyser plus facilement et avec méthode les stratégies d'alimentation au pâturage. A ce titre, depuis plus de 15 ans, l'Institut de l'Elevage, l'INRA et des organismes de développement régionaux (le SIME Languedoc-Rousillon, et le CERPAM), ont travaillé sur des méthodes d'analyse concernant des élevages qui reposent sur une forte utilisation de surfaces hétérogènes, contrairement à l'approche classique.

Parmi ces méthodes d'analyse, on trouve la "méthode fonctionnelle" décrite par GUERIN et al. en 1994. Ce travail a consisté à :

- formaliser les connaissances d'experts de diverses origines : ce sont dans un premier temps des pastoralistes et des agronomes qui ont initié la méthode fonctionnelle. Par la suite des zootechniciens sont venus enrichir la réflexion initiale.
- expliciter le raisonnement des experts et les étapes suivies pour analyser ces stratégies d'alimentation au pâturage, mais aussi les références qu'ils mobilisent.

Pour étudier les pratiques, il a donc été nécessaire d'envisager une analyse de type systémique permettant de prendre en compte toute une gamme de contraintes affectant le fonctionnement de l'exploitation d'élevage (travail, activités extra professionnelles...) et liées au territoire (conditions pédoclimatiques, structures...) ou à la filière.

Les fondements théoriques de la méthode d'analyse fonctionnelle du système d'alimentation, aujourd'hui bien définis, reposent sur la mise en cohérence des éléments-clés de la conduite des animaux avec ceux de l'utilisation des surfaces (pâturage, confection de stocks, utilisations annexes) qui conduisent à la création de ressources alimentaires spécifiques et renouvelables.

Suite à cette première approche fonctionnelle, le but du travail de cette équipe a été de traduire ces éléments techniques en critères simples, pertinents et opérationnels pour le diagnostic en exploitation d'élevage.

Mais cette méthode n'est pas sans poser de problèmes. Tout d'abord la campagne doit être découpée en grandes plages de temps où le niveau de satisfaction des besoins alimentaires du troupeau visé par l'éleveur peut être considéré comme stable. Cette analyse de la "demande" constitue alors l'architecture de la stratégie d'alimentation. De plus, l'éleveur piloterait l'alimentation de son troupeau par rapport à un animal dit pilote qui n'est pas toujours facile à identifier. Enfin, est-ce vraiment en retenant un niveau de besoin que l'éleveur pilote l'alimentation de son troupeau ?

C'est alors dans l'optique de poursuivre cette réflexion que l'Institut de l'Elevage a travaillé sur la représentation que peut se faire un technicien d'élevage des règles de décisions de l'éleveur concernant la conduite des animaux. C'est dans ce sens que l'INRA propose un modèle de base à connaissances d'experts.

### 2.4.3- Un modèle de base à connaissance d'experts sur les stratégies d'alimentation

GIRARD *et al.* (1997) présentent les éléments méthodologiques pour analyser le fonctionnement du système d'alimentation au pâturage, c'est-à-dire l'organisation de l'alimentation des animaux à l'échelle d'une campagne, appelée aussi "stratégie d'alimentation au pâturage".

Ce modèle à base de connaissances a été réalisé à partir d'entretiens nombreux avec les experts et de données issues de 7 élevages ovins allaitants des Alpes de Haute-Provence. Il cherche d'abord à comprendre le fonctionnement d'une exploitation avant de construire diagnostics et scénarios, et se centre donc uniquement sur la façon dont on peut analyser *a posteriori* les pratiques effectivement réalisées lors d'une campagne passée.

Les principales étapes de ce raisonnement sont les suivantes :

1. compréhension du rôle des pratiques décrites dans un calendrier de pâturage.
2. détermination des tactiques mises en œuvre.
3. découpage temporel permettant de représenter la stratégie d'alimentation sous la forme d'un enchaînement de séquences finalisées.

Le modèle est constitué des points suivants :

- **La description des pratiques de conduite du troupeau et de leurs relations** constitue le point de départ de cette méthode. Afin de simplifier ces pratiques, d'en faire un résumé et d'en comprendre leurs relations, un principe de représentation et d'analyse de ces pratiques mettant en évidence leur rôle a été formalisé.

Pour cela les équipes chargées de la conception de ce modèle se sont appuyées sur des suivis réalisés dans les élevages ovins des Préalpes de Digne, mais le principe proposé pour comprendre chaque pratique leur semble applicable quelle que soit la situation étudiée. Une partie du travail a donc été de formaliser, à dire d'experts, les différents types de relations observées entre pratiques et événements (pratique/pratique, événement/pratique, événement/événement).

Une partie de ces relations est due au déroulement du processus de production, et donc aux processus biologiques comme ceux liés à la reproduction du troupeau, l'allotement et l'affectation de lots à des bergeries et des "quartiers" de pâturage. Deux types de relation donnent "l'architecture" de la campagne sur laquelle vont s'appuyer les pratiques d'alimentation : celles qui "induisent", et celle qui "terminent". Ont été également formalisés les différents types de relations pouvant expliquer la cohérence d'un ensemble de pratiques.

- Suite à cette identification des relations, il peut alors être construit le **résumé des pratiques** mises en œuvre par l'éleveur, nouveauté par rapport à la méthode fonctionnelle.

Ce travail introduit également la notion de **période-clé** pour la production, notamment afin de dépasser les problèmes posés par la notion d'animal-pilote de la méthode d'analyse fonctionnelle. Il s'agit donc **d'identifier les tactiques mises en œuvre par l'éleveur pour assurer les périodes-clés pour la production**, c'est à dire d'identifier des groupes cohérents de pratiques destinées à remplir un objectif de production à un moment donné de l'année. Cette approche considère alors ces périodes-clés pour la production comme les noyaux de

base des tactiques d'alimentation. Dans ce travail l'observation de la façon dont l'éleveur fabrique des ressources au pâturage est située à un deuxième niveau d'analyse, ce point de vue diffère de celui retenu à l'Institut de l'Élevage, qui consiste à mettre au même niveau les périodes-clés pour la production animale et l'utilisation des surfaces.

Les périodes-clés pour la production (luttés, mises-bas, allaitements ou lactations) sont celles où l'alimentation du troupeau est un enjeu capital pour la réussite du projet de production. Elles ne sont pas qualifiées en termes de besoins alimentaires, mais permettent de proposer une hiérarchie des différentes périodes de l'année, resituées dans un projet plus global, de choix de type de produit, de circuit de commercialisation... Par exemple, comme le montrent GIRARD *et al.* (1997), en Préalpes, la production d'agneaux de bergerie standardisant la période de finition des agneaux, tant dans sa durée que dans les pratiques qui lui sont associées, la maîtrise de la production renvoie essentiellement à la gestion des luttés et des mises-bas : ce sont donc ces événements qui sont les périodes-clés pour la production.

Ce modèle cherche aussi à **comprendre comment l'éleveur fabrique ses ressources au pâturage**, et utilise pour cela les connaissances d'experts sur la détermination des **saisons pratiques** et modes d'exploitation parcellaires, il s'est aussi beaucoup appuyé sur les éléments proposés par GUERIN *et al.* (1994). D'après eux, selon les conditions pédo-climatiques, chacune des végétations de l'exploitation aura une répartition annuelle de sa production, un niveau de productivité et une maintenance plus ou moins spécifique, dont résulte une disponibilité fourragère et pastorale donnée.

C'est en modélisant les connaissances d'experts que la méthode a défini le concept de **saison-pratique** (type de végétation, mode de valorisation des surfaces, dates et durées) : les saisons-pratiques rendent compte de la façon dont un éleveur se situe par ses pratiques dans le contexte saisonnier (climat et végétation) et utilise la diversité des disponibilités végétales de son territoire d'exploitation (GIRARD *et al.*, 1997). Il y a aussi une relation à double sens entre le contexte saisonnier et les pratiques d'utilisation des disponibilités végétales. Ces saisons-pratiques sont propres à un éleveur à une date donnée, et par conséquent à un projet.

La détermination des saisons-pratiques renvoie à l'analyse des modes d'exploitation parcellaires, c'est à dire à "des séquences logiques et ordonnées d'utilisation du milieu" (GRAS *et al.*, 1989) ; dans ce travail est proposé le principe d'une organisation hiérarchique des modes d'exploitation parcellaires.

Afin d'analyser la combinaison des décisions prises par l'éleveur sur la conduite du troupeau et l'utilisation des surfaces, ce travail considère qu'une **tactique d'alimentation** est constituée par la réunion d'une période-clé pour la production et d'un ensemble de pratiques, on considère alors que l'utilisation des surfaces représente un moyen pour remplir des sous-objectifs en matière de production animale. La méthode fonctionnelle, elle, confrontait sur un même plan des sous-objectifs du côté "conduite du troupeau" et des sous-objectifs du côté "utilisation des surfaces".

- La troisième partie de ce modèle est de définir **la stratégie d'alimentation réalisée par les éleveurs**, représentée ici par un enchaînement de périodes de temps, appelées séquences, liées à une hiérarchie stable entre les différents sous-objectifs de tactiques concomitantes. A l'intérieur de ces séquences finalisées sont distinguées également des phases, correspondant à des périodes de temps où les pratiques mises en œuvre sont stables... Une stratégie d'alimentation, c'est donc aussi "une certaine manière d'enchaîner, de lier ou au contraire de gérer, de façon indépendante, des séquences et phases finalisées." (GIRARD *et al.*, 1997).

Afin d'appliquer cette méthode, un travail de simplification est nécessaire pour respecter les contraintes d'une situation d'enquête chez un éleveur. Ainsi, l'élément qui diffère le plus de la "méthode fonctionnelle" est donc le mode d'identification des tactiques de l'éleveur. Dans la mesure où l'organisation des surfaces est connue, on peut d'ores et déjà repérer les périodes-clés pour la production, et identifier les moments de l'année où les enjeux sont capitaux pour l'alimentation, ce que la méthode fonctionnelle appelait "demande animale", et esquisser le cadre d'une stratégie d'alimentation en mettant en évidence les liens existant entre les différentes périodes de la campagne.

## 2.5- Quelques points capitaux à ne pas oublier dans les modèles nouveaux

Quel que soit le modèle utilisé pour analyser ou gérer un système d'exploitation, certains éléments ne sont définitivement plus à omettre de nos travaux.

### 2.5.1- Hiérarchiser les enjeux

Le **revenu du travailleur** reste le meilleur critère d'évaluation de l'efficacité d'un système, plus que les performances techniques : plutôt que le maximum, il faut davantage rechercher un niveau raisonnable compatible avec une vie sociale ; l'enjeu premier n'est pas la performance la meilleure, mais la réussite du projet de l'exploitant.

Ce point prend davantage d'importance depuis la réforme de la PAC, puisque avec la limitation des volumes, la baisse des prix des produits et les primes à l'UGB ou à l'hectare, la liaison entre résultats techniques et économiques est devenue faible voire nulle : on peut obtenir le même revenu à différents niveaux de production pour peu que les facteurs techniques soient cohérents avec le rendement obtenu. Ce point avait d'ailleurs déjà été constaté en production laitière à partir de simulations ou d'enquêtes de gestion (BROCARD *et al.*, 1991, cité par PFLIMLIN, 1993) : depuis la mise en place des quotas, l'intérêt d'un supplément d'une production de 1000 litres de lait supplémentaires par vache peut-être minime.

Un tel raisonnement nécessite une collaboration plus développée avec les économistes.

### 2.5.2- Trouver une bonne cohérence entre les facteurs de production

Trouver une bonne **cohérence** entre les différents facteurs de production, travail, capital, terre et troupeau est un élément à ne plus négliger surtout pour les systèmes dits extensifs. PFLIMLIN (1993) identifie 2 niveaux de cohérence conditionnant la réussite économique d'un système d'élevage :

- entre le système animal et les ressources fourragères correspondantes, définissant le système fourrager et la stratégie d'alimentation.
- entre cette stratégie d'alimentation et le projet d'exploitation.

Il propose un schéma de cohérence représenté **figure 3**.

Cette représentation "économique" du projet peut aider à un premier diagnostic d'une exploitation, le triangle interne représentant l'œil de l'éleveur adossé à sa contrainte principale, son capital, et regardant comment la valoriser au mieux en agissant sur les deux autres.

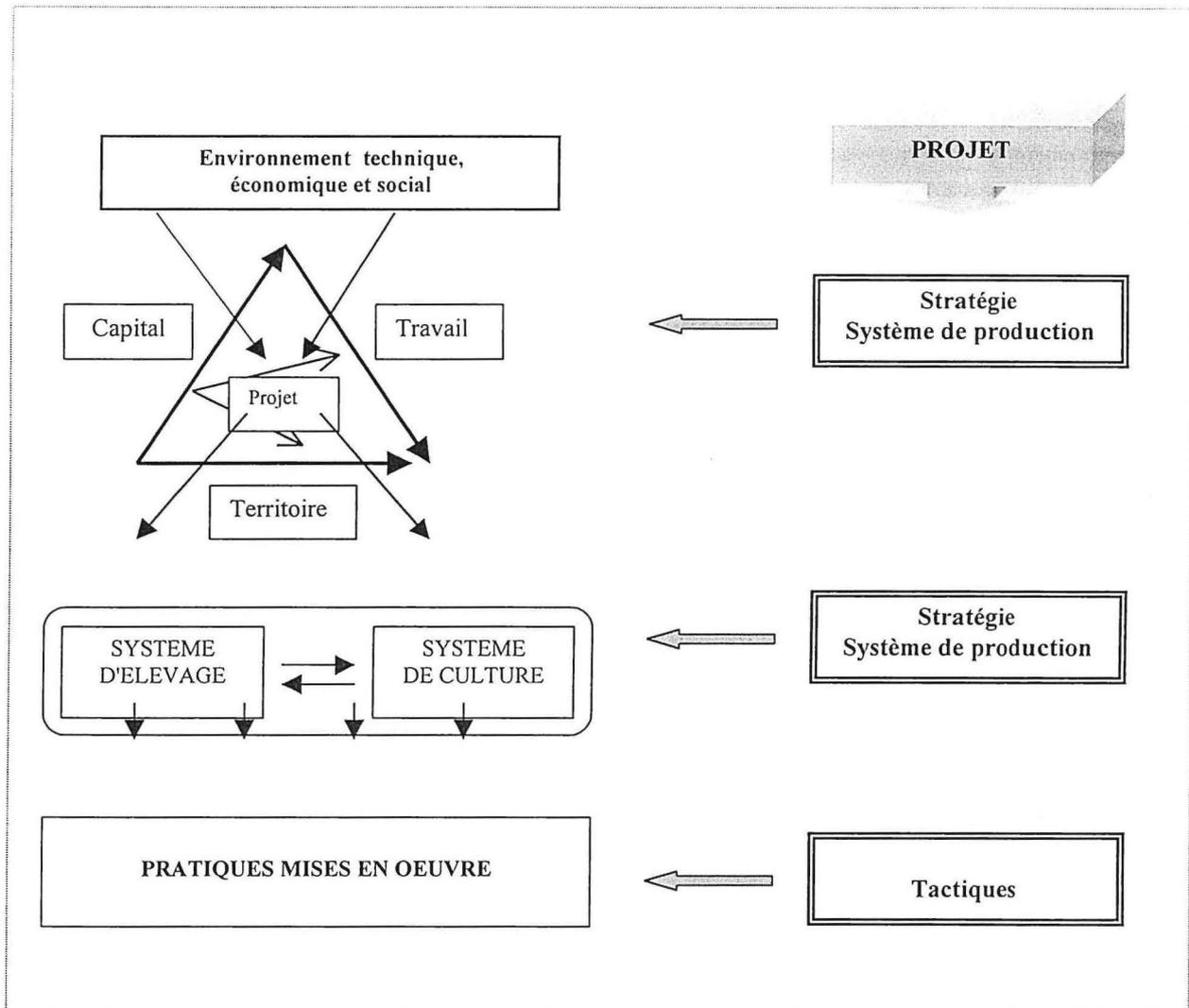


Figure 2 : cohérence entre le projet d'exploitation et le système d'alimentation  
Coup d'œil sur le projet d'exploitation  
(PFIMLIN, 1993)

1. "Les périodes où les animaux ont les besoins les plus élevés doivent coïncider avec la période où l'herbe a la meilleure valeur alimentaire" : ce qui est réalisé naturellement par les espèces sauvages, mais aussi dans les systèmes traditionnels.
2. "Le potentiel de production de l'animal doit être adapté à la quantité d'éléments nutritifs que cet animal peut récolter".

3. "A la fin de la période de végétation, les animaux doivent avoir atteint un certain niveau de poids et de développement pour les jeunes, et d'état (réserves corporelles) pour les mères".
4. "Les animaux doivent être adaptés aux contraintes physiques et nutritionnelles du milieu et au système d'exploitation".

#### 2.5.3- Intégrer des sécurités dans la stratégie d'alimentation

Le chaînage des différentes fonctions alimentaires, que les pastoralistes appellent stratégie d'alimentation, ne doit pas se faire sans marge de sécurité. Pour cela, la mise en évidence des périodes critiques est un point capital dans le déroulement du film de la campagne, et la création de stock ne doit donc pas être oubliée dans les démarches.

#### 2.5.4- Réaliser la complémentarité des recherches en différentes matières

Dans le contexte actuel, il faudra réduire davantage les coûts de production, comme les frais de récolte, de logement, de concentrés,... en gérant mieux la fertilisation et les engrais de ferme par exemple. Il faut ainsi reconnaître les systèmes économes et autonomes comme une voie plus raisonnable. Pour cela, une coopération interdisciplinaire devient de plus en plus primordiale, mais comme l'expose PFLIMLIN (1993), les enjeux n'en restent pas moins motivants pour tous :

- ❖ Pour **l'agronome**, il s'agit de mieux connaître le milieu pour valoriser le potentiel naturel avec un minimum d'intrants tout en visant une bonne productivité.
- ❖ Pour **l'économiste**, il s'agit de maximiser la valeur ajoutée pour un chiffre d'affaire stable ou en diminution ; cela passe par la compression de toutes les charges.
- ❖ Pour **l'écologiste**, relayé par les consommateurs et les pouvoirs publics, la qualité des produits, la qualité de l'eau et des paysages s'en trouveront améliorés.
- ❖ Enfin, pour **l'éleveur**, le premier concerné, cette diversification des missions est une chance à saisir alors que le marché de la production alimentaire se restreint. C'est dans les régions dites défavorisées ou extensives qu'on a le mieux su intégrer ces ouvertures pour donner une plus-value aux produits de terroirs.

Parallèlement à l'évolution des Systèmes Fourragers et de leurs Conceptions se mettent progressivement en place des méthodes et outils d'analyses et de conseil pour les Systèmes d'Exploitation.

## II METHODES ET OUTILS D'ANALYSE, DE DIAGNOSTIC ET DE CONSEIL des SYSTEMES D'EXPLOITATION

### 1- Complexité de l'exploitation agricole et diversité des systèmes de production

L'exploitation agricole est un objet d'étude de plus en plus complexe lorsqu'on y intervient pour formuler conseil d'orientation ou aide à la décision : il y a d'une part un grand nombre d'éléments à prendre en compte, d'autre part une certaine complexité due aux relations existant entre ces différents éléments. C'est d'ailleurs principalement pour cette raison, que, comme nous avons pu le voir, les approches de type systémique conviennent de mieux en mieux à l'étude des exploitations agricoles.

En outre, comme l'expose PERROT (1990), en dépit du mouvement de spécialisation-modernisation intervenu depuis les années 1960, les systèmes d'exploitation français restent d'une extrême diversité, en raison des particularités de chaque petite région, du grand nombre de types de produits et de la variété des productions associées à l'élevage.

On peut remarquer que la perception de cette diversité a beaucoup évolué au sein des organismes chargés du développement agricole : COLSON (1985) rappelle qu'en marge des Etats généraux de Développement agricole, l'hétérogénéité des exploitations agricoles au début des années 1960 était perçue comme un obstacle à la modernisation rapide de notre agriculture. Aujourd'hui, la prise en compte de la diversité est de plus en plus reconnue par les organismes de développement comme une condition essentielle à l'amélioration de l'efficacité de leurs interventions.

### 2- Chaîne méthodologique cohérente pour le développement agricole

Parallèlement à la prise de conscience de cette complexité étaient développées des méthodes pour appréhender la diversité sans tomber dans un particularisme paralysant. L'identification de groupes d'exploitations assez semblables entre elles pour présenter les mêmes caractéristiques de fonctionnement aboutit à la construction de **typologies** d'exploitations agricoles, qui permettent de concevoir des dispositifs de comparaison pertinents des exploitations et, par conséquent, d'analyser, de comprendre, de juger les systèmes étudiés et d'élaborer des solutions adaptées (PERROT, 1990).

En fait, ces typologies s'insèrent dans une **chaîne méthodologique** permettant une démarche complète pour le développement agricole. La **figure 3** présente cette chaîne (LANDAIS, 1989).

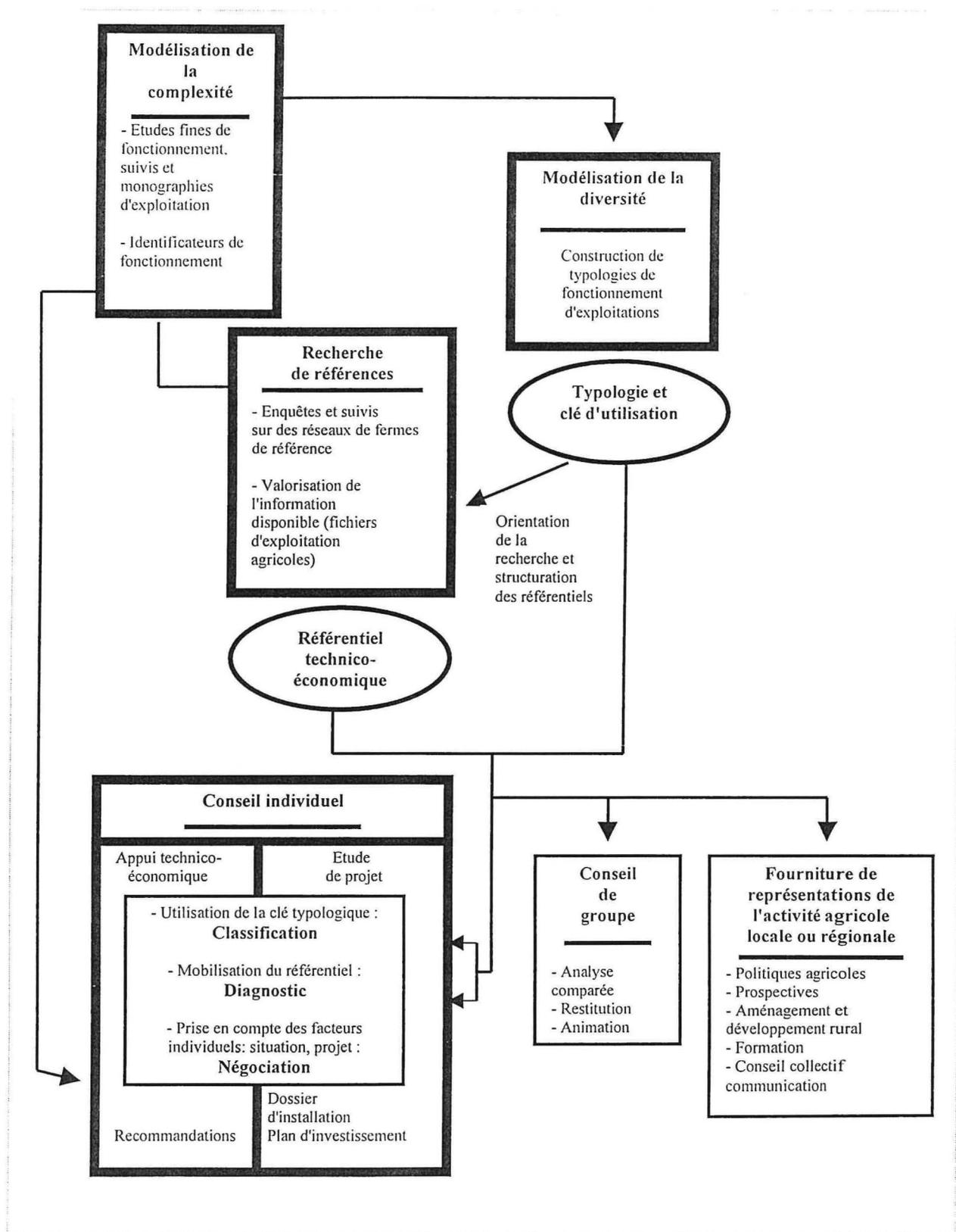


Figure 3 : une chaîne méthodologique cohérente pour le développement agricole. (LANDAIS, 1989)

### 3- Typologies et suivis

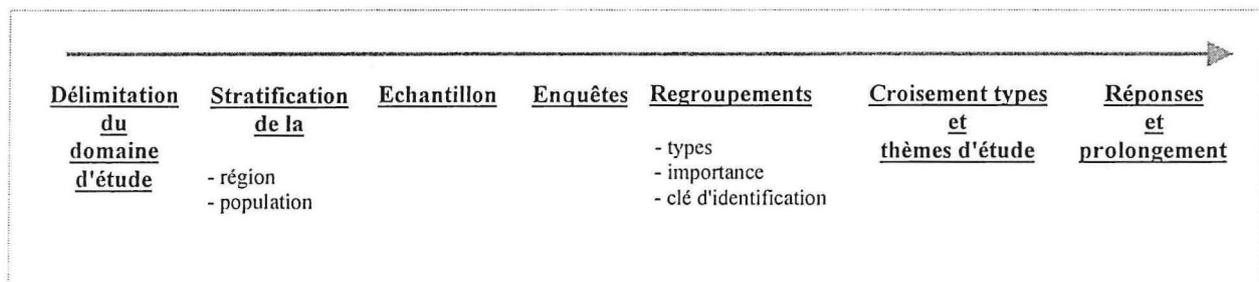
#### 3.1- Typologies

Les typologies représentent des modèles de la diversité des exploitations, leur premier rôle est d'orienter la recherche de références technico-économiques en s'appuyant sur l'étude de la complexité du fonctionnement des systèmes de production. Elles permettent ensuite de bâtir des dispositifs pertinents afin de comparer les performances des exploitations aux référentiels ainsi structurés, et facilitent la formulation de diagnostics et de conseils adaptés.

Si l'on fait le recensement des méthodes de construction de typologies d'exploitations agricoles, on peut observer une grande diversité au niveau des objectifs poursuivis lors de ces opérations (CERF *et al.*, 1987). Dans notre présentation, nous n'aborderons pas les méthodes d'inventaire et de classification sans finalité précise qui reposent sur une analyse statistique et descriptive simple, mais uniquement les méthodes orientées vers l'action, dans une perspective de développement agricole ou rural.

Les typologies classiques reposent en général sur une série d'enquêtes directes, à partir d'un échantillon réduit d'exploitations agricoles (de 40 à 60), qui seront sur la base de ces enquêtes regroupées en un certain nombre de types de fonctionnement par une analyse factorielle des correspondances par exemple.

Nous pouvons schématiser rapidement les différentes phases d'élaboration d'une typologie par la **figure 4**.



**Figure 4 : schématisation des phases d'élaboration d'une typologie**

Les différences entre les méthodes proposées reposent en fait sur la nature des informations récoltées et la manière dont elles sont traitées. On peut distinguer plusieurs typologies.

##### 3.1.1- Les typologies de fonctionnement

Comme le synthétise PERROT (1990), les exploitations de la région d'étude (échelle d'une région agricole INSEE) sont classées selon les critères **Surface-Age** du chef d'exploitation. Ces classes élémentaires sont ensuite réunies en "métaclasse" qui regroupent des exploitations homogènes quant au choix de production (nature et intensité des spéculations adoptées) et à leurs déterminants (humains, physiques ou économiques) : ce sont les types de fonctionnement. Les différents types de fonctionnement sont ensuite placés sur quelques trajectoires retraçant les étapes et les mécanismes d'évolution constatés sur les exploitations de la région.

### 3.1.2- Typologies sur la base de différents concepts

Le concept de "**systèmes famille-exploitation**" :

L'équipe INRA-SAD/ENSSAAA (1973, cité par PERROT, 1990), toujours à travers un système d'enquêtes, propose de repérer le projet à long terme de l'agriculteur qui donnerait alors sa cohérence à l'ensemble des décisions relatives au système de production (modifications, choix techniques,...). Ce projet dépend principalement des contraintes auxquelles l'agriculteur est soumis ou croit l'être (BROSSIER et PETIT, 1977). La situation familiale étant privilégiée dans cette approche, OSTY avance alors en 1978 le concept de "**système famille-exploitation**".

Le concept de "**systèmes pratiques**" :

Le projet étant difficilement identifiable, d'autres chercheurs (CRISTOFINI *et al.*, 1978), privilégient alors l'étude des pratiques, puis lors du traitement décrivent des "systèmes de pratiques" permettant de regrouper les diverses logiques de fonctionnement en un certain nombre de types entretenant entre eux des parentés plus ou moins étroites.

LANDAIS (1989) a lui aussi proposé une typologie des **pratiques d'élevage** : pratiques d'allotement, de conduite (alimentaire, reproduction, sanitaire), d'exploitation (mise en marché), de renouvellement et de réforme, et enfin des pratiques de valorisation (transformation à la ferme des produits).

Le concept de "**moyens de production**" :

Certaines typologies sont essentiellement axées sur la description des systèmes de production au sens de JOUVE (1986 *in* SALON, 1992) : "un ensemble de **moyens de production** (force de travail, terre, équipement...) combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale, en vue de satisfaire les objectifs des responsables de la production", c'est le cas par exemple de l'étude typologique du CIRAD-Elevage réalisée en 1992 par SALON à la Réunion qui caractérise la taille de l'exploitation, le type de production bovine, la place de l'élevage dans l'exploitation d'une part, et la place de l'exploitation dans son environnement économique d'autre part.

### 3.1.3 - Typologie par classification ascendante hiérarchique

Dans la plupart des cas, les études en situation d'élevage laitier ne permettent pas de disposer des informations exhaustives quant à l'alimentation des animaux, en particulier des quantités individuelles distribuées et, encore moins, des quantités ingérées. Nous ne pouvons obtenir que des informations fragmentaires telles que la distribution hebdomadaire d'aliments dont on connaît la nature, le mode de présentation et le mode de consommation (FAYE *et al.*, 1990).

La distribution des aliments principaux de la ration définit un "profil de ration". Afin de caractériser ces élevages, ces auteurs proposent, dans le cadre d'une enquête écopathologique en élevage bovin laitier, une analyse par classification hiérarchique ascendante : la classification des types d'exploitations se fait d'abord en fonction de la dominante de base (ensilage de maïs, d'herbe, foin, système composite) ou des compléments de production (concentrés, tourteaux...), puis en fonction d'éléments secondaires (présence de crucifères, de betteraves...). Cette méthode constitue une base de comparaison entre différents types d'élevages déterminés par l'analyse, utile à la compréhension des phénomènes sanitaires.

Cette méthode d'analyse est une méthode de classification automatique, basée sur le calcul du chi 2, l'interprétation s'appuyant, elle sur les critères habituels de l'analyse d'une partition.

### 3.1.4- Typologies à dire d'experts

Dans les méthodes "classiques", les opérateurs choisissent les variables descriptives quand ils conçoivent le questionnaire d'enquête, puis identifient parmi celles-ci les indicateurs typologiques en fonction de leur discriminant. PERROT présente en 1990 une autre démarche, qui s'inspire des précédentes, mais pour laquelle le choix des variables devient, cette fois, l'objet des enquêtes, qui ne sont plus réalisées auprès d'agriculteurs mais auprès d'informateurs privilégiés qui sont en fait leurs interlocuteurs habituels

Cette méthode ne nécessite donc pas d'enquêtes en exploitations agricoles mais valorise ce qui est déjà disponible localement. Ce choix avait déjà été expérimenté par GAY et FERRERO (1987), la gestion de l'information recueillie auprès des "hommes de terrain" était assurée par un **système-expert**.

L'équipe a testé sa nouvelle méthode en Haute-Marne, où elle a rencontré une vingtaine d'experts travaillant directement avec les agriculteurs d'une zone plus ou moins large : ingénieurs de l'ITEB, conseillers agricoles et de gestion, vétérinaires, techniciens d'organisme et de collecte (lait et viande), cadres de la DDA et de la SAFER.

L'enquête commence par la définition et la caractérisation des différents types de fonctionnement rencontrés, ceci à l'aide des indicateurs discriminants que ces experts utilisent implicitement pour rattacher une exploitation à un groupe. Suite à la série d'enquêtes est réalisé un premier tri, les dires d'experts n'étant pas utilisables en l'état et demandant une traduction et formalisation en terme de critères discriminants et de seuils, puis une homogénéisation.

Une particularité de cette méthode réside dans le fait que l'importance relative portée par les experts eux-même sur chaque indicateur est traduite par une pondération du critère correspondant dans la clé typologique.

Les typologies issues de cette méthode sont en fait des **typologies par agrégation** et non par segmentation : les exploitations sont classées autour de germes qualifiés de pôles d'agrégation, eux-même définis par les indicateurs et les seuils synthétisant les caractéristiques essentielles des groupes d'exploitations identifiés par les experts. On évalue ainsi la ressemblance entre une exploitation et les pôles ainsi constitués.

De plus, ces typologies ont l'intêret d'être progressivement **affinées et validées avec les experts** acteurs du développement agricole et ainsi mieux à même de caractériser le fonctionnement des exploitations. Une autre originalité réside dans le fait que ces typologies prennent en compte **l'histoire et la situation des exploitations**. A ce titre elles ne sont pas des images figées, et évoluent avec les systèmes de production, pouvant ainsi s'enrichir au fur et à mesure de leurs utilisations.

### 3.2- Suivis

Comme nous l'avons vu la typologie n'est qu'un maillon de la chaîne méthodologique présentée, ce maillon, pris isolément n'a que des applications limitées pour le développement agricole.

Un autre moyen, la plupart du temps complémentaire à la typologie, pour connaître le fonctionnement d'une exploitation, mettre en place des références technico-économiques, et à terme formuler un programme d'actions de développement, est d'établir un **suivi** dans les exploitations étudiées.

#### 3.2.1- Principe d'un suivi

Cette méthode consiste à suivre les exploitations pendant plusieurs années (3 à 5 minimum) afin de tenir compte des variations climatiques, de la conjoncture économique,...

Le déroulement habituel d'une telle étude est le suivant :

1. Réalisation préalable d'une typologie permettant de sélectionner les exploitations.
2. Diagnostic préalable avec état des lieux, inventaire des moyens disponibles, bilans technico-économiques.
3. Définition des objectifs de production (animale et végétale) correspondant à l'amélioration attendue de la situation économique de l'exploitation ou de l'organisation du travail (projets à moyens termes ou plans de campagne annuels).
4. Enregistrement et analyse de la conduite des surfaces fourragères et des animaux (bilan de reproduction, contrôle laitier...).

Le suivi demande une collaboration active entre l'exploitant et la personne chargée de la mise en place et du déroulement de ce suivi.

Des outils méthodologiques de base concernant ces suivis ont été élaborés, à ce titre nous pouvons présenter la méthode de LEBRUN (1991), que nous avons déjà abordée précédemment.

#### 3.2.2- Approche classique de LEBRUN (1991)

Le suivi qu'il propose est constitué par la mise en place d'un **planning fourrager** dont le premier avantage est le service direct qu'il peut rendre à l'éleveur pour mieux gérer son pâturage et comprendre son fonctionnement.

Un planning permet aussi de valoriser jour après jour ou *a posteriori* des événements, et surtout d'établir des relations entre le pâturage et la production animale.

Le planning fait, il faut réussir à en sortir des informations chiffrées qui pourront être rapprochées des références dont nous disposons, et donc permettre des comparaisons.

C'est pourquoi l'ITEB propose une méthode de dépouillement du planning, qui est utilisable dans un grand nombre de situations nationales. Dès 1982, plus d'un millier de plannings ont été mis en place dans le seul réseau de fermes de références EBD (Eleveur Bovin de Demain), et leur dépouillement a immédiatement constitué un stock de références pratiques adaptées à une

centaine de petites régions agricoles. Depuis, d'autres enregistrements sont venus confirmer et élargir cette base de références.

Nous pouvons exposer un peu plus précisément cette méthode encore très utilisée. L'enregistrement des informations sur le planning doit se faire pour chaque parcelle exploitée, les parcelles étant classées par ordre de passage des animaux.

Pour chaque parcelle, nous devons donc disposer :

- nom ou numéro de la parcelle.
- nature de la prairie.
- surface de la parcelle.
- fumure de fond.
- présence des animaux sur la parcelle.
- fumure azotée appliquée sur chaque parcelle.
- les interventions réalisées sur chaque parcelle : date et lettre code de l'intervention.
- le rendement des récoltes effectuées sur les surfaces soumises au pâturage.
- les aliments grossiers distribués pendant la période au pâturage.
- les concentrés distribués pendant la période au pâturage.
- la production laitière globale du troupeau (s'il s'agit d'élevage laitier).

Ensuite est proposée une méthode de dépouillement comprenant les points suivants :

- durée de la période de pâturage.
- troupeau nombre d'animaux présents.
- surfaces en prairies utilisées par le troupeau.
- conduite de pâturage : nombre de parcelles, nombre de passages, temps de repos, temps moyen de séjour, intervalle entre passages.
- Aliments grossiers récoltés ou apportés.
- surface corrigée utilisée par les animaux.
- production laitière observée.
- consommation de concentrés.
- récapitulation.

Cette méthode très utilisée comporte des impératifs : comme le signale LEBRUN (1991), celui qui a la responsabilité du dépouillement doit avoir assuré l'enregistrement des données, ou au moins avoir suivi le pâturage en effectuant des visites aux périodes-clés. De plus, il ne faut pas ignorer que certains plannings, incomplètement remplis ou particulièrement compliqués (trop grand nombre d'entrées et de sorties, nombre élevé de parcelles introduites ou disparues sur de courtes durées...) sont difficilement exploitables, ce qui élimine de cette méthode un certain nombre d'exploitations.

L'analyse de la combinaison des différentes informations de ce calendrier de pâturage peut être complexe, c'est pourquoi, comme nous l'avons vu précédemment, l'INRA a travaillé sur d'autres modèles incluant davantage les relations entre pratiques mises en œuvre et événements.

Ainsi, pour mieux préparer et raisonner une intervention technique dans une exploitation, il existe deux méthodes complémentaires :

- La typologie qui permet d'identifier, de dénombrer les modes de fonctionnement des unités de production, et grâce à l'étude de cas type, de déterminer les indicateurs de fonctionnement qu'il faut regarder pour émettre un jugement.

- Le suivi qui permet de formuler des diagnostics et de sortir de cette observation des paramètres de conduite qui auront valeur de référence pour les types considérés.

Nous voyons alors apparaître l'importance des notions d'indicateurs et de références, que nous allons maintenant développer.

## 4- Indicateurs biotechniques

### 4.1- Définition

On qualifiera de "biotechnique" une variable ou un phénomène pour lequel sont impliqués à la fois du matériel biologique et des techniques. A un instant donné, l'état des organismes vivants ou des produits de la ferme est le résultat de la mise en œuvre de techniques (ou pratiques, savoir-faire,...) et de la dynamique propre du matériel biologique.

Le terme "indicateur" est pour nous un descripteur qui mesure, reflète, mais surtout synthétise un ensemble de phénomènes complexes. La succession des valeurs prises par un indicateur permet d'évaluer le fonctionnement de l'exploitation (GILIBERT et MATHIEU, 1990).

Cette notion d'indicateur repose donc sur l'idée de mesurer une qualité du milieu ambiant à l'aide d'être vivant, cependant la conception de méthodologie pratique est plus contemporaine.

La définition de LEBRUN (1981 *in* BLANDIN, 1986) constitue une synthèse des grandes approches récentes : "Par définition, un bio-indicateur est tout paramètre biologique, qualitatif ou quantitatif (mesuré au niveau d'un individu, d'une population, d'une communauté), susceptible d'indiquer des conditions de vie particulières qui correspondent soit à un état donné, soit à une variation naturelle, soit à une perturbation du milieu".

BLANDIN (1986) constate que si certaines méthodes font déjà l'objet d'utilisations régulières, beaucoup de recherches sur les bio-indicateurs sont loin de déboucher sur des méthodes de diagnostic opérationnelles. L'objectif est pourtant bien de rendre possible des décisions de gestion, à travers une détermination de la nature, de l'état et une appréciation de leur évolution possible (BLANFORT, 1998).

Les indicateurs sont utilisés pour :

- Définir des objectifs, en se fixant une plage de variation ou un seuil à ne pas dépasser.
- Faire une prédiction de l'évolution du système en observant les références antérieures.
- Emettre un diagnostic sur les décisions passées.

Afin d'être utilisables à grande échelle, de la recherche à la ferme, les indicateurs se doivent d'être:

→ simples : utilisables facilement, et à différents niveaux.

- accessibles : la mesure ne doit pas être trop coûteuse en temps et en argent, se doit d'être rapide, et ne doit pas perturber la marche de l'exploitation.
- en lien direct avec la technique et l'économie : il est intéressant que les indicateurs puissent être utilisés immédiatement par l'éleveur, et qu'il puisse en retirer rapidement des informations sur les gains ou pertes financiers.
- précis : la précision à prendre en compte doit être adaptée à chaque situation.

## 4.2- Origine des indicateurs

Les indicateurs dits exogènes sont ceux établis en station de recherche, à partir de théories agronomiques, sous des conditions contrôlées, et souvent selon une voie analytique.

Les éleveurs, eux intègrent ces indicateurs dans leur propre savoir-faire, ainsi, ils opèrent une combinaison d'indicateurs d'origine "**endogène et exogène**" à l'exploitation.

Afin de rendre plus efficace le transfert sur le terrain des techniques mises au point en station de recherche, des chercheurs étudient en fermes l'efficacité des indicateurs propres aux éleveurs, puis testent avec eux de nouveaux indicateurs améliorés.

## 4.3- Propositions d'indicateurs

### 4.3.1- Description des prairies

L'état d'une prairie à une date donnée dépend de plusieurs éléments :

- de son état suite à la pâture précédente.
- du comportement des animaux.
- de la séquence climatique précédente.
- des décisions de gestion courantes.

Afin de décrire convenablement l'interaction entre l'herbe et les animaux, l'indicateur se doit de prendre en compte les possibilités de repousse de la prairie et le comportement animal.

Différentes méthodes sont proposées :

- Analyse de la structure des talles par TREACHER et PARSON (1983), méthode qui ne touche pas à la gestion de la prairie.
- Analyse de la hauteur d'herbe de la prairie par HODGSON (1985, cité par BOSSUET et DURU, 1994), et par PARKER (1987), applicable uniquement à des parcelles relativement homogènes par utilisation du "sward-stick", appareil de mesure de la hauteur d'herbe, et estimation de la masse d'herbe (DURU et BOSSUET, 1992) ou d'un herbomètre à plateau. Mais selon BOSSUET et DURU (1994), les indicateurs permettant une prise de décision adaptée ne peuvent uniquement faire référence au couvert végétal d'une parcelle, et doivent intégrer l'état des ressources de l'ensemble de la sole pâturée.

- Méthode des "éléments physiologiques" par GILIBERT et MATHIEU (1990), décrivant l'état de l'herbe dans les prairies (pourcentage d'éléments dans chaque parcelle). Cette méthode est applicable en condition d'hétérogénéité intra-parcellaire (prairies permanentes, climat semi-continentale, chargement relativement bas), ces éléments physiologiques correspondant à une hétérogénéité de la végétation sur la parcelle étudiée. Il est montré qu'une telle caractérisation de la prairie permet une bonne compréhension des variations de courbes de production laitière, en relation avec les pratiques des éleveurs.
- Analyse de la hauteur d'herbe et du volume d'herbe disponible (biovolume) sur l'exploitation (BLANFORT, 1998).
- Analyse de la composition botanique des prairies : la composition floristique est en effet un indicateur d'évolution intégrant les pratiques de l'éleveur et les conditions écologiques qui se base sur l'hétérogénéité, l'abondance et la pérennité des ensembles d'espèces observées. Elle représente donc des données à la fois quantitative et qualitative (BLANFORT, 1998).
- Approche de la nutrition minérale des prairies : elle permet une approche de la fertilité des prairies. En effet, les critères d'appréciation de la fertilité portent soit sur les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques du sol, soit dans la production de biomasse végétale permise en qualité et en quantité du milieu (BLANFORT, 1998)
- Méthode des teneurs en N et C du sol, par le rapport C.N<sup>-1</sup>, du pH du sol, ou de la toxicité aluminique (HUGUENIN, 1997).

En fait, la mise au point des indicateurs repose sur la construction de modèles prenant de plus en plus en compte les pratiques de gestion de l'exploitation. A ce titre, nous pouvons proposer la **figure 5** exposant l'exemple du modèle agro-écologique créé par l'INRA/SAD de Toulouse en 1994 pour l'étude des systèmes écologiques prairiaux

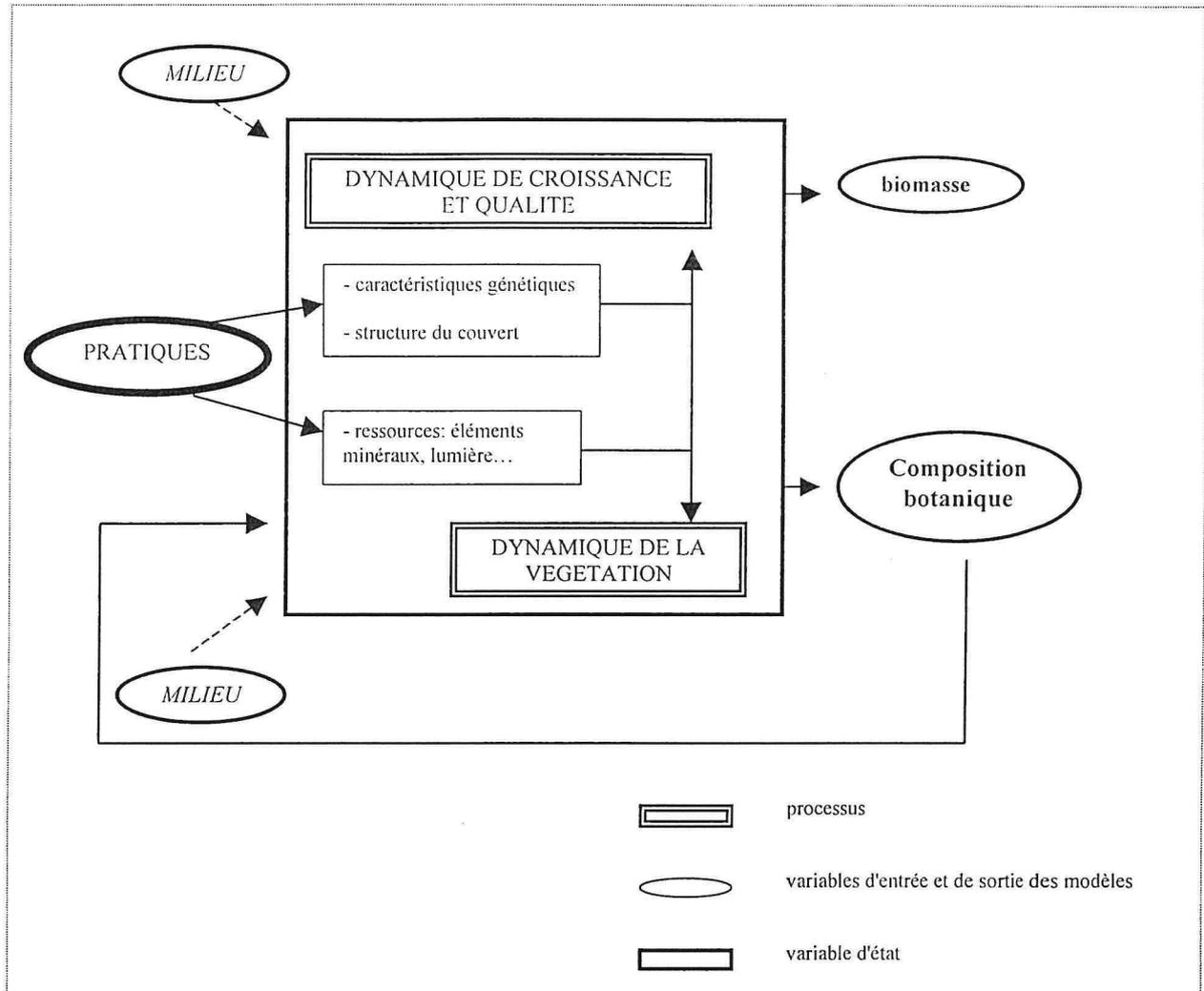


Figure 5 : modèle agro-écologique pour l'étude des systèmes écologiques prairiaux (INRA-SAD, 1994)

#### 4.3.2- Observations sur animaux

A l'échelle de la saison, les **mesures sur les animaux**, indicatrices de gestion fourragère sont nombreuses :

- La méthode de notation d'état corporel (RUSSEL *et al.*, 1969) est une méthode simple, fiable, accessible à l'éleveur et applicable à toutes les espèces (vaches laitières, vaches allaitantes, brebis, chèvres). La connaissance de l'état corporel moyen d'un troupeau, à la fin de chaque saison est un indicateur du niveau alimentaire de la période écoulée.
- Le poids (ou la notation) de groupes de jeunes animaux est fréquemment utilisé en production bovine et ovine. Ces pesées saisonnières sont d'ailleurs incluses dans les contrôles standardisés de routine dans de nombreux pays.
- Le gain moyen quotidien (GMQ), pour les lots en croissance et en engraissement, est mondialement utilisé comme outil de gestion.
- La quantité de lait, le taux protéique et butyrique, sont fréquemment relevés dans les élevages laitiers.

Comme le présentent DEDIEU et THERIEZ (1994), il y a en fait **trois types d'indicateurs** zootechniques pour l'analyse des systèmes d'élevage en ferme :

- Les indicateurs du résultat de l'activité de l'élevage.
- Les indicateurs relatifs aux pratiques d'élevage.
- Les indicateurs rendant compte de l'effet de ces pratiques sur l'élaboration des performances du troupeau.

Les indicateurs d'analyse des systèmes d'élevage doivent donc non seulement être pertinents, simples d'emploi et peu coûteux, mais doivent également être adaptés à ceux qui vont les mettre en œuvre, c'est à dire les agents du Développement ayant pour fonction l'établissement de diagnostics et la formulation de conseils. Ces agents souhaitent donc pouvoir disposer de **référentiels** d'état du troupeau correspondant à un déroulement satisfaisant du processus de production, et qui pourrait servir de repères pour le conseil en élevage.

## 5- Référentiels

La recherche de références a un rôle capital dans la chaîne méthodologique proposée par LANDAIS (1989) et présentée précédemment. Elle fait appel d'une part à une **approche systémique** (référentiel sur le fonctionnement technique et économique des exploitations), d'autre part à une **approche plus analytique**, s'intéressant aux processus de production et s'appuyant sur des modèles d'élaboration de performances.

Ces deux approches se complètent et donnent lieu à des références exprimées sous forme d'indicateurs de maîtrise du fonctionnement utilisables pour l'appui technico-économique aux producteurs, ainsi qu'à des références globales sur les systèmes de production qui inspireront des propositions concrètes pour un conseil d'orientation ou d'étude de projet (PERROT, 1990).

**Typologies, enquêtes et suivis** participent donc à l'élaboration de références.

La question de mise en place de référentiels renvoie donc à la production de méthodologie pour les produire et les gérer ; aussi leur mise au point nécessite-t-elle plusieurs étapes dont la validation des modèles d'élaboration des performances pour les types génétiques utilisés localement et l'étude des systèmes fourragers.

Une méthodologie a été mise au point par l'ITEB (ITEB et *al.*, 1975 *in* PERROT, 1990) pour produire des références globales sur les systèmes de productions à partir du suivi de fermes de références organisées en réseaux locaux. Ces références décrivent au sein d'une région les différents équilibres possibles entre choix des productions, force de travail, techniques mises en œuvre, capacité de financement et investissement. Les références sont proposées sous forme de "cas types" fixant des objectifs cohérents pour le fonctionnement de l'exploitation, compte tenu des différents éléments qui la composent.

## CONCLUSION

Nous observons une grande évolution des concepts, méthodes et outils destinés à la recherche en matière de Système d'Elevage, qui ont cherché à être de plus en plus fonctionnels, se recentrant sur l'homme, acteur principal de ces systèmes de production.

Cette évolution se fonde notamment sur une démarche plus globale, sur des changements d'échelle, ainsi que sur la caractérisation et la prise en compte de la diversité.

A la démarche analytique, bien qu'encore très utilisée principalement en milieu homogène, s'est substituée une démarche systémique venue apporter des méthodes d'approche et des solutions plus adaptées aux problèmes rencontrés, entre autres dans les milieux hétérogènes.

Actuellement, les grands enjeux politico-économiques ou écologiques doivent guider les choix de priorités ; les recherches systèmes doivent davantage encore viser une meilleure opérationnalité, à ce titre de nouvelles approches scientifiques fleurissent, notamment à travers la modélisation qui s'appliquera à l'analyse du fonctionnement des troupeaux, à la dynamique des ressources fourragères sous les effets de pratique, mais aussi aux interactions animaux domestiques-faune, aux pratiques pastorales, aux processus écologiques...

Une ouverture des méthodes d'études sur les systèmes d'élevage à l'écoute de la qualité, de la valorisation, et de l'écoulement des produits animaux, semble être une voie de progrès considérable. Cela répondrait probablement aux enjeux actuels, spécifiquement en ce qui concerne l'alimentation des grandes cités des pays du Sud.

## BIBLIOGRAPHIE

1. **ATTONATY J.M.**, 1980 - Qu'est-ce que le système fourrager ? Perspectives agricoles spécial système fourrager, 20-27.
2. **BERANGER C., GUESDON J.C.**, 1988 - Les perspectives d'évolution des productions d'herbivores et de fourrages dans le contexte actuel. Fourrages, 115, 225-249.
3. **BLANDIN P.**, 1986 - Bio-indicateurs et diagnostic des systèmes écologiques. Bulletin d'Ecologie, 17 (4), 215-307.
4. **BLANFORT V.**, 1998 - Agroécologie des pâturages d'altitude à la Réunion. Pratiques d'éleveurs et durabilité des ressources herbagères dans un milieu à fortes contraintes. Cirad-emvt Montpellier et Réunion, Inra-Sad Toulouse, Université de Paris-Sud. Thèse Docteur en Sciences de l'Université de Paris XI Orsay, 324p.
5. **BOSSUET L., DURU M.**, 1994 - Choix et maîtrise du système fourrager. Indicateurs pour la gestion du pâturage tournant en élevage laitier. Fourrages, 137, 25-42.
6. **BROSSIER J., PETIT M.**, 1977 - Pour une typologie des exploitations agricoles fondée sur les projets et les situations des agriculteurs. Economie rurale, 122, 31-40.
7. **CERF M., DAMAY J., SIMIER J.P.**, 1987 - La typologie des exploitations. Chambre d'agriculture, supplément au N° 743.
8. **COLEOU J.**, 1960 - Herbe, animal, rentabilité. Fourrages, 2, 31-56.
9. **COLEOU J.**, 1966 - Les phases du choix d'un système fourrager. Revue de l'Elevage, 40, 47-61.
10. **COLSON F.**, 1985 - Les Etats généraux du Développement agricole, un temps fort du thème de la diversité de l'agriculture et de la pluralité du développement. Agriscope, 6, 17-25.
11. **COLSON F., CHATELIER V.**, 1994 - Les exploitations bovines selon leur niveau de chargement : diagnostic et perspectives face à la réforme de la PAC. INRA Productions Animales, 7 (5), 337-342.
12. **CRISTOFINI B., DEFFONTAINES J.P., RAICHON C.**, 1978 - Pratiques d'élevage en Castagniccia. Etudes rurales, 71, 89-109.
13. **DEDIEU B., THERIEZ M.**, 1994 - Indicateurs zootechniques pour l'analyse des systèmes d'élevage. Gibon A., Flamant J.C., Eds. The study of livestock farming systems in a research and development framework, EAAP Publication, 63, 399-409.
14. **DURU M., BOSSUET L.**, 1992 - Estimation de la masse d'herbe par le "sward-stick". Premiers résultats. Fourrages, 131, 283-300.

15. **DURU M., NOCQUET J., BOURGEOIS A.**, 1988 - Le système fourrager : un concept opératoire ? Fourrages, 115, 251-272.
16. **FAYE B., GOURCY E., BARNOUIN J.**, 1990 - Méthodologie de description des systèmes alimentaires dans le cadre d'une enquête écopathologique en élevage bovin laitier. Epidémiologie et Santé animale, 17, 117-134.
17. **GAY A., FERRERO J.M.**, 1987 - Typologie et systèmes à base de connaissance. Proposition d'une méthode originale pour la réalisation d'une typologie des exploitations laitières en région Rhône-Alpes. Bulletin technique d'information du ministère de l'Agriculture, 424, 581-586.
18. **GILIBERT J., MATHIEU A.**, 1990 - Indicateurs bio-techniques pour la gestion pratique du pâturage. Recherches sur les systèmes herbagers, quelques propositions françaises. Etude et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement. INRA, 17, 137-145.
19. **GIRARD N., BELLON S., GUERIN G., HUBERT B., LASSEUR J., MOULIN C.**, 1997 - Un modèle à base de connaissances d'experts sur les stratégies d'alimentation. Les acquis méthodologiques issus d'un travail de thèse. Document INRA Avignon -Unité d'Ecodéveloppement et Institut de l'Elevage, Montpellier, 25p.
20. **GRAS R., BENOIT M., DEFFONTAINES J.P., LAFORGE M., OSTY P.L.**, 1989 - Le fait technique en agronomie. Editions L'Harmattan, Paris.
21. **GUERIN G., LEGER F., PFLIMLIN A.**, 1994 - Stratégie d'alimentation. Méthodologie d'analyse et de diagnostic de l'utilisation et de la gestion des surfaces fourragères et pastorales. Document Institut de l'Elevage, Collection Ligne, 36p.
22. **HUGUENIN J.**, 1997 - Incidences des pratiques agricoles et des caractéristiques du milieu sur l'état des prairies guyanaises. Facteurs explicatifs de la dégradation ou du maintien du couvert herbacé fourrager implanté. Institut National Agronomique Paris-Grignon. Mémoire de DEA Environnement, Temps, Espace, Société, 131p.
23. **HUGUET L., MANSAT P.**, 1977 - De la production fourragère....aux systèmes fourragers. La France agricole, 1252, 41-45.
24. **INRA-SAD**, 1994 - Rapport d'activité scientifique 1990-1993, Toulouse, 100 p.
25. **ITCF-EDE d'Ille-et-Vilaine**, 1977 - Bilan de trois années d'observation d'un système fourrager destiné à l'alimentation des vaches laitières. Rennes. EDE d'Ille-et-Vilaine.
26. **JEANNIN B., CRISTOFINI B.**, 1990 - Le concept de fonctionnement fourrager : un outil pour un conseil spécialisé mieux adapté à l'exploitation dans son contexte régional. Recherches sur les Systèmes Herbagers, quelques propositions françaises. Etude et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement, 17, 63-74.
27. **JULIEN M.**, 1991 - L'extensification des productions d'herbivores à la lumière du RGA 1988. Comité national de l'Extensification et de la Diversification, Paris, Ministère de l'Agriculture et de la Forêt, Direction de l'Espace Rural, 61p.
28. **LANDAIS E.**, 1989 - Recherche sur les systèmes d'élevage. Document de travail INRA-SAD Versailles, 73p.

29. **LEBRUN V.**, 1983 - Une méthode d'étude du système de production au niveau de l'exploitation agricole. Document ITEB, 64p.
30. **LEBRUN V.**, 1991 - Comment gérer le pâturage? Prévision, suivi, dépouillement. 2ème édition. Document ITEB, 73p.
31. **LEMAITRE G.**, 1970 - Session Beaurepaire : le système fourrager. EDE Maine et Loire, 8p.
32. **OSTY P.L.**, 1978 - L'exploitation agricole vue comme un système. Diffusion de l'innovation et contribution au développement. Bulletin. Technique d'information du. Ministère de l'Agriculture, 326 ,43-49.
33. **PARKER J.**, 1987 - Système de pâturage et utilisation des prairies en Grande-Bretagne. Fourrages, 111, 299-314.
34. **PERROT C.**, 1990 - Typologie d'exploitations construites par agrégation autour de pôles définis à dire d'expert. Proposition méthodologique et premiers résultats obtenus en Haute-Marne. INRA Productions animales, 3 (1) : 51-66.
35. **PFLIMLIN A.**, 1993 - Nouveaux concepts pour l'analyse et la gestion des systèmes d'élevage et des systèmes fourragers extensifs. Fourrages, Journées 1992 de l'AFPF sur l'extensification en production fourragère, 23-32.
36. **PLANCQUAERT P., MATHIEU J.**, 1977 - Evolution probable des systèmes fourragers en France. Fourrages, 72, 239-246.
37. **RUSSEL A.J.F., DONNEY J.M., GUNN R.G.**, 1969 - Subjective assesment of body fat in live sheep. Journal of Agricultural Science, Cambridge, 72, 451-454.
38. **SALON S.**, 1992 - Typologie des élevages bovins, île de la Réunion 1991/1992, CIRAD EMVT Réunion, St Pierre, 16p.
39. **TOUZE J.P, BALLANDONNE J.C., PFLIMLIN A.**, 1979 - Observation de quelques systèmes fourragers pour vaches laitières dans l'Orne. CR d'essai n° 79 104.
40. **TREACHER T.T., PARSON A.J.**, 1983 - Effets de la conduite du pâturage et des animaux sur les caractéristiques des prairies de ray-grass et sur les performances des ovins. 8° Journée de la Recherche ovine et caprine, Paris, INRA-ITOVIC, 51-70.

# ANNEXES

## LISTE DES FIGURES

- Figure 1 -** Evolution de la conception du Système Fourrager.  
DURU *et al.*, 1988.
- Figure 2 -** Cohérence entre le projet d'exploitation et le système d'alimentation.  
PFLIMLIN, 1993.
- Figure 3 -** Une chaîne méthodologique cohérente pour le développement agricole.  
LANDAIS, 1989.
- Figure 4 -** Schématisation des phases d'élaboration d'une typologie.
- Figure 5 -** Modèle agro-écologique pour l'étude des systèmes écologiques prairiaux.  
INRA SAD, 1994.

## LISTE DES ABREVIATIONS

<b>CERPAM</b>	Centre d'Etude et de Réalisations Pastorales Alpes-Méditerranée
<b>CIRAD-EMVT</b>	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement-Elevage et Médecine Vétérinaire
<b>DDA</b>	Direction Départementale de l'Agriculture
<b>EBD</b>	Eleveurs Bovins de Demain
<b>EDE</b>	
<b>INRA</b>	Institut National de Recherche Agronomique
<b>INRA-SAD/ENSSAAA</b>	
<b>INSEE</b>	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
<b>ITCF</b>	Institut Technique des Céréales et des Fourrages
<b>PAC</b>	Politique Agricole Commune
<b>SAFER</b>	Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural
<b>SIME</b>	Service Interdépartemental Montagne-Elevage
<b>UGB</b>	Unité Gros Bétail