

Typologie d'exploitations construite par agrégation autour de pôles définis à dire d'experts

Proposition méthodologique
et premiers résultats obtenus
en Haute-Marne

Les organismes départementaux du développement agricole consacrent une bonne part de leur activité à formuler des conseils aux agriculteurs. Cette fonction de conseil, dont l'objectif est la mise en place et le pilotage de systèmes de production viables, fait appel aux connaissances accumulées au cours du temps par les acteurs du développement. La méthode présentée dans cet article a pour but de recueillir et d'organiser l'ensemble de ces connaissances. Ceci afin de mettre au point des références technico-économiques que les conseillers utiliseront d'autant mieux qu'ils auront été impliqués dans leur élaboration.

Résumé

La typologie d'exploitations agricoles est, pour les organismes départementaux de développement agricole, un investissement qui tient une place centrale dans l'organisation du conseil individuel aux agriculteurs. La typologie constitue un modèle de la diversité des exploitations qui permet d'orienter la recherche de références technico-économiques en s'appuyant sur l'étude de la complexité du fonctionnement des systèmes de production, puis de bâtir un dispositif pertinent pour comparer les performances des exploitations au référentiel ainsi structuré, afin de faciliter la formulation d'un diagnostic et d'un conseil adapté.

La méthode typologique présentée dans cet article a été mise au point et testée dans le département de la Haute-Marne. Elle est basée sur la mobilisation des connaissances des experts de terrain. Ces connaissances sont recueillies au cours d'entretiens semi-directifs individuels, puis formalisées en pôles d'agrégation qui résument, à l'aide de quelques indicateurs discriminants, les caractéristiques essentielles des différents groupes d'exploitations identifiés par les experts. Cette formalisation est réalisée de manière itérative et interactive avec ceux-ci jusqu'à l'établissement d'un consensus sur la définition des pôles d'agrégation. Une clé typologique, étalonnée avec les experts sur des fichiers-tests, calcule un coefficient de ressemblance entre une exploitation à classer et chacun des pôles. L'exploitation est ensuite rattachée au pôle auquel elle ressemble le plus. L'ensemble des exploitations agrégées autour d'un pôle constitue un type. La procédure de classement se déroule donc de façon maîtrisée, transparente et explicite aux yeux des utilisateurs grâce à l'évaluation quantitative, donc nuancée, de la ressemblance entre exploitations et pôles, sur la base de quelques indicateurs familiers pour les experts. Chaque pôle peut être défini à l'aide d'indicateurs spécifiques, indépendamment des autres pôles, ce qui confère à la typologie la capacité à évoluer avec les systèmes de production : on pourra en effet modifier la définition d'un pôle pour un type qui évolue, ou créer de nouveaux pôles. Cette dernière propriété est particulièrement importante lorsque l'on considère la typologie non pas comme une image instantanée de la diversité des exploitations, mais comme un outil méthodologique pérenne au service du conseil individuel aux agriculteurs.

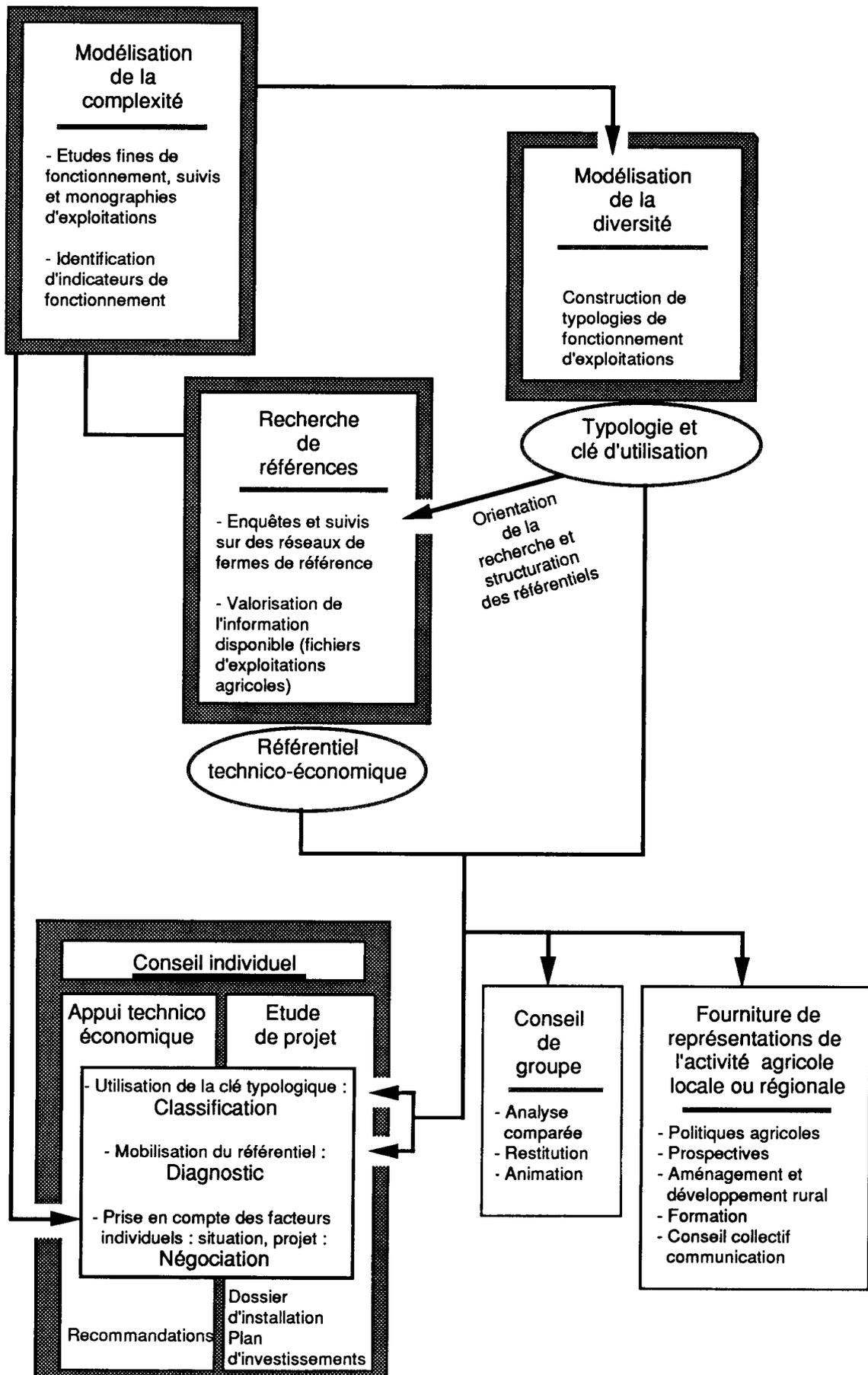
Après avoir exposé le cadre et les principes de notre démarche, nous présenterons la méthode typologique élaborée pour valoriser les connaissances des experts de terrain au niveau d'un département, la Haute-Marne, en les impliquant dans la construction de la typologie qui constitue une base de travail commune, utilisable par tous les intervenants locaux.

Complexité de l'exploitation agricole et diversité des systèmes de production.

L'exploitation agricole est de plus en plus reconnue comme un objet d'étude complexe lorsqu'on y intervient pour fournir un conseil d'orientation ou une aide à la gestion, compte tenu du grand nombre d'éléments à prendre en compte et de la nature elle-même complexe des interactions qui les relient. Par exemple, de nombreux échanges d'animaux se développent entre les différents ateliers d'élevage d'une exploitation agricole qui sont, par ailleurs, en concurrence vis-à-vis de l'utilisation du travail et des bâtiments, mais peuvent être complémentaires pour l'utilisation des surfaces. D'où l'intérêt croissant pour les approches reposant sur la modélisation systémique du fonctionnement des exploitations agricoles, initiées principalement par le département « Systèmes Agraires et Développement » de l'INRA (INRA/ENSA 1973, Capillon *et al* 1975, Osty 1978) pour :

- interpréter les pratiques mises en oeuvre par les agriculteurs ;

Figure 1. Une chaîne méthodologique cohérente pour le développement agricole (d'après Landais 1989).



- choisir les diagnostics sectoriels à effectuer sur une exploitation agricole, puis les relier au niveau global de l'exploitation agricole ;
 - suggérer des actions de développement cohérentes avec l'ensemble du système de production (Lebrun 1979, Capillon et Sébillotte 1980).

En dépit du mouvement de spécialisation-modernisation intervenu depuis les années 1960, les systèmes d'élevage bovin français restent d'une extrême diversité, en raison des particularités de chaque petite région, du grand nombre de types de produits issus du cheptel bovin et de la variété des productions associées à l'élevage. Cette diversité va probablement s'accroître à la suite de l'instauration des quotas laitiers (Béranger et Guesdon 1988).

La perception de cette diversité a beaucoup évolué au cours du temps au sein des organismes chargés du développement agricole. Colson (1985) rappelait, en marge des États Généraux du Développement Agricole, que l'hétérogénéité des exploitations agricoles au début des années 1960 était perçue comme un obstacle à la modernisation rapide de notre agriculture alors qu'aujourd'hui la prise en compte de la diversité est de plus en plus reconnue, par les organismes de développement, comme une des conditions essentielles pour améliorer l'efficacité de leurs interventions auprès des agriculteurs.

Parallèlement à cette prise de conscience étaient développées des méthodes pour appréhender cette 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. Elles permettent également de réaliser un dispositif d'extrapolation de ces solutions (Capillon 1985, Sébillotte 1985).

Modélisation de l'activité de développement agricole : place et rôle des typologies

Le recours à une démarche associant un modèle rendant compte de la complexité du fonctionnement de l'exploitation agricole et un modèle rendant compte de la diversité des types de fonctionnement (typologie), et cohérent avec le précédent, constitue une voie prometteuse pour le développement agricole (Landaï et Deffontaines 1989).

En s'appuyant sur cette modélisation de l'activité agricole, la figure 1 propose l'organigramme d'une chaîne méthodologique et schématise une organisation du développement agricole déjà partiellement adoptée par les organismes qui l'ont en charge.

La typologie de fonctionnement représente donc un véritable investissement pour le développement agricole local (Cristofini 1986). Elle peut :

- fournir une image de l'activité agricole locale ou régionale, à l'usage des décideurs, dans de multiples opérations de développement ;

- servir de cadre aux analyses de groupe (Roybin 1987) ;
 - tenir un rôle central dans une démarche de conseil individuel aux producteurs.

Ce dernier point suppose l'existence de références adaptées dont l'élaboration soulève d'importants problèmes méthodologiques et pratiques. La typologie de fonctionnement répond en partie à ces problèmes, en orientant la constitution d'un référentiel à travers le choix des situations où les références seront élaborées, puis en délimitant leur domaine de validité.

La recherche des références fait appel d'une part à la modélisation systémique (référentiel sur le fonctionnement technique et économique des exploitations), d'autre part à une approche plus analytique qui s'intéresse aux processus de production et s'appuie sur des modèles d'élaboration des performances (et notamment des rendements agronomiques). Ces deux approches se complètent pour aboutir à des références exprimées sous la 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 productions qui inspireront des propositions concrètes pour un conseil d'orientation ou des études de projet (installations, investissements).

Une méthodologie a été mise au point par l'ITEB pour produire des références globales sur les systèmes de productions à partir du suivi de fermes de références organisées en réseaux locaux (réseaux Eleveurs de Bovins Demain). L'élaboration de ces références vise à décrire, au sein d'une région, différents équilibres possibles entre potentialités du milieu, choix des productions, force de travail, techniques mises en oeuvre, capacité de financement et investissements. Les références sont proposées sous forme de « cas-types » (réseau EBD, 1986) qui fixent, pour un système donné, des objectifs cohérents sur les différents éléments de l'exploitation et précisent, à la lumière de l'expérience concrète accumulée dans les réseaux, le niveau de revenu accessible avec une bonne maîtrise du fonctionnement (Capillon *et al* 1988).

Ce type de références est directement utilisable pour le conseil d'orientation. Le projet de recherche INRA-ITEB dont les premiers résultats sont présentés ici s'intéresse plus particulièrement à l'appui technico-économique. Aux méthodes développées sous le nom « d'appui technique » (A.T.E.L. (ITEB *et al* 1975), OPTI-LAIT opération régionale (Midi-Pyrénées, Aquitaine), P.A.S.T.E.L. : Projet d'Amélioration des Suivis Techniques aux Eleveurs Laitiers conduit en région Rhône-Alpes, Appui Technique Bovin Viande de l'ITEB), il emprunte la volonté de codifier une méthode d'analyse de l'exploitation agricole, la nécessité de comparer les performances de l'exploitation étudiée à des références pour faire apparaître d'éventuelles marges de progrès et engager la discussion avec l'éleveur sur les améliorations à mettre en oeuvre dans la gestion du système de production.

L'appui technico-économique nécessite d'une part l'analyse de l'exploitation agricole, d'autre part la comparaison de ses performances à des références régionales afin de faire apparaître les marges de progrès.

Typologie, diagnostic et référentiel : une chaîne méthodologique cohérente pour l'appui technico-économique.

Le double constat de la complexité et de la diversité remet en cause :

- le principe même d'un conseil individuel reposant sur une approche purement sectorielle ;
- la pertinence d'un conseil établi sans tenir compte des spécificités de chaque exploitation (Capillon *et al* 1975, Osty 1978) ;
- la faisabilité d'un conseil réalisé à partir d'un diagnostic systémique individuel reposant sur une étude approfondie et nécessairement lourde de chaque cas particulier (Capillon 1985, Landais et Deffontaines 1989).

On débouche ainsi sur une nouvelle voie, reposant sur un diagnostic plus léger et plus rapide, fondé sur :

- le rattachement de l'exploitation considérée à un type de fonctionnement grâce à une clé associée à la typologie utilisant des critères simples et discriminants ;
- la comparaison de ses performances techniques et économiques aux références correspondant à ce type, qui devront être sous la forme d'indicateurs facilement accessibles sur les exploitations candidates au diagnostic. Nous faisons l'hypothèse qu'un écart entre résultats de l'exploitation et références mettra en évidence un éventuel dysfonctionnement (manque de maîtrise), et délimitera des marges de progrès ;
- l'identification de l'origine de ces écarts permettra de définir les améliorations qui seront proposées lors du conseil négocié avec l'éleveur. Cette négociation avec l'exploitant permet de réintégrer les spécificités de sa situation et de ses projets, qui ne peuvent être prises en compte dans la démarche générale, mais dont l'importance est décisive.

Dans la suite de ce texte, nous allons détailler les propositions et résultats obtenus sur les méthodes typologiques, dont l'étude a constitué la première partie de la recherche engagée. Celle-ci se poursuivra par une réflexion sur les méthodes de recherche et d'utilisation de références aux fins de diagnostic et de conseil, de façon à compléter la construction de la chaîne méthodologique présentée plus haut, en respectant la cohérence conceptuelle qui doit unir ses différents éléments et faciliter leurs articulations fonctionnelles.

1 / Les méthodes typologiques

1.1 / Les méthodes existantes

Le recensement des méthodes de construction de typologies d'exploitations agricoles fait apparaître une diversité importante des objectifs poursuivis lors de ces opérations (Cerf *et al* 1987). On écartera dès à présent de la discussion les méthodes d'inventaire et de classifications sans finalité précise reposant sur une analyse statistique et descriptive simple, par exemple les OTEX.

On leur opposera les méthodes clairement orientées vers l'action qui sont construites pour apporter des solutions au niveau des exploitations dans une perspective de développement agricole ou rural.

Dans ce deuxième groupe de méthodes, celles qui produisent des typologies de fonctionnement tiennent une place privilégiée. Ces typologies reposent, généralement, sur une série d'enquêtes directes sur un échantillon généralement réduit d'exploitations agricoles (de 40 à 60 dans la plupart des cas). Ces exploitations sont, sur la base de ces enquêtes, regroupées en un certain nombre de types de fonctionnement. Les différences entre les méthodes proposées reposent essentiellement sur la nature des informations recueillies lors de l'enquête et la manière dont elles sont traitées. On peut distinguer :

- les typologies de trajectoires (Capillon 1985). Les exploitations agricoles de la région d'étude (échelle d'une Région Agricole INSEE) sont classées selon les critères Surface-Age du chef d'exploitation-Productions. Ces classes élémentaires sont ensuite réunies en « métaclasses » qui regroupent des exploitations homogènes quant aux choix des productions (nature et intensité des spéculations adoptées) et à leurs déterminants (humains, physiques ou économiques) : ce sont les types de fonctionnement. Ensuite, on situe les différents types de fonctionnement sur quelques trajectoires retraçant les étapes et les mécanismes d'évolution constatés sur les exploitations de la région.
- l'équipe INRA-SAD/ENSSAA (INRA/ENSSAA 1973) propose de repérer à travers les enquêtes le projet à long terme de l'agriculteur qui donne sa cohérence à l'ensemble des décisions concernant la modification du système de production et le choix des techniques de production. Ce projet dépend principalement de sa situation qui est définie comme l'ensemble des contraintes auxquelles l'agriculteur est soumis ou croit l'être (Brossier et Petit 1977). La situation familiale est privilégiée dans cette approche ce qui a conduit Osty (1978) à avancer le concept de « système famille-exploitation ».
- la difficulté d'identifier correctement le projet entretenu par un agriculteur amène d'autres chercheurs (Cristofini *et al* 1978, Cristofini 1986, Roybin 1985) à privilégier lors de l'enquête l'étude de ses pratiques, puis lors du traitement à décrire des « systèmes de pratiques » qui permettent de regrouper les diverses logiques de fonctionnement observées en un certain nombre de types entretenant entre eux des parentés plus ou moins étroites.

1.2 / Pourquoi poursuivre la recherche sur les méthodes typologiques ?

Les méthodes de construction de typologies proposées jusqu'ici présentent un certain nombre de caractéristiques qui les rendent incompatibles avec notre cahier des charges.

Le passage par l'enquête directe est exigeant en temps. Il conduit soit à des dispositifs extrêmement lourds, soit à de petits échantillons forcément peu représentatifs, soit à des opérations

Les méthodes les plus fréquemment utilisées sont basées sur des enquêtes auprès des agriculteurs et consistent à classer les exploitations dans des catégories définies les unes par rapport aux autres.

couvrant une zone géographique très limitée. Alors que notre objectif était de mettre au point une méthode rapide, susceptible d'être utilisée directement à un niveau départemental.

De plus, une enquête directe restera souvent superficielle (on ne passe généralement qu'une fois dans les exploitations) et les variables de structure sont plus facilement appréhendées que la logique de fonctionnement, qui n'est réellement accessible que dans la durée et donc par le suivi d'exploitations. Enfin, dans la pratique, les enquêtes, sont souvent réalisées par du personnel peu expérimenté (étudiants-stagiaires) au risque de créer des données de fiabilité aléatoire, alors qu'une masse d'information importante (connaissances d'experts et fichiers d'exploitations) est déjà disponible localement.

Au-delà de la collecte de l'information de base, on peut s'interroger sur les modes de traitement les plus couramment pratiqués parmi lesquels on distingue :

- les méthodes manuelles qui procèdent par segmentations successives de la population des exploitations à classer sur tel critère, puis tel autre. Cette approche aboutit à des arbres de classification ou à des grilles typologiques plus ou moins compliqués. Elle est exhaustive par construction, puisque chaque exploitation est automatiquement classée dans un type, mais cette classification forcée n'a pas nécessairement de signification vis-à-vis du fonctionnement réel des exploitations. Un autre inconvénient des grilles typologiques réside dans la non-indépendance des types, puisqu'il est impossible de modifier une case sans toucher aux cases contiguës.

- les méthodes automatiques où le traitement des informations recueillies par enquête est réalisé par des méthodes d'analyse multivariées, qu'il est possible d'influencer et donc de maîtriser par le traitement préalable des variables à analyser (choix et codage), mais qui sont fréquemment utilisées sans que la sensibilité de ces analyses soient connue, testée et maîtrisée. Le problème de la non-indépendance des types est encore plus important que dans les méthodes manuelles puisqu'ici, les types sont définis les uns par rapport aux autres et dépendent entièrement de la nature de l'information qui est fournie à la machine (donc de l'échantillon et des variables enquêtées).

Dans ces deux cas, la non-indépendance des types limite la possibilité de prendre en compte les évolutions des systèmes de production. Ceci n'est pas un inconvénient si l'on cherche à travers la typologie, à obtenir une image instantanée pour étudier la diversité des exploitations. Mais cela le devient, si l'on conçoit la typologie comme un outil destiné à être utilisé pour le conseil individuel aux éleveurs.

2 / Proposition méthodologique

La démarche que nous proposons n'entre pas en contradiction avec les hypothèses sous-jacentes aux démarches précédentes et s'inspire au contraire largement de leur approche du fonctionnement des exploitations et de ses principaux déterminants. Elle cherche à placer le débat sur son véritable terrain, qui est celui

du choix des variables pertinentes pour décrire et repérer les différents types de fonctionnement. Dans les méthodes classiques, l'opérateur choisit a priori ses variables descriptives lors de l'élaboration du questionnaire, puis choisit parmi celles-ci les indicateurs typologiques en fonction de leur pouvoir discriminant. Dans la démarche que nous proposons, le choix des variables devient l'objet des enquêtes, qui ne sont plus réalisées auprès d'agriculteurs, mais auprès d'informateurs privilégiés qui sont leurs interlocuteurs habituels. On fait ici l'hypothèse que ces informateurs ont déjà implicitement effectué l'essentiel du travail typologique : observation des exploitations et regroupements sur la base de leurs caractéristiques essentielles. A la différence près que l'informateur a réalisé ses observations dans la durée et qu'il est donc plus à même de privilégier les variables de fonctionnement. Ces informateurs sont donc mobilisés en tant qu'experts de la diversité des exploitations de leur zone d'activité. Le choix des variables pertinentes pour structurer cette diversité est laissé à leur appréciation et constitue la partie essentielle de l'expertise.

Le parti-pris consiste donc à ne plus réaliser d'enquêtes en exploitation agricole, mais à valoriser ce qui est déjà disponible localement pour appréhender la diversité des exploitations agricoles. Ce choix a 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, qui dans ce cas s'apparentait en réalité à un arbre de classification particulier, dont l'originalité principale résidait dans la souplesse qui caractérisait le traitement des données.

2.1 / Une typologie à dire d'experts

Pour les raisons que nous venons d'exposer, nous avons interviewé individuellement une vingtaine d'experts durant une heure et demie à trois heures afin d'explorer un champ de 3500 exploitations agricoles du département de la Haute-Marne.

Les experts ont été choisis par cooptation. Ils travaillent directement avec les agriculteurs d'une zone plus ou moins vaste. Nous avons rencontré des ingénieurs de l'ITEB, des conseillers agricoles et de gestion, un vétérinaire, des techniciens d'organisme de collecte (lait et viande), des cadres techniques de la DDA et de la SAFER.

Après un exposé des motifs de l'étude, la discussion se poursuit sur la notion de typologie, l'objectif étant d'amener l'expert à constater (ce qui n'est généralement pas difficile) qu'il n'existe pas une infinité de « manières de produire » dans sa zone de travail, et donc que l'on peut décrire un certain nombre de combinaisons cohérentes de productions et de facteurs de production en état d'équilibre plus ou moins stable avec leur environnement, et correspondant à des modes de fonctionnement relativement homogènes. Les entretiens portent ensuite sur la définition et la caractérisation de ces types de fonctionnement à l'aide des indicateurs discriminants que les experts utilisent implicitement pour rattacher une exploitation à

Dans la méthode proposée, les informations sont collectées auprès des acteurs du développement agricole, mieux à même de caractériser le fonctionnement des exploitations.

un groupe. (« Quand vous entrez dans une exploitation de votre secteur, que regardez-vous pour la situer ? »). On cherche ainsi à reproduire le processus cognitif des experts qui, après plusieurs années d'analyse des exploitations de leur zone, se forgent une image implicite de la diversité de ces exploitations, image composite que l'on essaie de décrire en termes de pôles d'agrégation aussi nettement différenciés que possible.

On peut distinguer des déroulements d'entretien différents suivant le type de travail exercé par l'expert : ceux qui ont l'habitude d'apprécier globalement et rapidement une exploitation et ceux qui pratiquent des investigations techniques sectorielles adhèrent plus facilement à la démarche que les conseillers financiers ou fiscaux qui considèrent volontiers que chaque exploitation est un cas particulier pour laquelle il convient de chercher une solution adaptée, qui ne servira en rien le travail à effectuer dans les autres exploitations. Il faut encore signaler que la richesse des connaissances accumulées par ces informateurs dépend de leur ancienneté dans la région : certains experts travaillant dans leur zone depuis 5 ou 10 ans ou ceux qui en sont originaires, ont une connaissance quasiment exhaustive des exploitations de cette zone de travail. Ceci est sans doute à relier à la faible densité d'exploitations agricoles qui caractérise l'Est du Bassin Parisien.

Les informations recueillies sont traduites sous forme d'indicateurs, dont les valeurs définissent des « pôles ». On évalue alors la ressemblance entre une exploitation et les pôles ainsi constitués.

Les dires d'experts ne sont pas utilisables en l'état. Un premier tri permet de s'appuyer sur les propos convergents et initie le travail de compromis que l'on réalise progressivement sur les points de divergence en privilégiant l'avis des experts auxquels on accorde le degré de confiance le plus élevé. Ces dires d'experts nécessitent d'autre part un travail de traduction et de formalisation en termes de critères discriminants et de seuils, puis d'homogénéisation pour ne pas multiplier artificiellement le nombre d'indicateurs. Ainsi des règles de formalisation proposées par certains experts peuvent être utilisées pour traduire d'autres appréciations portées sur le même domaine, mais pour un type de fonctionnement différent et par un expert différent : par exemple, un atelier céréales « peu important » pourra se traduire par : « surface en céréales inférieure à 15-20 ha », quel que soit le type de fonctionnement.

Pour un type de fonctionnement donné, l'importance relative accordée par les experts à chaque indicateur est traduite par une pondération du critère correspondant dans la clé typologique.

2.2 / Une typologie par agrégation et non par segmentation

La reconstitution d'une image de la population d'exploitations étudiée procède ensuite par rattachement de chaque exploitation à un type de fonctionnement clairement identifié. La méthode présentée ici s'inspire de la méthode des nuées dynamiques (Lebart 1977), en retenant le principe de l'agrégation des exploitations à classer autour de germes qualifiés ici de pôles d'agrégation.

Ces pôles d'agrégation sont définis par les indicateurs (entre cinq et dix) et les seuils qui synthétisent les caractéristiques essentielles des différents groupes d'exploitations identifiés par les experts. Chaque pôle engendre un type d'exploitations grâce à la procédure d'agrégation exposée ci-dessous.

Une telle approche se veut respectueuse du discours des experts, qui s'appuie sur une caractérisation globale des systèmes de production par de multiples critères.

2.3 / Une procédure d'agrégation originale

Dans la méthode des nuées dynamiques, la procédure d'agrégation repose sur une mesure de distance euclidienne calculée sur des axes factoriels issus d'une analyse multivariée, puis sur le rattachement de l'exploitation à classer au point-source le plus proche. La mesure de distance est remplacée ici par une évaluation de la « ressemblance » entre une exploitation agricole et chacun des pôles d'agrégation, l'exploitation est ensuite rattachée au pôle auquel elle ressemble le plus.

Cette évaluation de la ressemblance repose sur un calcul de coefficients qui s'inspire de procédures utilisés par les moteurs d'inférence de systèmes-experts. Pour chaque exploitation à classer, on calcule un coefficient de ressemblance globale avec chacun des pôles d'agrégation définis avec les experts. Chacun de ces coefficients de ressemblance globale est lui-même issu de la combinaison pondérée de coefficients de ressemblance partielle calculés en comparant l'exploitation et le pôle d'agrégation considéré pour chacun des indicateurs discriminants qui le caractérise (figure 2).

Il est important de souligner par avance que l'algorithme qui va être présenté n'est ni figé, ni automatique : les coefficients utilisés sont ajustés, en relation avec les experts, de façon à traduire au mieux leurs connaissances.

a / Calcul des coefficients de ressemblance partielle pour chaque indicateur discriminant

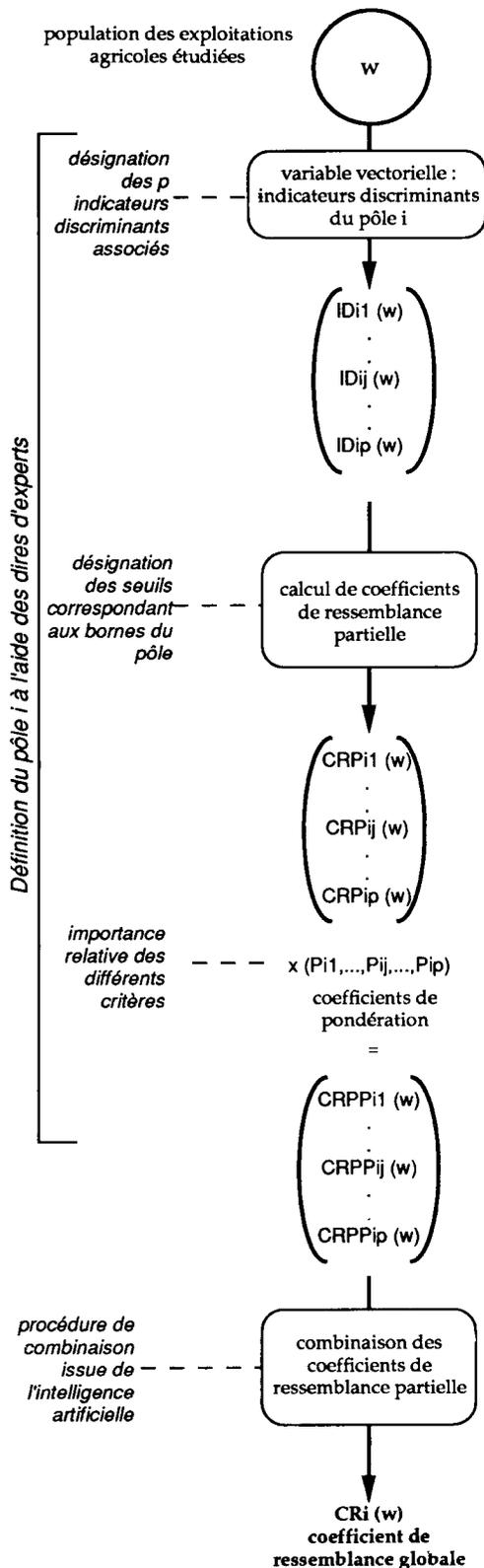
La méthode de calcul est adaptée à la nature de chaque indicateur :

- l'indicateur est une variable quantitative

Les seuils associés à chaque indicateur sont multiples. Ils permettent de définir 3 zones : une zone 1 (figure 3) où l'on peut affirmer que l'exploitation agricole observée se situe au pôle pour le critère considéré (le coefficient est alors égal à 100), une zone 2 périphérique où l'on est de moins en moins sûr que l'exploitation ressemble au pôle (le coefficient décroît linéairement de 100 à 0 en fonction de la valeur observée de l'indicateur), et enfin une zone 3 d'exclusion où l'on est sûr que l'exploitation ne ressemble pas au pôle (le coefficient est égal à -100).

Pour une variable continue, on remplace donc un seuil unique, couperet forcément arbitraire (« tout ou rien ») utilisé dans la plupart des typologies par segmentation, par une zone d'incertitude (INRA-ESR GRIGNON, n.d.).

Figure 2. Démarche de calcul du coefficient de ressemblance globale d'une exploitation w avec le pôle d'agrégation i .

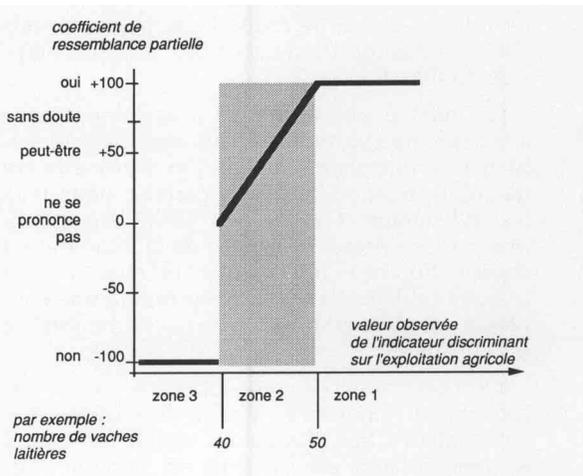


ID_{ip} : p ième indicateur discriminant du pôle i
 CR_{Pip} : coefficient de ressemblance partielle avec le pôle i pour son p ième indicateur discriminant
 CR_{PPip} : coefficient de ressemblance partielle pondéré
 CR_i : coefficient de ressemblance globale avec le pôle i

- l'indicateur est une variable qualitative

S'il s'agit d'un indicateur qualitatif recouvrant diverses modalités, on associe à chacune de ces modalités un coefficient de - 100 à + 100 qui exprime la probabilité (estimée à dire d'expert) qu'une exploitation agricole présentant cette caractéristique soit du type considéré. Lorsque l'on ne donne de coefficient qu'à certaines modalités de cette variable, les autres prennent, par défaut, la valeur 0 et sont neutres par rapport au coefficient de ressemblance globale. En fait, dans ce cas, on distribue des « bonus » ou des « malus » aux exploitations qui présentent les caractéristiques auxquelles sont associées des coefficients non nuls. Par exemple, pour la variable « installation de traite » dans le type LT (« petites exploitations traditionnelles, laitières et non modernisées »), le coefficient associé aux modalités « pots trayeurs » et « traite manuelle » sera de + 100, celui de la modalité « lactoduc » de 0, celui de la modalité « salle de traite » de - 100.

Figure 3. Evaluation des coefficients de ressemblance partielle pour les indicateurs quantitatifs.



Cette première transformation présente l'intérêt d'être progressive. Elle permet de gérer des règles de décision nuancées, des dire d'experts qui ne sont pas nécessairement manichéens. Elle est en même temps quantitative, ce qui permet d'homogénéiser la nature des variables à traiter (les indicateurs qualitatifs sont transformés en coefficients quantitatifs) et d'en simplifier le traitement ultérieur (pondération, combinaison).

b / Pondération

Le coefficient de ressemblance partielle est pondéré pour tenir compte de l'importance relative accordée par les experts à chaque indicateur, et s'assurer que chacun des coefficients de ressemblance conserve un certain poids dans le coefficient de ressemblance globale.

Il s'agit d'éviter qu'une liaison trop étroite entre un critère particulier et le coefficient global limite la sensibilité de celui-ci aux autres critères.

c / Calcul d'un coefficient de ressemblance globale

Les coefficients pondérés sont successivement combinés selon des formules (voir ci-dessous) inspirés de l'un des premiers systèmes-experts (EMYCIN) citées par Wahl (1987).

Soient :

- CR_i, le coefficient de ressemblance avec le pôle i avant la prise en compte de l'indicateur discriminant j ;
- CR'_i, le coefficient de ressemblance avec le pôle i après la prise en compte de l'indicateur discriminant j ;
- CRPP_{ij}, le coefficient de ressemblance partielle pondéré de l'exploitation avec le pôle i sur l'indicateur j.

Les formules sont :

- si CR_i et CRPP_{ij} sont positifs :

$$CR'_i = CR_i + CRPP_{ij} - (CR_i \times CRPP_{ij})/100 ;$$
- si CR_i et CRPP_{ij} sont négatifs :

$$CR'_i = CR_i + CRPP_{ij} + (CR_i \times CRPP_{ij})/100 ;$$
- si CR_i et CRPP_{ij} sont de signes différents :

$$CR'_i = 100 \times (CR_i + CRPP_{ij}) / (100 - \min(|CR_i|, |CRPP_{ij}|)) .$$

Il est facile de voir que ces formules ont un effet d'amortissement. Ceci permet l'utilisation de critères en partie redondants pour lesquels deux indices ne produisent pas une présomption double d'un seul.

Cet effet d'amortissement a également pour avantage de limiter le coefficient de ressemblance à une valeur maximum CRM atteinte quand la ressemblance est parfaite pour tous les indicateurs. Cette valeur CRM dépend du nombre de critères utilisés et de la pondération choisie. Elle reste inférieure à 100 quel que soit le nombre de critères. Ceci représente une souplesse supplémentaire dans le choix du nombre d'indicateurs.

Le coefficient de ressemblance global est finalement « normé », c'est-à-dire divisé par cette valeur CRM. Il est donc égal à 100 quand la ressemblance avec le pôle est parfaite pour tous les indicateurs discriminants.

2.4 / Construction et utilisation de la clé typologique

La clé typologique réunit en un programme informatique l'ensemble des indicateurs discriminants, des seuils et des procédures qui permettent de calculer les coefficients de ressemblance entre une exploitation et chaque pôle. La clé typologique permet donc de déterminer à quel type appartient l'exploitation et de préciser par quelles caractéristiques cette exploitation se rapproche ou s'éloigne du pôle d'agrégation en question.

L'utilisation de la clé typologique se fait en quatre temps :

1. Calcul des coefficients de ressemblance de l'exploitation considérée avec les différents pôles.
2. Sélection des pôles pour lesquels le coefficient dépasse un certain seuil (lorsqu'un coefficient dépasse 80 %, on dira arbitrairement que l'exploitation appartient au noyau du type

considéré et s'il est compris entre 60 et 80 % à sa périphérie). Une exploitation peut, dans certains cas, ressembler à plusieurs pôles à la fois.

3. On affectera l'exploitation au type auquel est associé le coefficient de ressemblance globale le plus élevé, après avoir vérifié que le fonctionnement de l'exploitation considérée n'entre pas en contradiction avec la description complète de ce type. Les ressemblances « secondaires » avec d'autres pôles pourront servir à moduler l'utilisation des références.

4. Un retour au niveau des coefficients de ressemblance partielle est possible pour voir en quoi cette exploitation ressemble ou ne ressemble pas à tel ou tel pôle d'agrégation.

2.5 / Une méthode interactive et itérative

Une première version de la clé typologique est restituée aux experts qui réagissent à la traduction de leurs connaissances (interactivité). Leurs réactions sont utilisées pour affiner la clé typologique et leur en proposer une nouvelle version (itération), et ainsi de suite jusqu'à l'établissement d'un consensus.

Les erreurs de traduction les plus grossières (contre-sens, par exemple) peuvent être corrigées à partir de la simple lecture de la clé par les experts.

Les corrections plus fines nécessitent l'utilisation d'un ou de plusieurs fichiers d'exploitations sur lequel est testée puis étalonnée la clé, en relation avec les experts. Ces fichiers doivent donc être renseignés sur les critères considérés comme discriminants par les experts. La représentativité statistique n'est pas obligatoire puisque la mise au point et la validation des indicateurs discriminants, des seuils et des pondérations peuvent se faire indépendamment pour chaque pôle d'agrégation. Les résultats sont particulièrement riches lorsque l'on peut travailler avec un fichier d'exploitations déjà connues par l'expert.

Le processus de mise au point-validation de la typologie et de la clé associée peut être scindé en un certain nombre d'étapes :

- les types présentant un fort recouvrement (fort pourcentage d'exploitations s'apparentant à plusieurs pôles à la fois) sont examinés avec les experts pour augmenter, s'il y a lieu, (si les deux types sont clairement distingués) le pouvoir discriminant de la clé en séparant davantage les pôles incriminés par modification de certains seuils ou adjonction de nouveaux indicateurs. Ceci se traduit par une diminution du recouvrement des types.
- les indicateurs « décalés », c'est-à-dire ceux pour lesquels les coefficients de ressemblance partielle sont toujours négatifs, même pour les exploitations qui ressemblent au pôle considéré sur la base des autres indicateurs, sont recentrés et calibrés à nouveau.
- lorsque plusieurs critères sont décalés, cela revient à exiger des exploitations des caractéristiques incompatibles, on ne trouve alors aucune exploitation qui ressemble parfaitement au pôle. Il faut donc modifier la nature des indicateurs utilisés.

La typologie est progressivement affinée et validée avec les experts.

- les coefficients de pondération sont ajustés en discutant avec les experts de l'homogénéité des exploitations classées dans les différents types. Les exploitations classées à tort, selon les experts, dans un type, sont exclues du type en modifiant les coefficients de pondération des critères pour lesquels ces exploitations présentent des coefficients de ressemblance partielle négatifs. On peut également modifier la position de certaines exploitations entre la périphérie et le noyau pour constituer un noyau de type satisfaisant aux yeux des experts, en vue de sa description ultérieure qui fera appel à des variables dépassant largement le cadre des indicateurs utilisés jusque là.

- enfin lorsque les pôles d'agrégation sont validés par une majorité d'experts non seulement dans leur caractérisation à l'aide des indicateurs discriminants, mais aussi dans leur utilisation sur les fichiers test, il est possible de passer au traitement du « résidu ». En effet les exploitations qui ne ressemblent à aucun pôle peuvent être à l'origine de la description de nouveaux pôles. Elles permettent de repérer les systèmes marginaux qui ont été occultés par le principe de la démarche, puisque celle-ci pousse dans un premier temps les experts à simplifier et à schématiser leur image de la diversité.

3 / Premiers résultats obtenus en Haute-Marne

La suite de ce texte présente les 12 pôles d'agrégation utilisés par la clé typologique. Ceci ne signifie pas qu'il n'y ait que 12 façons de produire en Haute-Marne, puisqu'une certaine hétérogénéité demeure à l'intérieur de chaque type. Mais c'est une structuration de la diversité qui permet déjà de comparer des exploitations comparables pour étudier la variabilité et l'influence des facteurs contrôlés ou non par la clé sur le fonctionnement et les performances des exploitations.

D'un autre côté, il n'est pas exclu que des types de fonctionnement peu représentés en Haute-Marne nous aient échappé pour l'instant (par exemple les systèmes où les ovins jouent un rôle important).

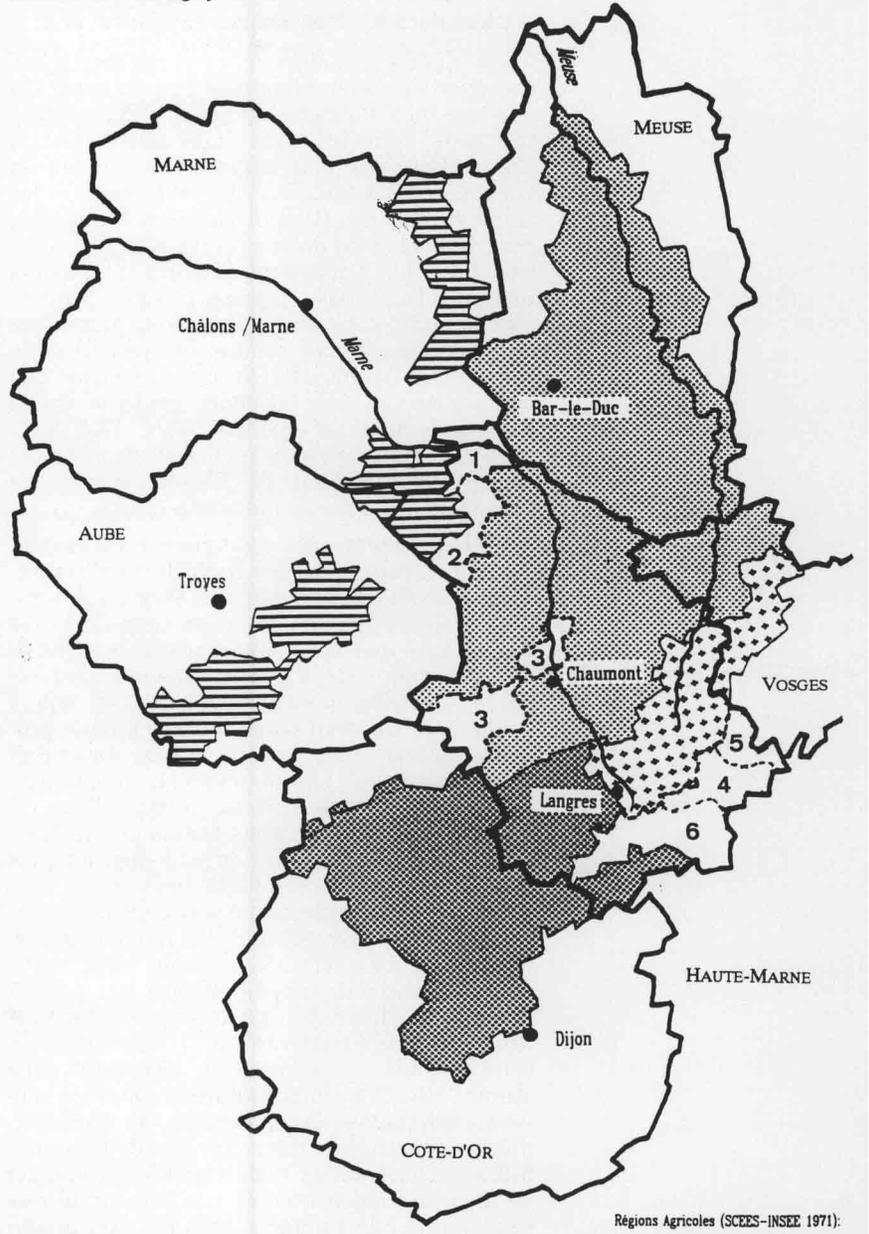
La clé typologique, donc la définition des différents pôles d'agrégation, a été mise au point et étalonnée d'une part à partir d'un fichier issu d'une enquête au dixième représentative des exploitations de plus de 5 ha réalisée en 1987 par la Chambre d'Agriculture de la Haute-Marne, d'autre part de fichiers d'exploitations suivies par le Centre de Gestion, la Chambre d'Agriculture ou faisant partie du réseau EBD.

3.1 / Localisation géographique et types de fonctionnement

Le département de la Haute-Marne est caractérisé par une forte hétérogénéité de l'environnement des exploitations agricoles dont l'origine est à rechercher dans les variations du milieu physique, mais qui se traduit jusque dans la structure des réseaux de relations entre les agriculteurs, comme dans l'organisation et

Figure 4. La Haute-Marne agricole : un ensemble de pays contrastés, tournés vers l'extérieur.

Compte-tenu de leur faible superficie et/ou de leur ressemblance avec l'une ou l'autre des deux Petites Régions Agricoles haut-marnaises dominantes du point de vue de l'activité agricole, les P.R.A. Perthois (1), Vallage (2) et Barrois Vallée (3) sont réunies au Barrois pour former le « Grand Barrois », les P.R.A. Amance (4), Apance (5), Vingeanne (6) sont réunies au Bassigny pour former le « Grand Bassigny ».



Régions Agricoles (SCEES-INSEE 1971):

- Der (Champagne Humide)
- Barrois
- Montagne-Plateau de Langres
- Bassigny

l'orientation des filières des différents produits. L'opposition la plus forte est d'ordre morpho-pédologique et permet de distinguer les « zones de culture » sur plateaux calcaires : Barrois et Plateau de Langres, et les « zones herbagères » sur sols plus ou moins hydromorphes : Der et Bassigny. Le climat introduit une différence supplémentaire à l'intérieur de ces deux grandes zones : une altitude élevée confère au Plateau de Langres un climat particulièrement rigoureux, alors que le Der jouit au contraire d'un climat plus doux qui en fait une zone très favorable au maïs (une fois les terres drainées). Ceci permet d'expliquer en partie le caractère intensif des systèmes d'élevage pratiqués dans cette région.

Le département regroupe quatre fragments de régions naturelles qui dépassent largement ses frontières (figure 4). Ces entités ont toujours eu des relations privilégiées avec leurs prolongements « extérieurs » et conservent plus de préoccupations communes avec ceux-ci qu'avec le reste de la Haute-Marne. Tout ceci peut expliquer le manque d'unité fréquemment déploré dans le département.

Les « pôles d'agrégation » ont été décrits par les experts en référence à telle ou telle zone. On retrouve bien sûr dans la typologie l'opposition très forte entre les zones herbagères (Der et Grand Bassigny) pour lesquels sont décrits les types LMI, LID, Lml, LGA (cf ci-dessous) et les zones de cultures (Grand Barrois et Montagne) pour lesquels sont décrits les types C, CLi, CLd, CVc, CVv, LC. Un zonage plus fin n'a pas été retenu puisque des systèmes proches peuvent être conduits dans des exploitations présentant des niveaux de contraintes (et peut-être de résultats) assez différents. Lorsque ces contraintes ont une influence évidente sur le fonctionnement du système (CVv, CLd, LC), elles sont signalées sans qu'il y ait de véritable zonage, compte-tenu de l'hétérogénéité des zones de « plateaux » concernés.

La localisation géographique n'a cependant pas été retenue dans les indicateurs discriminants puisqu'elle apparaît très bien en « variable passive » lors des premiers tests de la clé typologique que nous avons effectués. C'est-à-dire qu'on constate, a posteriori, que les exploitations agricoles que l'on place dans tel type à l'aide de la clé, sont dans une très grande proportion situées dans la zone où l'on s'attendait à trouver un tel fonctionnement, et que l'on pourrait qualifier de berceau du type. Dans un faible nombre de cas, nous serons en présence de systèmes allochtones, c'est-à-dire adoptés par des exploitations situées hors de ce berceau, ce qui est important à savoir avant d'utiliser, pour cette exploitation, les références correspondant à ce type. Nous avons donc introduit une variable supplémentaire qui permet d'identifier les exploitations présentant un fonctionnement allochtone. L'activation de cette variable agit comme un clignotant pour attirer l'attention du conseiller qui analyse une telle exploitation. Dans l'attente de modifications qui pourraient intervenir lors de la constitution du référentiel, cette variable est conçue de la même façon que les coefficients de ressemblance. Elle prend la valeur + 100 quand l'exploitation considérée se trouve dans le berceau du type de fonctionnement, la valeur - 100 lorsque les experts mettent en cause la possibilité et la pertinence du choix d'un tel fonctionnement dans la zone où est située l'exploitation, 0 lorsque l'on ne peut pas se prononcer *a priori* sur ce dernier point.

3.2 / La description des pôles d'agrégation

Après avoir présenté la liste des types issus de la concertation avec les experts, nous décrivons rapidement les parentés entre types et détaillerons trois pôles d'agrégation à titre d'exemple.

a / Présentation d'ensemble

Certains types présentant des modes de fonctionnement relativement proches sont regroupés sous un titre générique en italique. Les lettres les plus fréquemment utilisées dans les sigles correspondent aux productions présentes sur les exploitations : C ou c pour céréales, V ou v pour viande bovine, L pour lait.

- TYPE C : Des céréaliers spécialisés dans les zones les plus favorables.

- *TYPES Céréales-Viande : Production de viande à l'herbe dans une exploitation céréalière.*

Type CVc : un élevage résiduel dans une exploitation céréalière.

Type CVv : un atelier bovin important lié à de grandes surfaces non labourables.

- *TYPES Céréales-Lait : De petits quotas nécessaires mais non suffisants dans des exploitations de polyculture-élevage.*

Type CLd : Une grande diversité de productions pour tirer parti d'un milieu difficile.

Type CLi : Un élevage laitier intensif dans une exploitation céréalière à bon potentiel.

- TYPE LC : Des investissements en production laitière et en matériel de cultures pour rémunérer la main-d'oeuvre disponible dans un milieu qui limite la productivité de la terre.

- TYPE LMI : L'application du « modèle » intensif. Une logique productiviste en production laitière.

- TYPE LID : Intensification et Diversification dans des exploitations en phase de développement depuis l'instauration des quotas laitiers.

- *Autres types laitiers : Des investissements plus limités en production laitière pour un fonctionnement plus autonome.*

Type LGA : De grandes exploitations laitières autonomes.

Type Lml : Une modernisation limitée de la production laitière dans l'attente d'une décapitalisation ou d'un nouveau départ.

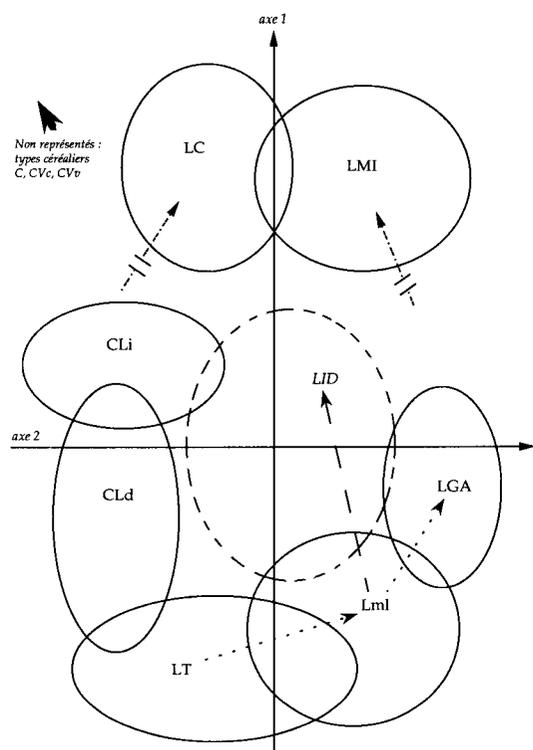
- TYPE LT : De petites exploitations traditionnelles, laitières et non modernisées.

- TYPE D : Reconversion Lait-Viande pour amorcer la décapitalisation.

a / Représentation graphique des parentés entre pôles

L'image de la typologie présentée en figure 5 a été obtenue par projection des noyaux des différents types sur un plan factoriel dont les axes sont issus d'une Analyse en Composantes Principales sur un fichier d'exploitations (enquête Structures 1987, Chambre d'Agriculture de la Haute-Marne). Les seules variables prises en compte dans cette analyse sont les coefficients de ressemblance globale avec chacun des pôles d'agrégation laitiers. Le plan factoriel obtenu est donc bien adapté pour étudier les distances entre types, puisqu'il s'appuie sur l'étude des corrélations entre ces différents coefficients.

Figure 5. Représentation graphique des parentés entre pôles d'agrégation. Projection simplifiée des noyaux des différents types laitiers sur le plan factoriel 1 x 2. Le noyau du type LID est derrière ce plan éloigné sur l'axe 3, mais proche des noyaux des types Lmi et CLi qui s'étirent le long de cet axe.



On observera sur l'axe 1 une hiérarchisation des différents types qui rend compte de la croissance et du développement des exploitations agricoles en Haute-Marne depuis 25 ans. D'autre part, l'étude des distances et des intersections entre les différents noyaux révèle des proximités et des oppositions entre types et suggère plusieurs filiations entre types de fonctionnement. La succession LT, Lmi, LGA représente la croissance sans rupture des exploitations laitières par capitalisation progressive. Le saut qualitatif qui accompagne la mise en oeuvre d'un fonctionnement de type LMI ou LC est parfaitement illustré par la disjonction entre les noyaux de ces types et les autres. Ces types de fonctionnement sont apparus en une dizaine d'années (1975-1983) dans les nombreuses exploitations qui ont développé fortement leur atelier laitier à cette époque. Depuis, l'instauration des quotas laitiers a très fortement réduit le flux d'exploitations pouvant adopter ces types de fonctionnement. Une nouvelle voie est alors apparue (de Lmi vers LID) par intensification de l'atelier laitier et diversification. Pour les exploitations associant élevage (lait ou viande) et cultures de vente, la possibilité d'évoluer d'un type à l'autre est sans doute moindre et dépend beaucoup plus des contraintes naturelles qui pèsent sur l'exploitation.

c / Trois exemples de pôles d'agrégation

Ces exemples ont été choisis pour leurs logiques de fonctionnement contrastées et pour

illustrer la notion de berceau de type particulièrement nette dans ces trois cas.

Le premier exemple illustre l'un des deux types Céréales-Lait identifiés avec les experts.

Après des investissements plus ou moins importants en production laitière dans les années 65-75 (construction ou aménagement d'étable entravée avec évacuateur, parfois lactoduc, voire couloir d'alimentation), ces exploitations n'ont pas fait le saut qualitatif et quantitatif qui accompagne l'adoption d'un fonctionnement de type LMI ou LC, souvent parce que la position du couple famille-exploitation sur sa trajectoire propre (installation-capitalisation, croisière, décapitalisation ou reprise) ne le justifiait pas durant la décennie favorable aux investissements (on trouve relativement peu de GAEC dans ce type). Ces exploitations n'ont pas non plus abandonné les vaches laitières afin de conserver une certaine diversité de productions, répartir les risques, conserver fumier et apport régulier de trésorerie et se soumettre à des contraintes plus ou moins fortes d'utilisation de terres non labourables, qui leur interdisaient d'adopter une stratégie céréalière.

Le poids très variable de cette dernière contrainte nous a amenés en fait à décrire deux équilibres différents (types CLd et CLi), nous présentons ici le type CLd, une grande diversité de production pour tirer parti d'un milieu difficile ainsi que le pôle d'agrégation correspondant (figure 6).

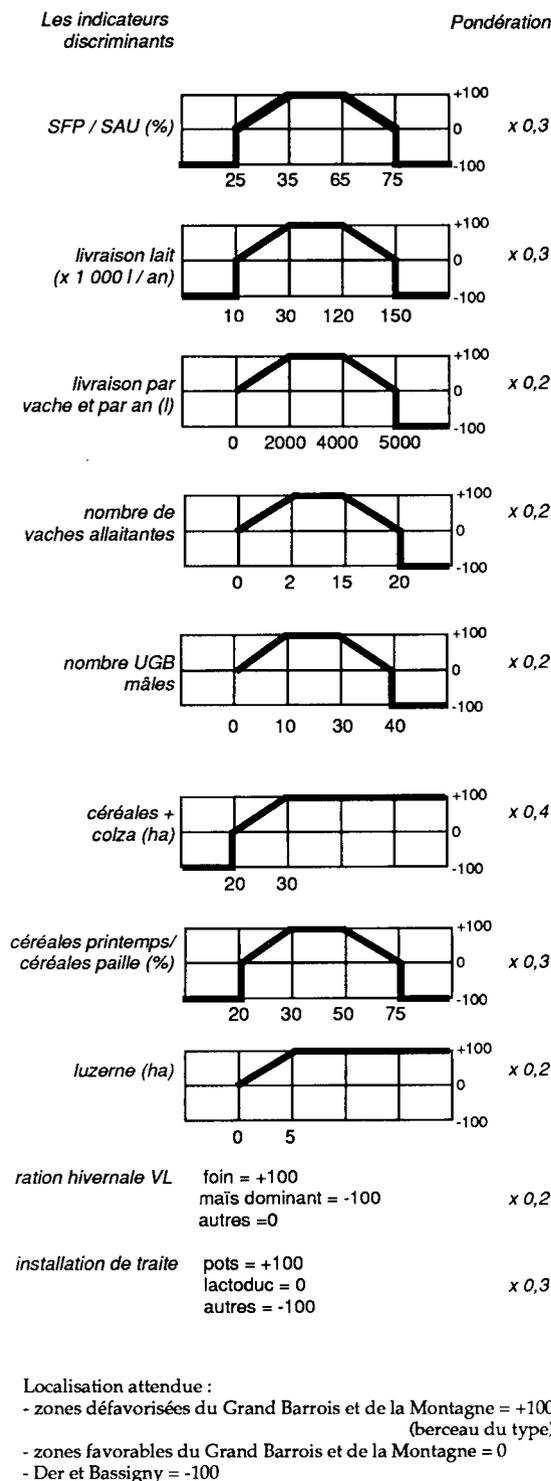
Ces exploitations privilégient la répartition des risques dans un milieu difficile (ex. Plateau de Langres) qui limite le potentiel des cultures de vente. Les investissements sont succints ce qui va de pair avec une grande diversité de productions : répartition des céréales entre hiver et printemps, troupeau mixte Pie-Rouge de l'Est conduit de façon à produire leur « petit » quota laitier (cf ci-dessous) avec un produit viande complémentaire important (taux de réforme élevé avec notamment des ventes de vaches en première ou deuxième lactation, taux de vêlage élevé et présence de femelles pouvant être laitières puis allaitantes). D'autre part les veaux mâles sont fréquemment élevés et engraisés et l'on peut trouver des vaches strictement allaitantes croisées ou inséminées avec une race à viande.

Type LMI : L'application du « modèle » intensif. Une logique productiviste en production laitière

Des investissements importants et récents (1975-83) réalisés dans le cadre de projets impliquant une réorganisation du système de production (Plans de développements et créations de GAEC) ont été appuyés par les organismes de développement qui ont propagé avec plus ou moins de succès suivant les zones un modèle d'exploitation laitière spécialisée de 50 vaches laitières logées en stabulation libre, alimentées au maïs et vêlant en automne.

Le développement spectaculaire de la production qui accompagne la mise en oeuvre d'un tel fonctionnement est dû à une intensification poussée qui porte sur l'animal (vaches laitières très productives) et sur les surfaces fourragères à travers le maïs présent sur les terres drainées.

Figure 6. Pôle d'agrégation CLd.



Ces différents éléments sont repris dans le pôle d'agrégation associé (figure 7) pour identifier ce type de fonctionnement dans une exploitation.

Ce type de fonctionnement est en fait surtout représenté dans le Der (Champagne Humide), qui se distingue par ses potentialités agronomiques vis-à-vis du maïs et sa tradition laitière moderniste (adoption précoce de l'ensilage de maïs et de la Holstein) dont les causes restent à

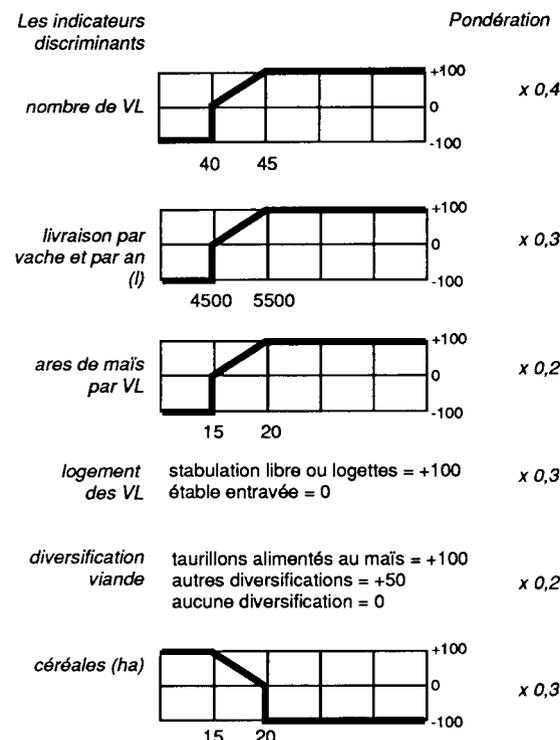
préciser (structure de la collecte laitière ?). Ce contexte s'oppose nettement à celui du Bassigny où l'herbe, richesse de toujours, était à la source de l'élevage des chevaux et de l'élevage laitier (production d'Emmenthal dans des coopératives villageoises), qui ont longtemps fondé la prospérité tranquille qui a bloqué toute évolution jusqu'aux brutales restructurations actuelles.

Le troisième exemple est choisi pour illustrer une autre logique de développement, plus autonome, dans laquelle les processus de productions reposent sur une utilisation peu intensive de l'herbe (pâturée ou récoltée), d'abord par le troupeau laitier puis par diverses productions de viande à l'herbe (vaches allaitantes, boeufs, peu de taurillons).

Les cultures se limitent à une vingtaine d'hectares de céréales et à quelque hectares de maïs fourrage dont l'impact sur le système fourrager est complexe puisqu'ils prennent souvent la place des meilleures prairies mais permettent d'étaler jusqu'à l'automne le travail de récolte des fourrages (substitution maïs-foin).

Ainsi défini, ce groupe d'exploitations est encore extrêmement hétérogène, surtout vis-à-vis de la dimension économique dont un bon indicateur est le quota laitier. En effet la période où des investissements importants ont été favorisés (incitation par les plans de développement, inflation forte, et absence de quotas) a été relativement courte : 1975-83.

Figure 7. Pôle d'agrégation LMI.



Localisation attendue :

- Der = +100 (berceau du type)
- Bassigny = 0
- Grand Barrois et Montagne = -100

Les investissements antérieurs étaient élaborés à partir du « modèle technique » de l'époque : une étable entravée de 30 VL pour un couple. Cette étable a pu être agrandie par la suite, mais n'a pas nécessairement été remplacée. D'autres exploitants ont simplement souhaité améliorer leurs conditions de travail en mécanisant les manutentions de lait (lactoduc) et de fumier (chaîne de curage), plus rarement en simplifiant la distribution des fourrages en construisant un couloir d'alimentation. Ce type d'exploitations à modernisation limitée, aujourd'hui dans l'attente d'une décapitalisation ou d'un nouveau départ (Type Lml) disposent actuellement d'un quota compris entre 80 000 et 150 000 l.

D'autres agriculteurs ont réalisé, souvent à l'occasion d'une augmentation de la main-d'oeuvre disponible (nombreux GAEC), durant la décennie 75-83, des investissements plus importants mais limités aux bâtiments d'élevage, sans adopter pour autant le modèle très intensif qu'on leur proposait, c'est-à-dire en conservant une stratégie plus autonome (moins de produits, moins de charges, et un revenu identique ?). Ces choix ont permis à ces exploitations (Type LGA) de porter leur référence laitière entre 150 et 250 000 l, grâce à une croissance sans rupture contrastant avec les trajectoires suivies par les exploitations des types LMI et LC.

Ces deux types se distinguent moins par leurs choix techniques qui sont assez comparables (peu de céréales, une diversification orientée vers la production de viande à l'herbe, une place du maïs limitée dans le système fourrager, des vaches moyennement productives) que par des dimensions économiques différentes (capital d'exploitation, produits). Nous présentons l'exemple du pôle LGA (figure 8) qui permet d'identifier un fonctionnement de type LGA : de grandes exploitations laitières autonomes.

d / Une prise en compte originale de l'histoire et de la situation des exploitations

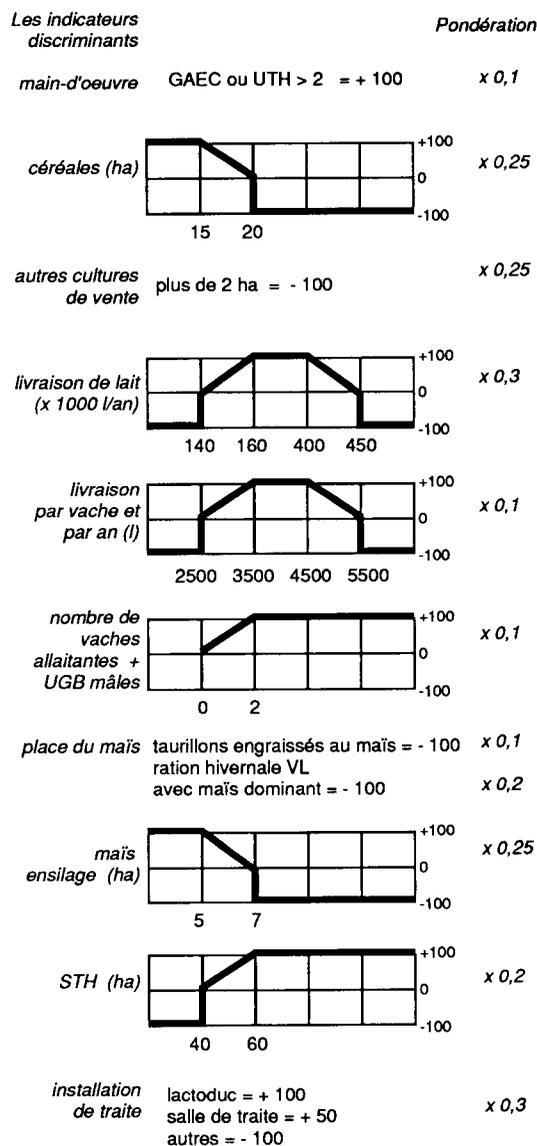
- La place de l'histoire

Pour décrire les différents types, les experts font fréquemment appel à l'évolution historique des exploitations agricoles. C'est même souvent une trajectoire commune qui fonde l'unité du type, plus que tout autre critère. Ces trajectoires sont parfois réduites à deux types d'événements importants qui les jalonnent : l'apparition ou la disparition de telle ou telle production, la réalisation ou la non-réalisation d'investissements. Elles ne sont pas prises en compte par un codage direct dans la typologie, mais par la description des manières de produire actuelles d'exploitations ayant suivi la même trajectoire.

Ces trajectoires peuvent être interprétées comme la résultante de l'évolution propre du système famille-exploitation (installation-capitalisation, croisière, décapitalisation ou reprise) et du contexte historique commun qui a pu favoriser ou bloquer telle ou telle orientation.

Schématiquement, les grandes étapes ou modifications de cet environnement, qui ont

Figure 8. Pôle d'agrégation LGA : de grandes exploitations laitières autonomes.



Localisation attendue : - Bassigny = + 100 (berceau du type)
- Der = 0
- Grand Barrois et Montagne = - 100

été évoquées par les experts de Haute-Marne, sont :

- dans les années 60, l'apparition d'un contexte favorisant l'investissement en agriculture et particulièrement en élevage suite aux lois d'orientation sur l'élevage (1962, 1966), la création des Prêts Spéciaux Elevage et des Groupements Agricoles d'Exploitation en Commun, et l'assujettissement à la TVA ; la diffusion par les organismes de développement d'un modèle technique correspondant, pour un couple d'agriculteurs, à une exploitation spécialisée de 30 vaches laitières en étable entravée.

- au début des années 70, quelques années de bonnes récoltes et le haut niveau de prix des céréales assurent un bon niveau de rentabilité relative aux cultures de vente et poussent certains agriculteurs à développer cette production, parfois en abandonnant les autres si la surface qu'ils exploitent à l'époque le permet

Chaque pôle peut être défini à l'aide d'indicateurs spécifiques, indépendamment des autres pôles.

(la concentration des terres étant progressive et continue).

- à partir de 1975 et jusqu'en 1983, une nouvelle mesure de politique agricole (les Plans de Développement, qui permettent de financer des projets importants à taux bonifiés) et une inflation forte se conjuguent pour former un contexte très favorable aux investissements. Jusqu'à l'instauration des quotas laitiers, c'est le moyen privilégié par les organismes de développement pour diffuser un nouveau modèle technique constitué en production laitière par une exploitation spécialisée de 50 vaches conduites de façon intensive et logées en stabulation libre. Ceci constitua souvent pour les exploitations qui adoptèrent ce modèle, un saut quantitatif et qualitatif, qui ne fut pas toujours facile à maîtriser.

L'évolution de l'environnement des exploitations est également rythmée par l'apparition d'innovations techniques qui accompagnent et rendent possibles les changements de trajectoire qui viennent d'être décrits (nouvelles techniques culturales pour le colza, apparition des tracteurs à quatre roues motrices, drainage, ensilage de maïs). Elles confèrent aussi la possibilité à certains types de fonctionnement d'évoluer plus progressivement: c'est ainsi qu'une meilleure organisation du travail peut être obtenue dans les systèmes où le foin joue un rôle primordial par l'adoption d'une presse à balles rondes.

- La succession

On pourra s'étonner que la présence ou l'absence de successeur n'apparaisse pas dans la caractérisation des types. Il semble en effet que, quel que soit le système pratiqué, l'absence de successeur change fondamentalement les objectifs de l'exploitant âgé. Ces objectifs deviennent de conduire une décapitalisation progressive jusqu'à la retraite tout en conservant un outil de production en état de marche et en maintenant certaines exigences sur l'état du système de production (conserver son quota, par exemple), afin de faciliter une éventuelle revente ou location des terres.

L'absence de successeur appelle donc un conseil d'un type très particulier. Elle sera prise en compte, le cas échéant, au niveau de la négociation du diagnostic et du conseil.

- Le milieu physique

Le milieu physique comme la situation familiale ne sont pas pris en compte au niveau des variables actives de la typologie (cf supra, 3.1), mais il est prévu de les réintroduire dans l'analyse lors de la phase du diagnostic-conseil individuel et de l'utilisation des références.

Discussion

Malgré une apparente complexité, cette méthode reste néanmoins beaucoup plus maîtrisée et transparente aux yeux des experts et des utilisateurs potentiels que les méthodes typologiques utilisées jusque là :

- à la différence des méthodes classiques de construction de grilles typologiques, les utilisateurs

participent au choix des indicateurs discriminants. La sélection des variables typologiques est donc issue de la subjectivité du praticien plutôt que de celle du réalisateur de la typologie.

- les indicateurs utilisés sont directement intelligibles par les utilisateurs à la différence des méthodes d'analyse multivariée qui sont souvent utilisées « en aveugle », en se laissant guider par le logiciel d'analyse.

Par certains aspects, cette méthode est même particulièrement souple et simple d'emploi. La constitution d'une clé typologique qui caractérise les pôles avec des indicateurs différents pour chacun d'entre eux permet de les ajuster l'un après l'autre, de manière indépendante, avec les experts. La démarche itérative et interactive qui a été décrite s'avère pertinente à cet égard. Dans un deuxième temps, les proximités entre les différents types sont étudiées au cours du processus de validation et deviennent un objet d'analyse supplémentaire, alors que dans le cas des grilles typologiques, ces proximités sont figées. La méthode proposée produit donc un modèle typologique qui dépasse la simple structuration de la diversité pour permettre déjà de l'analyser en profondeur.

L'existence d'un « résidu » (exploitations qui ne s'agrègent à aucun pôle) apparaît paradoxalement comme une autre qualité du modèle typologique. L'examen de ce résidu fait en effet partie du processus de mise au point-validation, puisqu'il permet de réintroduire les systèmes marginaux dans l'analyse et d'éliminer les individus aberrants des fichiers traités. Ceci contribue à faire de cette méthode, grâce à la propriété déjà soulignée d'indépendance entre pôles, une méthode évolutive qui semble apte à suivre l'évolution des systèmes de production au cours du temps. Cette évolution est permanente du fait des variations de l'environnement technique, social et économique des exploitations agricoles, et entraîne l'apparition de nouvelles manières de produire, de nouveaux types de fonctionnement que l'on doit logiquement trouver dans le résidu de la typologie qui doit être remise à jour. Contrairement aux méthodes où les types ne sont pas indépendants et où l'évolution d'une sous-population peut amener à reconstruire l'ensemble de la grille, la méthode présentée ici permet donc à la typologie de s'enrichir au fur et à mesure de son utilisation, puisqu'on peut déplacer les bornes du pôle pour un type qui évolue, ou créer de nouveaux pôles. De nombreuses méthodes présentent à l'inverse (par construction) une exhaustivité artificielle dans le classement des exploitations, si bien qu'elles classent sans discernement les systèmes marginaux ou en voie d'émergence, ainsi que les aberrations existant dans les fichiers, au lieu de les repérer. Ceci peut conduire, surtout dans le cas de méthodes automatiques, à des imprécisions dommageables pour la structure typologique.

Par rapport aux méthodes qui se contentent d'affecter une exploitation à un type de fonctionnement donné, la méthode que nous proposons fournit une évaluation quantitative, donc nuancée de la ressemblance de chaque exploitation avec chacun des types de fonction-

L'indépendance des critères définissant chaque pôle permet de prendre en compte l'évolution des caractéristiques de fonctionnement. Ainsi, la typologie n'est pas une image figée mais évolue avec les systèmes de production.

nement identifiés dans la région. Ce point a reçu un accueil favorable de la part des utilisateurs qui y voient un moyen d'apprécier la situation individuelle de chaque exploitation et donc d'éviter que la typologie n'introduise une simplification abusive de la réalité. L'approche des exploitations dans une perspective de diagnostic-conseil, et notamment l'utilisation des références pourront ainsi être modulées par les ressemblances secondaires avec d'autres pôles, mais aussi par les caractéristiques individuelles qui seront réintroduites à ce niveau.

Par ailleurs, l'utilisation de ces coefficients de ressemblance permet de sélectionner les exploitations dont le fonctionnement est très proche de ceux qui ont été identifiés par les experts. L'étude de ces exploitations appartenant au noyau de chaque type permet d'envisager sur de bonnes bases la constitution des référentiels technico-économiques.

Cette méthode multiplie, d'autre part, les possibilités de validation grâce à la valorisation conjointe de connaissances accumulées par les experts et de données existant dans les fichiers déjà disponibles sur les exploitations agricoles, qui rend possible la mise au point par itération présentée plus haut.

Finalement les réactions positives des experts mobilisés dans cette première opération valident déjà en partie l'hypothèse qui était à l'origine de ce travail : la possibilité d'utiliser leurs connaissances de la diversité des exploitations pour construire un cadre de réflexion, d'analyse et d'orientation de la recherche de références. Par sa conception et sa construction la typologie obtenue se situe d'emblée dans l'univers conceptuel des utilisateurs qui, de ce fait, s'approprie immédiatement le nouvel outil.

Conclusion

Le travail engagé doit se poursuivre puisque la typologie n'est qu'un maillon de la chaîne méthodologique présentée sur la figure 1. Ce maillon pris isolément, n'a que des applications limitées pour le développement agricole. La description des différents types grâce à la valorisation de l'information disponible dans différents fichiers (Chambre d'Agriculture, Contrôle Laitier, Centre de Gestion, etc) amorcera le renseignement de cette typologie et l'élaboration des références pour les différents types de manière à construire le référentiel nécessaire à l'appui technico-économique.

La suite de cette recherche sera animée par le même souci de valoriser les acquis existants (connaissances accumulées et données disponibles) et de s'ouvrir à la perception locale de l'activité agricole dont la richesse a souvent été négligée.

Remerciements

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'une thèse cofinancée par l'INRA et l'ITEB. Les partenaires en sont plus précisément le Département Systèmes Agraires et Développement de l'INRA (Unité de Recherches Versailles-Dijon-Mirecourt) et le réseau Eleveurs de Bovin Demain de l'ITEB.

Nous tenons à adresser nos plus vifs remerciements à tous les experts qui ont bien voulu se prêter à cette enquête et sans l'aide desquels ce travail n'aurait pas pu être réalisé ; à la Chambre d'Agriculture de la Haute-Marne qui a bien voulu mettre à notre disposition son fichier Enquête Structures 1987. Notre gratitude va également à Bernard Morhain dont les conseils, appuyés sur sa grande expérience des systèmes de production de l'Est de la France et de leur évolution, nous ont été précieux et à Georges VEDEL qui assure à l'ITEB la responsabilité de ce travail. Enfin, nous tenons à remercier tout particulièrement Etienne Landais qui assure, à l'INRA, la direction scientifique de ce travail, pour ses conseils de tous les instants, son aide et ses encouragements lors de la rédaction de cet article.

Références bibliographiques

- BERANGER C., GUESDON J.C., 1988. Les perspectives d'évolution des productions d'herbivores et de fourrages dans le contexte actuel. *Fourrages*, 115, 225-236.
- 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.
- CAPILLON A., 1985. Connaître la diversité des exploitations : un préalable à la recherche des références techniques régionales. *Agriscopie*, 6, 31-40.
- CAPILLON A., SEBILLOTE M., 1980. Etude des systèmes de production des exploitations agricoles. Une typologie. in Actes du séminaire inter Caraïbes sur les systèmes de production agricole (Pointe-à-Pitre, 5-8 mai 1980), Versailles, INRA, 86-111.
- CAPILLON A., SEBILLOTTE M., THIERRY J., 1975. Evolution des exploitations agricoles d'une petite région. Elaboration d'une méthode d'étude. doc. ronéoté, 35 pages + annexes. Chaire d'Agronomie INA-PG, CNASEA.
- CAPILLON A., LEGENDRE J., SIMIER J.P., VEDEL G., 1988. Typologies et suivis technico-économiques d'exploitations, quels apports pour l'amélioration des systèmes fourragers. *Fourrages*, 115, 273-295.
- CERF M., DAMAY J., SIMIER J.-P., 1987. La typologie des exploitations. *Chambres d'Agriculture*, supplément au N°743.
- COLSON F., 1985. Les Etats Generaux du Developpement Agricole, un temps fort du thème de la diversité de l'agriculture et de la pluralité du développement. *Agriscopie*, 6, 17-25.
- CORDONNIER J.M., 1989. Le développement agricole. L'expérience française. *Chambres d'Agriculture*, supplément au n° 765.
- CRISTOFINI B., 1986. La petite région vue à travers le tissu de ses exploitations : un outil pour l'aménagement et le développement rural. *Etudes et Recherches*, 6.
- CRISTOFINI B., DEFFONTAINES J.-P., RAICHON C., 1978. Pratiques d'élevage en Castagniccia. Exploration d'un milieu naturel et social en Corse. *Etudes Rurales*, 71-72, 89-109.
- GAY A., FERRERO J.M., 1987. Typologie et système à base de connaissance. Proposition d'une méthode originale pour la réalisation d'une typologie des exploitations laitières en région Rhône-Alpes. *Bull. tech. inf. min. Agr.*, 424-425, 581-586.
- INRA/ENSSAA, 1973. Conditions de choix des techniques de production et évolution des exploitations agricoles. Région de Rambervilliers (Vosges). Etude 4. Dijon, INRA-SEI.
- INRA Economie Rurale Grignon, n.d., MIMI, Moteur d'Inférence pour Micro-Informatique (Tutorial). Ronéo, 52p.
- ITEB, EDE Région Midi-Pyrénées, INRA, 1975. A.T.E.L. Méthode d'Appui Technique aux Eleveurs Laitiers (non adhérents au contrôle de performances). doc. mult. 10p. Paris, ITEB.
- LANDAIS E., 1989. Modélisation systémique : élevage et pathologie animale. Communication au colloque « Risques sanitaires et exigences de la qualité » (20-21 avril 1989) Zoopôle de Saint-Brieuc/Ploufragan.

LANDAIS E., DEFFONTAINES J.P. avec la collaboration de Marc BENOIT, 1989. Les pratiques des agriculteurs. Point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. *Etudes Rurales*, 109, 125-158.

LEBART L., MORINEAU A., TABARD N., 1977. Techniques de la description statistique : méthodes et logiciels pour l'analyse des grands tableaux. Paris, Dunod.

LEBRUN V., 1979. Une méthode d'étude du système de production au niveau de l'exploitation agricole. *Fourrages*, 79, 3-35.

OSTY P.L., 1978. L'exploitation agricole vue comme un système. Diffusion de l'innovation et contribution au développement. *Bull. tech. inf. min. Agr.* 326, 43-49.

RESEAU ELEVEURS DE BOVINS DEMAIN, 1986. Produire du lait dans l'Est. Des façons de faire observées chez des éleveurs de la région. 12 savoir-faire mis au point par les éleveurs de la région. ITEB, CHAMBRES D'AGRICULTURE, EDE, SUAD de l'Est.

ROYBIN D., 1987. Typologie de fonctionnements d'exploitations : quelles applications pour le développement ? Un exemple : l'étude de groupe pratiquée par les centres de gestion. GIS Alpes du Nord, SUACI Montagne Alpes du Nord, INRA-SAD, CGER Haute-Savoie.

ROYBIN D., CRISTOFINI B., 1985. Diversité et évolution des exploitations agricoles du Pays de Thônes. Versailles, INRA-SAD/Chambre d'Agriculture de Haute-Savoie/ARREAR Rhône-Alpes.

SEBILLOTE M., 1985. L'unité de recherches sur les systèmes agraires et le développement Paris-Grignon. in Bilan du département SAD, vol.II, 37-60, oct.1985, Paris, INRA.

WAHL V., 1987. Modélisation symbolique des conditions spatiales de la production agricole. Un essai de méthodologie économique. Mémoire de D.E.A., 89p. + annexes. Université de Dijon, Faculté de Science économique et de gestion.

Summary

Construction of a farm typology by aggregation around poles based on expert knowledge. Methodological proposals and first results achieved in Haute-Marne (France).

Farm typology is a major investment for extension services to organize advice to farmers (orientation and techno-economic advice). Typology provides a model of farm diversity which directs the research of techno-economic references by studying the operational processes of farming systems in their complexity. This relevant design is used to compare farm performances to the set of references, in order to formulate a diagnosis and an adapted advice.

Confronting current typology methods to the schedule of conditions of this research (to build a typology of livestock farms at department level), leads the author to propose a new method. This method allows to make optimum use of the knowledge of local experts by involving them in the construction of the typology to build a tool usable by all the local advisers. The proposed method was developed and tested in the department of Haute-Marne.

Experts knowledge was collected in the course of semi-informal interviews and formalized as « poles of aggregation ». These « poles » sum-

marize, using a limited number of discriminant criteria, the main characteristics of each one of the farm groups which had been identified by the experts. Formalization was carried out in an iterative and interactive way with the experts, in order to obtain a consensus on the definition of the poles of aggregation. A typological key calibrated against test files, calculates a similarity coefficient between a farm and each pole of aggregation. Lastly, the farm is linked to the pole to which it resembles most. All the farms linked with one pole form a type. In this way, the classification procedure is clear and explicit for users thanks to the quantified and qualified evaluation of the similarity between farms and poles using a few indicators familiar to the experts. Each pole can be defined with specific indicators independently of the others. Thus, the typology can evolve with the farming systems : the definition of poles can be modified or new poles can be created. This capacity of the model is particularly important when the typology is not only considered as an instant picture of farm diversity but as a methodological and lasting tool at the service of farmer advising.

PERROT C., 1990. Typologie d'exploitations construites par agrégation autour de pôles définis à dire d'experts. Proposition méthodologique et premiers résultats obtenus en Haute-Marne. *INRA Prod. Anim.*, 3 (1), 51-66.