



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
DE L'AGROALIMENTAIRE  
ET DE LA FORÊT

# Notes et études socio-économiques

CENTRE D'ÉTUDES ET DE PROSPECTIVE

n° 37 - Janvier-Juin 2013



Christophe Perrot, Dominique Caillaud, Hélène Chambaut

- **Économies d'échelle et économies de gamme en production laitière**

*NESE n° 37, Janvier-Juin 2013, pp. 7-32*

**CENTRE D'ÉTUDES ET DE PROSPECTIVE**

**SERVICE DE LA STATISTIQUE ET DE LA PROSPECTIVE**

## Présentation

*Notes et Études Socio-Économiques* est une revue du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, publiée par son Centre d'Études et de Prospective. Cette revue technique à comité de rédaction se donne pour double objectif de valoriser des travaux conduits en interne ou des études commanditées par le ministère mais également de participer au débat d'idées en relayant des contributions d'experts extérieurs. Veillant à la rigueur des analyses et du traitement des données, elle s'adresse à un lectorat à la recherche d'éclairages complets et solides sur des sujets bien délimités. D'une périodicité de deux numéros par an, la revue existe en version papier et en version électronique.

Les articles et propos présentés dans cette revue n'engagent que leurs auteurs.

### Directrice de la publication :

Béatrice Sédillot, MAAF-SG-SSP, Chef du Service de la Statistique et de la Prospective

### Rédacteur en chef :

Bruno Hérault, MAAF-SG-SSP, Chef du Centre d'Études et de Prospective

### Secrétaire de rédaction :

Pierre Claquin, MAAF-SG-SSP-CEP, Chef du bureau de la prospective, Centre d'Études et de Prospective

### Comité de rédaction

Jean-Claude Teurlay, MAAF-SG-SSP, Adjoint au chef du SSP

Martin Bortzmeyer, MEDDTL-CGDD, Chef de bureau

Patrick Aigrain, FranceAgriMer, Direction Marché Études et Prospective

Frédéric Courleux, MAAF-SG-SSP-CEP, Chef du BEAE

Bruno Hérault, MAAF-SG-SSP, Chef du Centre d'Études et de Prospective

Aurélien Daubaire, MEFI-DGT, chef du BEA (POLSEC 4)

Elsa Delcombel, MAAF-DGPAAT, Chef du BSECC

Jean-Luc Pujol, INRA, Directeur Mission d'anticipation Recherche Société et Développement durable

Sébastien Treyer, IDDRI, Directeur des programmes

Tancrede Voituriez, CIRAD, IDDRI

Pascale Pollet, MAAF-SG-SSP, Sous-directrice de la SDSSR

**Composition** : SSP - ANCD

**Impression** : SSP - BSS

Dépôt légal : à parution

**ISSN** : 2259-4841

Renseignements et diffusion : voir page 4 de couverture

# Économies d'échelle et économies de gamme en production laitière

## Analyse technico-économique et environnementale des exploitations de polyculture-élevage\*

---

Christophe Perrot<sup>1</sup>, Dominique Caillaud<sup>2</sup>, Hélène Chambaut<sup>3</sup>

### Résumé

*L'analyse statistique des coûts de production du lait met en évidence l'existence d'économies d'échelle en production laitière mais aussi d'économies de gamme dans les exploitations de polyculture-élevage laitier essentiellement dues à un meilleur emploi du facteur travail. Une analyse comparative multicritère environnementale conclut à un impact plutôt plus fort (émissions nettes de GES, eutrophisation, consommation d'énergie fossile) des ateliers laitiers des exploitations de polyculture-élevage du fait de leur caractère généralement intensif et moins herbager. L'analyse des résultats de quelques fermes de référence des Réseaux d'élevage de l'Est de la France au fonctionnement remarquable permet de montrer que des alternatives à la trajectoire dominante existent et peuvent être profitables aux agriculteurs qui les suivent et à l'environnement. Différents stades, de plus en plus économes puis autonomes, parfois recherchés successivement par une même exploitation, sont identifiés.*

### Mots clés

Polyculture-élevage, économie d'échelle, économie de gamme, performances, environnement, autonomie

**Le texte ci-après ne représente pas nécessairement les positions officielles du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Il n'engage que ses auteurs.**

1. Institut de l'élevage - département Économie, 149 Rue de Bercy, 75012 Paris.

2. Institut de l'élevage - département Actions Régionales 9, Rue de la Vologne 54520 Laxou.

3. Institut de l'élevage - département Techniques d'Élevage & Qualité 9 Rue André Brouard 49000 Angers.

\* L'intégralité de l'étude à partir de laquelle a été réalisé cet article est disponible sur <http://agriculture.gouv.fr/Economies-d-echelle-et-economies>. Cette étude a été financée conjointement par le ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt et le ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie.

## Introduction

Près de 25 % des vaches laitières françaises sont présentes dans des exploitations de polyculture-élevage. Un chiffre stable qui contraste avec la décroissance enregistrée dans la plupart des autres grands pays laitiers européens où cette valeur a souvent été divisée par 2 depuis les années 1990 (Allemagne 16 %, Italie 8 %, Royaume-Uni 5 %, Danemark 4 %<sup>1</sup>). En France, ces exploitations mixtes obtiennent de meilleurs résultats économiques que les exploitations laitières spécialisées (à l'exception notable de 2009) et rivalisent avec les exploitations laitières européennes les plus compétitives (Pays-Bas) (Perrot et Chatellier, 2009).

Le fait que la France laitière ait su garder une composante plus forte de ses exploitations en système de polyculture-élevage ne doit rien au hasard mais relève assez directement d'une différence de politiques laitières nationales. La politique française qui a privilégié l'ancrage de la production sur tout le territoire, y compris des territoires à bon potentiel agronomique et à l'orientation laitière peu marquée a, de fait, jusqu'à présent favorisé ces exploitations de polyculture-élevage. Elles ont connu des croissances individuelles particulièrement fortes, notamment des ateliers laitiers, qui les a conduit à mettre en place, de façon dominante, des systèmes à forte productivité (du travail, des animaux, des surfaces) d'autant plus qu'elles sont situées dans des milieux favorables.

Face à la spécialisation et aux économies d'échelles choisies par nos concurrents européens, quels sont les avantages économiques et environnementaux procurés par la polyculture-élevage pour la filière laitière française ? À l'heure de « l'intensification de l'usage des processus écologiques », de la nécessité de faire évoluer les systèmes de production vers un haut niveau de rendement physique tout en réduisant tant leurs impacts environnementaux que leur dépendance vis-à-vis de ressources externes dont la disponibilité pourrait devenir incertaine (ANR, 2008), de quels atouts dispose la France laitière qui a su garder une composante plus forte de systèmes de polyculture-élevage ? Potentiellement reconnues comme un idéal agronomique, quel est aujourd'hui le positionnement de ces exploitations mixtes en termes de compétitivité et de durabilité environnementale ? Telles sont les questions qui ont présidé au lancement de la série d'investigations présentées dans cet article à partir de l'analyse des données des fermes du RICA (Réseau d'Information Comptable Agricole) et des Réseaux d'élevage.

L'analyse du fonctionnement et des résultats des exploitations de polyculture-élevage apparaît d'autant plus nécessaire que ces exploitations présentent des signes d'instabilité très nets. En effet, si la politique laitière française a façonné le visage des exploitations actuelles, le changement de contexte économique et réglementaire en cours au niveau européen (abandon du contingentement, forte réduction de la régulation publique des marchés, découplage total des aides directes en vue de favoriser la liberté de produire et de répondre aux signaux du marché) pourrait avoir des effets importants. Le passage de la régulation à une concurrence accrue entre exploitations laitières de différents bassins de production (français et européens), ou entre productions au sein d'une exploitation pourrait provoquer, sans actions politiques correctrices, des mouvements importants de spécialisation des exploitations et des territoires, des évolutions des systèmes de production guidées par une rationalité économique privée n'intégrant pas les problématiques montantes autour des coûts et biens publics notamment environnementaux.

---

1. % de vaches laitières détenues dans des exploitations des OTEX 13 (Céréales et Oléoprotéagineux), 14 (Cultures Générales), 60 (Polyculture) et 81 (Grandes cultures et herbivores). Calcul des auteurs à partir de l'enquête structure européenne 2007 et du RICA européen 1989-2008.

Les évolutions de plus en plus contrastées au sein de la France laitière semblent l'attester. Certaines zones de polyculture-élevage marquées par des contextes globalement peu favorables à l'élevage (plaines et coteaux secs du Sud-Ouest) ou présentant des incertitudes fortes sur le maintien d'une activité de collecte et de transformation (zones à faible densité laitière) sont déjà marquées par une déprise laitière plus ou moins prononcée. Dans une période marquée par une hausse de la rentabilité des alternatives à la production laitière (cultures de vente depuis 2007), de nombreux départements perdent leurs producteurs laitiers au rythme de 9 %/an (Agreste, Enquêtes annuelles laitières, calcul des auteurs).

Après quelques rappels théoriques sur les concepts d'économie de gamme et de polyculture-élevage, les intérêts économiques et environnementaux potentiels de ce mode de production agricole sont listés puis recherchés dans les bases de données du RICA et des Réseaux d'élevage. Analysées en moyenne, les performances des exploitations de polyculture-élevage sont fortement marquées par les exploitations du « courant dominant » dont la réussite économique s'est affirmée au cours de la période d'étude 2002-2010. Toutefois, des analyses de trajectoires à partir du RICA et des Réseaux d'élevage permettent de mettre en évidence les conditions de réussite de différentes stratégies minoritaires en termes de productivité, économie de charges, voire autonomie des exploitations.

#### Encadré 1 - Mobilisation des dispositifs : RICA et Réseaux d'élevage

##### **Le RICA**

Le Réseau d'information comptable agricole (RICA) est constitué en France d'un échantillon de près de 7 500 exploitations. Parmi celles-ci figurent depuis 2002 environ 2 000 exploitations laitières dont près de 1 000 spécialisées et 500 de polyculture-élevage (représentant 19 000 exploitations sur 90 000 exploitations laitières, extrapolation à partir de l'enquête structure 2007) ; et environ 1 400 exploitations sans élevage d'herbivores orientées vers la production de grandes cultures.

##### **Les Réseaux d'Élevages pour le Conseil et la Prospective**

Par rapport au RICA, les RECP - Réseaux d'Élevages pour le Conseil et la Prospective - s'attachent pour l'élevage des herbivores à produire des connaissances plus complètes sur le fonctionnement des exploitations : résultats économiques, performances techniques (productivité des animaux et des surfaces)

mais aussi indicateurs environnementaux et analyse plus fine du travail.

Les RECP, dans leur dimension observatoire, sont composés d'un échantillon raisonné d'élevages visant à représenter les exploitations d'avenir avec une diversité des systèmes viables, vivables et reproductibles au sein de leurs filières et leurs territoires. Ces échantillons, appelés Socles Nationaux, (1 420 fermes dont 400 exploitations laitières bovines) sont choisis sur la base de la typologie établie par l'Institut de l'Élevage afin de pouvoir traiter toutes les données (RECP, RICA, enquêtes structures) dans un cadre d'analyse commun. Les exploitations choisies visent à constituer des références pour les familles typologiques auxquelles elles se rattachent, elles obtiennent donc généralement des performances supérieures à la moyenne sans pour autant représenter des situations extrêmes de haut niveau. Il s'agit de performances accessibles pour leurs pairs.

# 1. Économie de gamme versus économie d'échelle en production laitière

## 1.1. Économies de gamme : de l'économie industrielle aux implications sociales, éthiques, morales... en agriculture ?

Si le concept d'économie d'échelle est très familier, celui des économies de gamme l'est beaucoup moins. Les économies d'échelle traduisent la baisse du coût moyen de production (unitaire) consécutive à une hausse de la production et renvoient à la question : est-ce que cela coûte moins cher de produire davantage de biens (avec davantage de facteurs de production) ?

Alors que les économies d'échelle sont souvent associées à des dynamiques de spécialisation d'une entreprise dans la production d'un bien particulier, des avantages économiques peuvent aussi être induits par la production par une même entreprise de plusieurs biens, qui peuvent être liés entre eux ou n'avoir aucune relation. Sur le plan des coûts, la combinaison de productions peut permettre une utilisation et une gestion conjointe des facteurs de production. Sur le plan de la production, la production du bien A peut donner lieu automatiquement à la production du bien B. Il y a économie de gamme (ou de portée ou d'envergure) quand une compagnie qui produit 2 biens (ou plus) peut atteindre un volume de production supérieur ou avoir des coûts de productions inférieurs par rapport à 2 entreprises (ou plus) produisant chacune un seul bien (avec une même quantité de facteurs). En bref, des économies de gamme signifient qu'il est moins coûteux de produire plusieurs biens ensemble plutôt que séparément. Ces éléments sont caractéristiques du concept tel qu'il est manipulé en économie industrielle.

En agriculture, ce concept d'économies de gamme est utilisé par de rares auteurs mais avec des implications thématiques beaucoup plus larges. Dans une analyse critique du développement de l'agriculture depuis quelques décennies, qui s'est traduit par une transformation de modes de production autonomes voire autarciques en modes de production hétéronomes, Dominique Vermersch (2004) utilise justement ce concept pour critiquer la dissociation des productions végétales et animales au sein des exploitations et ses conséquences environnementales, sociales, mais aussi morales et éthiques.

En analysant le double processus de concentration et de spécialisation des exploitations agricoles françaises entre 1970 et 1994, Pierre Dupraz et Dominique Vermersch (1997) faisaient déjà le constat de la faiblesse des économies de gamme (à l'origine de l'association des productions au sein d'une même entreprise) face à l'existence d'économies d'échelle et à la pérennisation de ces dernières par l'adoption de progrès techniques, ce qui constitue une incitation à l'agrandissement des exploitations. La supériorité de la productivité du travail dans les exploitations associant productions végétales et animales est apparue, d'après ces auteurs, à la fin des années 1980 suite à un processus de substitution du travail par les autres facteurs particulièrement intense dans ces exploitations mixtes.

## 1.2. La polyculture-élevage : un idéal agronomique...

Depuis Sully, ministre de l'agriculture d'Henri IV, qui déclarait que « *labourage et pâturage estoient les deux mamelles [de] la France* », et Olivier de Serres, père de l'agronomie, qui prône à la même époque l'introduction de la luzerne dans les rotations, la polyculture-élevage a souvent été au cœur des réflexions et des évolutions de l'agriculture française. Cependant, « l'âge d'or » de la polyculture-élevage semble situé beaucoup plus tard, lors de l'essor industriel entre 1830 et 1945 (d'après Jussiau et *al.*, 1999) lorsque la révolution fourragère s'est vraiment propagée et grâce à la forte stimulation exercée par une demande croissante de produits animaux (viande puis lait), qu'il devenait de plus en plus facile d'apporter (trains, routes) à une population en voie d'urbanisation.

La polyculture-élevage est aussi un trait caractéristique de nombreuses zones agricoles françaises, régulièrement célébré par les géographes, comme P. Deffontaines dans *Histoire de la Nation française en 1926* : « *Depuis longtemps déjà l'exploitation du sol de la France est assurée par deux systèmes de genres de vie qui sont intimement associés au point de n'en faire qu'un seul, une agriculture et un élevage. Peu de spécialisations séparatrices, partout des associations et des fusions. Il est d'autres pays où l'élevage domine, en maître exclusif, sur de vastes régions d'où le cultivateur a été écarté, tandis que par ailleurs l'agriculture se passe du concours de l'élevage et prospère sur des terres d'où les principaux animaux auxiliaires de l'homme sont presque absents. (...). À la fois se révèle en nos campagnes cette double préoccupation des récoltes et des troupeaux* ».

Elle est également un *must* de l'enseignement agronomique, au cœur des concepts de la discipline (rotations, fertilité, cycle des minéraux, etc.). L'idéal agronomique que représente la polyculture-élevage s'appuie sur quelques pratiques clés :

- la recherche d'une bonne valorisation des déjections animales permettant la reproduction de la fertilité des sols (structure, comportement physique et hydrique, fonctionnement biologique).
- la pratique de rotations culturales longues intégrant diverses espèces végétales qui entraîne une moindre pression des maladies telluriques et des ravageurs, et un meilleur contrôle des plantes adventices.
- la fourniture d'alimentation (et de litière) aux animaux par la mobilisation des productions végétales diverses (fourrages, grains) dont des légumineuses fourragères qui fixent l'azote de l'air et procurent des protéines végétales.

Cet ensemble de pratiques, qui forme un tout cohérent, permet de gérer de façon plus locale et moins coûteuse les cycles de l'eau, du carbone, de l'azote, des minéraux (P, K, Ca). Il permet également de diminuer les coûts de transport des matières organiques et de favoriser le recyclage de la biomasse (Dufumier, 2009), avec de ce fait des pratiques vertueuses du point de vue environnemental. Dans la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle, le recours à de nouveaux intrants et facteurs de production (phosphore, azote, produits phytosanitaires, motorisation qui permet d'intervenir au bon moment sur de grandes surfaces garantissant ainsi l'efficacité des différents intrants) va cependant permettre de lever des limites de productivité tout en modifiant progressivement le fonctionnement de ces exploitations (Papy, 2010).

### **1.3. ... porteur d'avantages économiques potentiels**

Les avantages potentiels des systèmes de polyculture-élevage ne se limitent pas aux domaines agronomique et environnemental, certaines de ces spécificités agronomiques peuvent se traduire par des avantages économiques.

#### **1.3.1. Valorisation économique des spécificités agronomiques**

Comparés aux systèmes spécialisés en productions végétales, la possibilité d'utilisation des déjections animales afin de fertiliser les cultures dans les systèmes de polyculture-élevage peut permettre de limiter le recours à la fertilisation minérale et les dépenses correspondantes, donc de réduire le coût de production des cultures de vente. De moindres effets sont attendus sur le coût de production du lait car les éleveurs, aussi bien que les polyculteurs-éleveurs, ont été encouragés à mieux prendre en compte et valoriser leurs déjections animales. Ainsi, concernant la fertilisation et la valorisation des déjections animales, la différence semble plutôt à rechercher entre les polyculteurs-éleveurs et les céréaliers qui ne disposent pas de cette ressource importante pour le maintien à moyen-long terme de la fertilité des sols (structure, comportement physique et hydrique, fonctionnement biologique). Ces aspects paraissent particulièrement importants dans les zones à sols superficiels, à fort risque d'érosion, ou à potentiel limité.

Outre les bienfaits agronomiques et les économies d'intrants procurées par la fertilisation organique, la gestion du système de culture précédemment décrit peut se traduire par des avantages économiques du fait d'une moindre utilisation de produits phytosanitaires. Enfin, les possibilités de fourniture d'alimentation et de litière aux animaux par la mobilisation des productions végétales (céréales, voire protéagineux) des exploitations de polyculture-élevage leur confèrent par ailleurs théoriquement des avantages par la limitation des achats d'alimentation animale et de paille, largement utilisée dans les bâtiments d'élevage français.

#### **1.3.2. Gestion des risques et de la trésorerie : une meilleure résilience ?**

Le caractère diversifié des productions dans les exploitations de polyculture-élevage par rapport à des exploitations spécialisées peut leur conférer certains avantages en termes de gestion des risques économiques. Les conséquences de la baisse du prix de la production d'un atelier peuvent être compensées par les gains de l'autre atelier, dans la mesure où ce dernier n'est pas affecté par la même variation de prix. Le moindre recours aux intrants (aliments pour animaux, produits phytosanitaires, engrais minéraux) peut aussi permettre une moindre sensibilité à une hausse de leurs cours. Les risques quant à une diminution du rendement dans l'une des deux productions (aléas climatiques) peuvent également être potentiellement compensés par l'autre. Globalement, les exploitations de polyculture-élevage pourraient donc être plus résilientes que les exploitations spécialisées et bénéficier de plus de possibilités dans la gestion d'une trésorerie d'origine plus variée.

#### **1.3.3. Partage des charges de mécanisation**

L'utilisation de machines pour des productions complémentaires de produits A et B peut être à l'origine de gains très importants liés au concept de facteur de production



« partageable » (*sharable*) au cœur des économies de gamme (Panzar et Willig, 1981). À la limite, les équipements nécessaires à la production du produit A sont gratuitement disponibles pour la production de B (définition d'un facteur de production quasi-public ou de « club »). C'est potentiellement ce qui pourrait se passer dans les exploitations laitières spécialisées françaises d'aujourd'hui, les tracteurs actuellement présents dans ces exploitations pour assurer la production fourragère, la distribution, les épandages dans des conditions conformes aux exigences des éleveurs en termes de rapidité et conditions de travail, auraient souvent la capacité de réaliser de nombreux hectares de cultures. D'un autre côté, comparée à la céréaliculture spécialisée, la polyculture-élevage permet une utilisation beaucoup plus régulière au cours de l'année d'un parc de matériel.

#### **1.3.4. Un meilleur emploi du facteur travail**

Du fait de la rigidité de ce facteur (peu ajustable aux besoins de l'exploitation, notamment lorsqu'il s'agit de main-d'œuvre familiale, présente de toute façon sur l'exploitation), les systèmes combinant cultures et élevages peuvent conduire à une meilleure utilisation du facteur travail, en limitant par exemple les creux dans les calendriers de travail des travailleurs permanents (aussi bien pour le travail quotidien que pour les travaux de saison). Mais cela peut s'accompagner dans le même temps d'une « intensification du travail » par l'augmentation du temps de travail ou par la multiplication des tâches à effectuer dans un temps limité (toutefois, ce volet ne sera pas approfondi dans cet article).

L'ensemble de ces avantages agronomiques, économiques et environnementaux, associés à l'idéal des systèmes de polyculture-élevage peut, en d'autres termes, être analysé comme des effets de gamme générés par la combinaison des ateliers de production animales et végétales au sein d'une même entité, comparés à des entités qui seraient spécialisées dans l'une ou l'autre de ces productions. Si les effets d'échelle sont généralement associés à la spécialisation des systèmes, ceux-ci peuvent toutefois se combiner à des effets de gamme dans le cas d'exploitations de polyculture-élevage.

## **2. Analyse des coûts de production du lait dans les exploitations de plaine**

L'existence d'économies de gamme en faveur des systèmes de polyculture-élevage laitier a été recherchée au niveau de la production laitière. La coexistence dans certaines exploitations de productions végétales importantes et de productions animales (lait et parfois viande) se traduit-elle par un niveau ou une structure différents pour le coût de production du lait ?

### **2.1. Calcul et analyse du coût de production du lait dans le RICA et les Réseaux d'élevage**

Le calcul des coûts de production d'un produit donné d'une exploitation commercialisant différents produits n'est pas aisé. L'Institut de l'Élevage a développé une méthode de calcul du coût de production du lait qui soit applicable également aux exploitations

diversifiées (parmi lesquelles les exploitations de polyculture-élevage) grâce à la mise au point de clés de répartition des charges non affectées (en particulier mécanisation) à l'atelier laitier (Institut de l'Élevage, 2010). C'est cette méthode (encadré 2) qui a été appliquée aux exploitations laitières de plaine du RICA et des Réseaux d'élevage afin de tester l'existence d'économies d'échelle et/ou de gamme sur le coût de production du lait et ses différentes composantes.

### Encadré 2 - Calcul du coût de production du lait dans le RICA et les Réseaux d'élevage : principes méthodologiques

Dans une exploitation diversifiée, certains équipements peuvent être utilisés pour l'ensemble des productions, et certains frais être communs à tous les ateliers. Le calcul de coût de production pour les différents produits suppose donc de déployer des méthodes permettant d'affecter les coûts fixes et les charges non affectables aux différents ateliers de production. L'Institut de l'Élevage a développé une méthode de calcul du coût de production du lait (coût pour 1 000 litres) grâce à la mise au point de clés de répartition des charges non affectées (en particulier mécanisation).

Dans la période actuelle, ces clés, basées sur des critères physiques (têtes de bétail, hectares par type d'utilisation) semblent plus adaptées que des clés basées sur des critères économiques (produit par atelier par exemple) rendues instables par l'accroissement de la volatilité des prix agricoles. En effet dans ce dernier cas (ventilation des charges à partir de critères économiques), une simple modification des rapports des prix de vente des produits va, à technologies de production égales, affecter davantage de charges à l'atelier dont le produit s'approprie du fait de la hausse du prix de vente. Avec ce type de méthode, une hausse du prix du blé, toutes choses égales par ailleurs, fait baisser le coût de production du lait dans les exploitations qui pratiquent ces deux productions.

La méthode appliquée en routine aux exploitations des Réseaux d'élevage a été transposée (cf. annexe) afin de calculer de la même façon, en euros pour 1 000 litres, un coût de production du lait pour chacune des exploitations du RICA. Sans reprendre une présentation exhaustive de la méthode proposée (Institut de l'Élevage, 2010), les choix méthodologiques les plus importants concernent :

- le contour de l'atelier animal considéré. Il s'agit des reproductrices (vaches laitières) et du renouvellement (génisses). Le coût de production calculé est donc celui de l'atelier lait et non du lait *sensu stricto*. Il doit donc être mis en regard du prix du lait auquel on ajoute les produits joints (vaches de réforme, veaux de 8 jours) et les aides directes (portion affectée au lait après ventilation dans le cas d'une exploitation mixte). L'indicateur « prix de revient » a également été utilisé pour les comparaisons. Cet indicateur correspond au coût de production duquel on soustrait les aides et les revenus issus du co-produit viande pour le comparer au prix de vente.

- le contour des surfaces considérées. Il s'agit de toutes celles qui servent à l'alimentation du troupeau considéré (y compris les cultures intra-consommées dont on prend en compte le coût de production en engrais semences, etc. et non le coût d'opportunité). Les charges des surfaces affectées à l'élevage dépassent donc la seule SFP (prairies permanentes, prairies temporaires et cultures fourragères annuelles, maïs ensilage pour l'essentiel).

Les analyses portent sur le coût de production total du « lait » (i.e de l'atelier laitier), le coût total hors main-d'œuvre, le coût en main-d'œuvre (salaires et charges sociales des salariés, rémunération forfaitaire de la main-d'œuvre non salariée à hauteur de 1,5 SMIC au titre de charges supplétives), les charges opérationnelles (alimentation achetée, charges d'approvisionnement des surfaces, frais d'élevage), les charges de structure (mécanisation et travaux par tiers, bâtiments, foncier, frais généraux), et le détail de ces deux agrégats.

Les premières comparaisons ont été réalisées à partir des résultats de l'année 2008, caractéristique de conjonctures « hautes » (avec des prix des produits mais aussi des charges élevés). Elles ne concernent que les exploitations de plaine, car la polyculture-élevage est à peu près inexistante en montagne, et que les comparaisons plaine/montagne, qui représentent un enjeu majeur pour la filière laitière française (24 % des exploitations en montagne-piémont) doivent faire l'objet d'analyses spécifiques (Institut de l'Élevage, 2007 et 2009).

Les résultats de 1 248 exploitations laitières (élevage ou polyculture-élevage) du RICA et 366 exploitations des Réseaux d'élevage ont été mobilisés (encadré 3). On remarquera (tableau 1) que la production laitière est plus présente chez les exploitations de polyculture-élevage des Réseaux que dans celles du RICA (lait/ha SAU, ateliers de dimension importante), ce qui n'a rien d'étonnant pour un réseau de fermes de références laitières.

### Encadré 3 - **Exploitations d'élevage et de polyculture-élevage : définitions et repérage typologique**

Par polyculture-élevage, on entend généralement un équilibre relatif des productions animales et végétales (hors surfaces fourragères, prairies permanentes, temporaires et maïs ensilage pour l'essentiel dans les exploitations laitières françaises). Cet équilibre relatif est repéré dans la typologie communautaire (OTEX) en termes de production, quelque soit la destination des productions végétales (vendues ou autoconsommées pour partie en ce qui concerne les céréales), à partir de l'assolement et de la présence d'animaux.

Au sein des exploitations laitières (plus de 5 vaches laitières), nous distinguons les exploitations de polyculture-élevage appartenant aux orientations grandes cultures (OTEX 13 et 14) et de polyculture-élevage (OTEX 60 et 81) et les exploitations d'élevage appartenant aux orientations bovins lait ou bovins lait et viande (OTEX 41 et 43), ou plus rarement polyculture-élevage à orientation herbivores (OTEX 71).

Dans la situation française où les exploitations laitières sont plus rarement spécialisées que

dans les pays voisins et où les exploitations laitières spécialisées le sont moins qu'ailleurs, la présence de grandes cultures (céréales, oléo-protéagineux) est cependant très fréquente au-delà de cette définition à partir des OTEX. En particulier en plaine, d'après le RICA 2008, 8 % seulement des exploitations laitières de plaine ne cultivent pas de céréales, oléagineux ou protéagineux. Et 92 % de celles qui en cultivent en vendent au moins une partie. De ce fait, repérer la polyculture-élevage à partir des OTEX permet de sélectionner les exploitations dans lesquelles les deux productions sont importantes mais n'épuise pas l'analyse des diverses modalités de relations cultures-élevage dans les exploitations laitières françaises.

Par ailleurs, au sein de chacun de ces deux sous-ensembles (exploitations d'élevage et de polyculture-élevage), la mixité du système d'élevage (distinction élevage lait spécialisé et élevage mixte lait-viande) est caractérisée à partir de règles typologiques propres (Institut de l'Élevage, 2002).

Tableau 1 - **Caractéristiques d'exploitations et coût de production moyen du lait**  
 Comparaison des exploitations d'élevage et de polyculture-élevage

|   | RICA 2008  |                    |            |  | Réseaux d'Élevage 2008 |                    |  |
|---|------------|--------------------|------------|--|------------------------|--------------------|--|
|   | Élevage    | Polyc.-<br>Élevage | TOUS       | Écart Polyc.-<br>Élevage/Élev.<br>dans le RICA | Élevage                | Polyc.-<br>Élevage | Écart Polyc.-<br>Élevage/Élev.<br>dans les Réseaux |
| Nombre exploitations (échantillon)          | 770        | 478                | 1 248      |  | 251                    | 115                |  |
| Nombre exploitations (extrapolé)            | 39 987     | 17 208             | 57 195     |  |                        |                    |  |
| Lait commercialisé (l)                      | 309 000    | 336 000            |            | 27 000   | 430 000                | 515 000            | 85 000   |
| UTA   | 1,8        | 2,2                |            | 0,4  | 2,3                    | 2,8                | 0,5  |
| SAU (ha)                                    | 81         | 146                |            | 65   | 105                    | 184                | 79   |
|   | €/1 000 l  |                    |            |  |                        |                    |  |
| <b>Charges opérationnelles</b>              | <b>152</b> | <b>172</b>         | <b>158</b> | <b>20</b>                                      | <b>141</b>             | <b>159</b>         | <b>18</b>  |
| Aliments achetés                            | 77         | 93                 | 82         | 16   | 66                     | 86                 | 20   |
| Appro surfaces                              | 33         | 36                 | 34         | 3  | 29                     | 31                 | 2  |
| Frais d'élevage                             | 43         | 43                 | 43         | +  | 46                     | 42                 | - 4  |
| <b>Charges de structure</b>                 | <b>228</b> | <b>214</b>         | <b>224</b> | <b>- 14</b>                                    | <b>201</b>             | <b>183</b>         | <b>- 18</b>  |
| Mécanisation                                | 113        | 111                | 112        | - 2  |                        |                    | - 5  |
| Bâtiments                                   | 53         | 47                 | 52         | - 6  |                        |                    | - 6  |
| Frais de gestion                            | 39         | 34                 | 37         | - 5  |                        |                    | - 8  |
| Foncier                                     | 23         | 21                 | 22         | - 2  |                        |                    |  |
| <b>Coût de production hors main-d'œuvre</b> | <b>380</b> | <b>386</b>         | <b>382</b> | <b>6</b>                                       | <b>342</b>             | <b>343</b>         | <b>1</b>   |
| <b>Main-d'œuvre</b>                         | <b>127</b> | <b>109</b>         | <b>122</b> | <b>- 18</b>                                    | <b>105</b>             | <b>88</b>          | <b>- 17</b>  |
| <b>Coût de production total</b>             | <b>507</b> | <b>494</b>         | <b>503</b> | <b>- 13</b>                                    | <b>447</b>             | <b>430</b>         | <b>- 16</b>  |

Sources : Agreste RICA 2008 et Réseaux d'Élevage 2008 - traitement Institut de l'Élevage

L'analyse du tableau de moyennes pour l'année 2008 (tableau 1) montre que, pour les deux échantillons, RICA et Réseau d'Élevage, qui conduisent à des conclusions très convergentes, la structure des coûts de production du lait chez les polyculteurs-éleveurs diffère sensiblement de celle des éleveurs : plus de charges opérationnelles<sup>2</sup> pour 1 000 l (+ 20 €/1 000 l dans le RICA, en particulier d'aliments achetés + 16 €/1 000 l) et moins de charges de structure<sup>3</sup> (- 14 €/1 000 l). On observe également pour les polyculteurs-éleveurs un coût en travail nettement moins élevé (- 18 €/1 000 l), en raison d'une productivité du travail nettement supérieure.

2. Charges opérationnelles : alimentation achetée, charges d'approvisionnement des surfaces : engrais, semences, phytosanitaires et frais d'élevage.

3. Charges de structure : mécanisation dont travaux par tiers sur cultures, amortissements et frais financiers ; bâtiments dont amortissements et frais financiers ; foncier ; frais généraux.

C'est probablement dans les possibilités de fourniture d'alimentation aux animaux par la mobilisation des productions végétales que les économies de gamme sont le moins souvent recherchées par les polyculteurs-éleveurs. Le coût d'alimentation (aliments concentrés énergétiques et protéiques achetés présentés dans le tableau 1 ou prélevés sur la ferme) est supérieur dans les exploitations de polyculture-élevage et les quantités d'aliments prélevés (le plus souvent des céréales), par litre de lait, sont inférieures à celles prélevées par les exploitations laitières dites spécialisées en France<sup>4</sup>.

Les frais d'approvisionnement des surfaces (engrais, phytosanitaires, semences) semblent plus élevés (pour 1 000 l) chez les polyculteurs-éleveurs qui mettent en œuvre des systèmes fourragers plus intensifs. Au sein des exploitations de polyculture-élevage, la forte rentabilité des productions de céréales et oléagineux sur les terres labourables a conduit à une concentration de l'élevage sur un minimum de surfaces fourragères et donc à une intensification (fourragère et animale, d'où les coûts de concentrés). Cependant les fortes densités de lait obtenues par hectare de Surface Fourragère Principale (SFP) permettent de diluer ces charges liées aux surfaces fourragères.

Si les charges de structure semblent plus faibles dans les exploitations de polyculture-élevage, ce n'est pas en raison des charges de mécanisation qui étaient pourtant vues comme une source potentielle majeure d'économies de gamme. Ce coût de mécanisation y est à peine inférieur à celui affiché par les exploitations d'élevage. Comme chez les éleveurs, ces charges importantes peuvent s'expliquer par des exigences élevées en matière de conditions de travail, de rapidité et de souplesse d'exécution (pouvant passer par des équipements individuels). En outre, cette logique d'équipement est stimulée par une politique fiscale qui incite ces exploitations, qui affichent de bons résultats économiques, à investir en matériel. Les économies de gamme sont plutôt obtenues dans les exploitations de polyculture-élevage sur d'autres postes de charges de structure (meilleures conditions d'amortissement des bâtiments dont une partie sert à abriter le matériel de cultures, dilution de charges quasi-fixes, frais généraux, sur plusieurs ateliers).

Au final, les économies réalisées sur les charges de structure sont plus que reprises par le surcoût opérationnel lié à l'intensification et aux stratégies peu autonomes sur l'alimentation, et le coût de production hors travail est peu différent ou légèrement supérieur pour les exploitations de polyculture-élevage.

Le coût de production, travail compris, redevient toutefois favorable aux polyculteurs-éleveurs en raison d'une productivité supérieure du travail et donc d'un coût en travail inférieur (charges supplétives comprises pour la rémunération du travail familial qui est d'ailleurs largement dominant puisque les salariés représentent 7 % des UTA des éleveurs et 14 % de celles des polyculteurs-éleveurs).

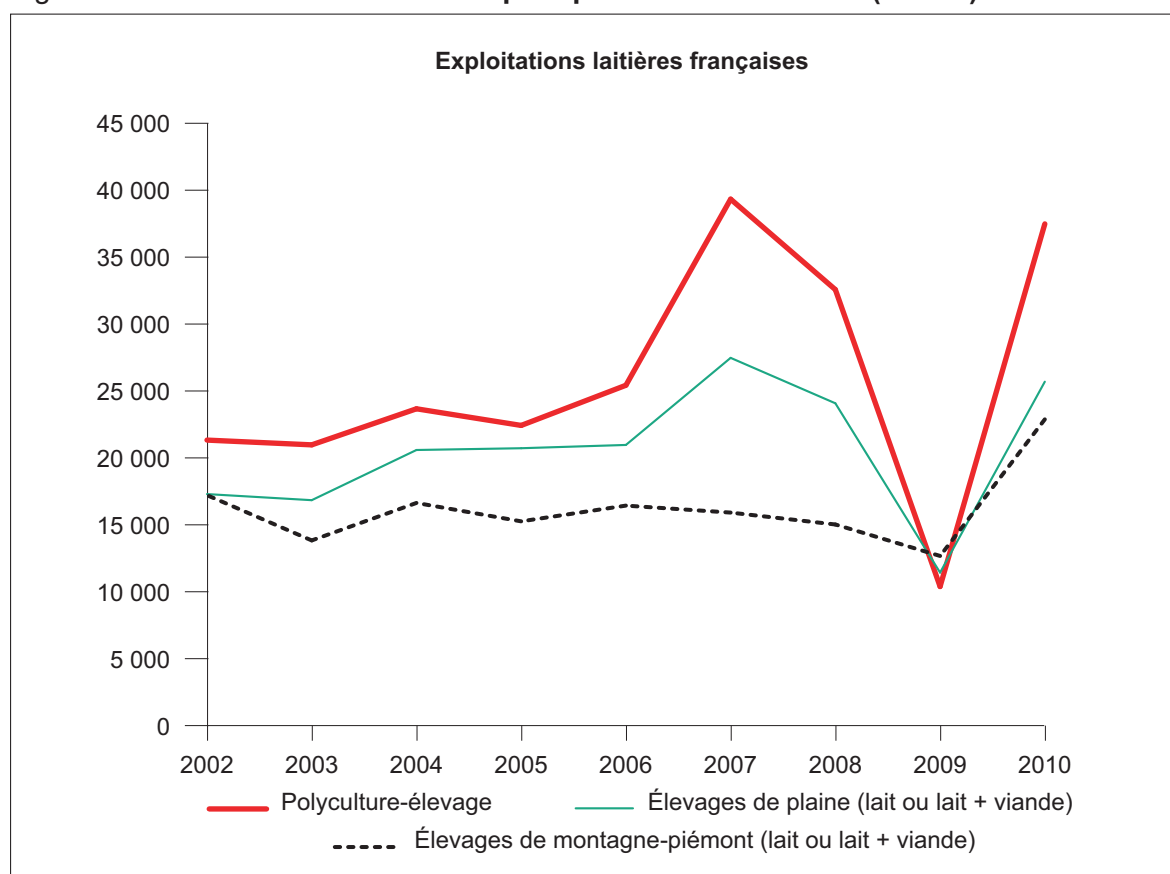
---

4. L'intraconsommation de céréales est en réalité un peu plus développée dans les exploitations typées élevage (au sens OTEX) mais disposant de plus de 20 ha de cultures (hors maïs ensilage). Ces exploitations consomment directement un peu plus de 6 ha de céréales contre 4 pour les exploitations de polyculture-élevage (RICA 2008). Mais cette pratique semble plus liée à une plus grande disponibilité qu'à une recherche d'économie. En moyenne, elles achètent également plus d'aliments pour produire du lait que les exploitations d'élevage de plaine qui n'ont pas les mêmes disponibilités.

## 2.2. L'impact de la crise de 2009

L'analyse des résultats économiques globaux des exploitations laitières sur 2007-2010 montre par ailleurs que l'impact de la crise de 2009 a été particulièrement fort sur les exploitations de polyculture-élevage, plus fort que sur les exploitations d'élevage. Ces exploitations mixtes ont été touchées par la chute du prix du lait mais aussi des céréales, et leur fonctionnement intensif peu flexible (qui leur permet d'atteindre un fort niveau de productivité) les a empêché de rechercher des économies de charges constatées dans certaines exploitations d'élevage en plaine. Les capacités de résistance et d'adaptation à cette crise des prix très brutale ont donc été plutôt inférieures, mais si l'on entend par résilience la capacité à retrouver un fonctionnement normal après un traumatisme, on ne peut que constater que la sortie de crise a été plus rapide que pour les exploitations d'élevage, grâce à la hausse des prix de vente (lait et cultures) et ce malgré la hausse des charges.

Figure 1 - Résultat courant avant impôts par UTA non salariée (€/UTA)



Source : Agreste RICA - traitement Institut de l'Élevage

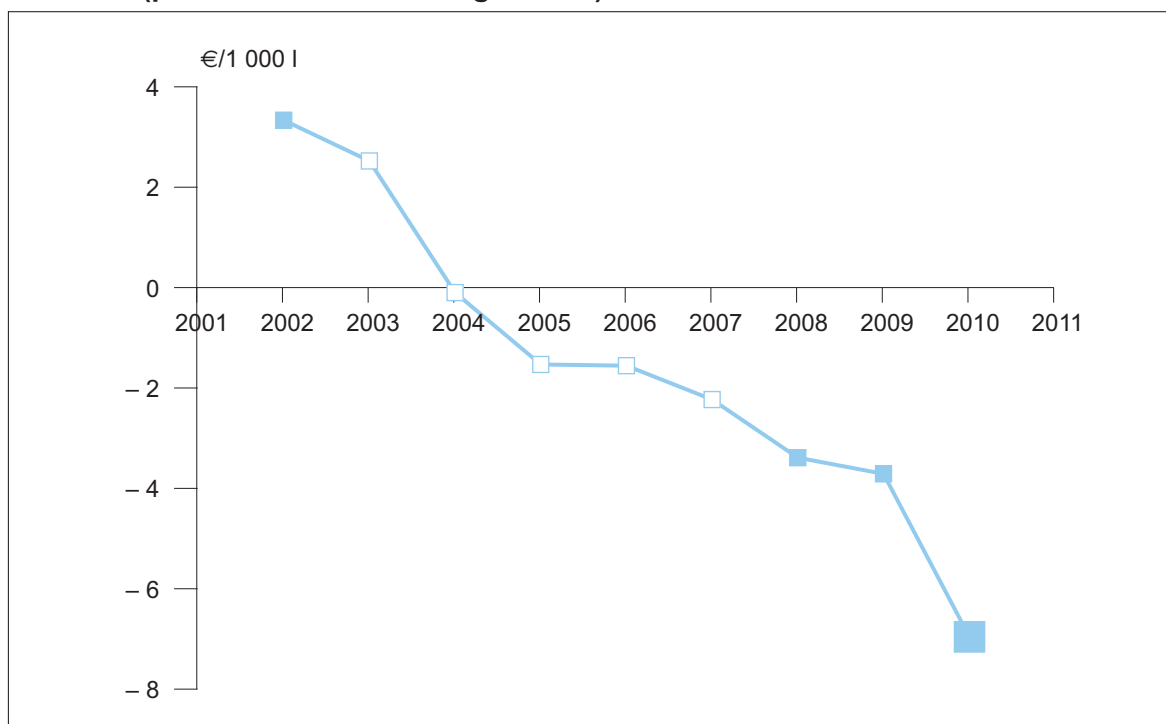
### 2.3. Économies d'échelle ou économies de gamme ?

Afin d'éviter une confusion d'effet avec des économies d'échelle (les ateliers laitiers de polyculteurs-éleveurs étant depuis quelques années de taille supérieure à celle des éleveurs de plaine, en particulier dans les Réseaux d'élevage) et afin de séparer et d'évaluer dans la même analyse les éventuelles économies d'échelle et économies de gamme sur les différents postes de charges, des analyses de variance ont été réalisées avec les exploitations laitières de plaine de l'échantillon RICA (environ 1 200). Des effets *année*, *dimension de l'atelier laitier* (pour les économies d'échelle), *polyculture-élevage* et *mixité lait-viande* pour résumer deux types différents d'économie de gamme, *niveau d'intensification fourragère* et *region* ont été testés sur le coût de production du lait et ses différentes composantes.

Les résultats obtenus modifient en partie les conclusions issues des comparaisons de moyennes brutes du tableau 1. Bien que les modèles d'analyse de variance utilisés expliquent moins du quart de la variabilité des coûts (interquartile 100 €/1 000 l pour le coût de production total sans travail, 130 €/1 000 l avec travail), de nombreux effets sont significatifs.

Les économies d'échelle, en particulier, apparaissent de plus en plus nettement au cours de la période d'étude (2002-2010). Une vision synthétique du développement de ces économies d'échelle est proposée avec l'évolution du coefficient de régression du coût de production hors charges supplétives (rémunération du travail familial) en fonction de la taille de l'atelier (figure 2).

Figure 2 - **Évolution du coût de production du lait hors charges supplétives (hors travail exploitant notamment), pour 100 000 l de lait produit en plus (pente de la droite de régression)**



Légende : carré vide : coefficient statistiquement non significatif, carré plein : significatif < 5 %, gros carré plein : significatif < 1 %.

Source : Agreste RICA - traitement Institut de l'Élevage

Sur ce critère global, nous sommes donc passés d'une situation de déséconomies d'échelle en 2002, alors que les grandes exploitations sortaient d'une phase d'investissement intense en bâtiment avec le Programme de Maîtrise des Pollutions d'Origine Agricole (PMPOA), à une situation d'économies d'échelle, significatives depuis 2008 et de plus en plus prononcées. Cette dernière évolution doit beaucoup à la gestion nationale des volumes dans le cadre de la sortie progressive des quotas laitiers au niveau européen. La dimension moyenne des ateliers laitiers a augmenté autant entre 2007 et 2010 qu'entre 2000 et 2007 (de 70 à 80 000 l en plaine). Ces volumes supplémentaires ont permis de diluer de façon importante les charges fixes en bâtiments (qui restent élevées dans les grandes exploitations) et mécanisation (poste sur lequel les économies d'échelle sont nettes depuis plus longtemps).

Ces économies d'échelle sur les charges de structure viennent donc compenser de façon de plus en plus nette les déséconomies d'échelle constatées sur les coûts d'alimentation achetée (plus élevés par litre dans les grandes exploitations car elles visent généralement un fort rendement par vache). En 2010, il y a désormais 21 €/1 000 l d'écart entre le coût de production hors charges supplétives des exploitations de plaine de la classe moyenne (300 - 400 000 l) et celui des 2 000 plus grandes exploitations françaises (1 000 000 l de moyenne, représentées par un échantillon de 64 exploitations dans le RICA 2010), ou 56 €/1 000 l en incluant la rémunération du travail familial. L'écart s'accroît quand on comptabilise la totalité du travail mobilisé (familial et salarié) en raison de la différence de productivité du travail, classiquement plus élevée dans les grandes exploitations.

Dans la situation française, cet écart a tendance à s'accroître depuis 2007 en raison de la restructuration rapide des exploitations dans les zones de polyculture-élevage et des augmentations de quotas accordées dans le cadre de la sortie des quotas au niveau européen. Ces éléments ont engendré une croissance importante et rapide de la taille des plus grands ateliers laitiers qui ont cherché à saturer leurs outils de production, en particulier dans les zones de polyculture-élevage où des reconversions d'exploitation ont généré des disponibilités abondantes. Ce sont ces reconversions motivées par une rentabilité accrue des productions de céréales et d'oléagineux qui expliquent la place de la France dans le palmarès européen sur la période 2005-2010 (tableau 2) alors que le taux de restructuration est tombé en dessous de 2 % en fin de période aux Pays-Bas et en Irlande (exploitations plus petites, plus spécialisées en production laitière ou en élevage bovin ; fort regain d'intérêt pour la production laitière suite à la crise économique générale).

Tableau 2 - **Évolution du nombre d'exploitations laitières (2005-2010)**

|          | Pays-Bas | Irlande | Allemagne | France | Danemark |
|----------|----------|---------|-----------|--------|----------|
| % par an | - 3,1    | - 3,4   | - 4,1     | - 5,4  | - 6,9    |

Source : Institut de l'Élevage d'après Commission européenne (nombre de producteurs actifs quotas livraisons)

En conclusion de cette partie d'analyse des coûts de production à la recherche des économies d'échelle ou des économies de gamme, on peut donc retenir :

- que la situation semble évolutive sur les économies d'échelle à la faveur d'une accélération des croissances individuelles des exploitations laitières et de la saturation des installations, mais que la suite de ce mouvement reste incertain. Si la disponibilité des volumes reste désormais plus grande qu'au plus fort de la contrainte quota, cette situation peut perdurer avec des augmentations de capacités régulières, alors qu'elle peut disparaître à nouveau si une nouvelle phase d'investissements importants s'avère nécessaire.



- qu'il y a globalement un risque de confusion entre économies d'échelle et économies de gamme car les grands ateliers laitiers et les exploitations de polyculture-élevage (qui sont pour partie les mêmes) utilisent mieux le travail et un peu mieux les charges fixes, mais sont plus gourmandes en charges variables pour produire du lait (en particulier en aliments achetés). Pour ce dernier aspect, l'analyse de variance suggère d'ailleurs que la taille de l'atelier joue davantage que sa juxtaposition avec un atelier cultures.
- que la présence de cultures-élevage en moyenne ne se traduit ni par des charges alimentaires directes inférieures (elles sont plutôt supérieures), ni par un coût de mécanisation réduit pour la production laitière (pour les raisons évoquées ci-dessus) alors que c'était le premier effet attendu pour des raisons théoriques (possibilité de partager ce facteur de production, notamment pour ce qui concerne la traction). Ceci reflète les faibles interactions mis en œuvre dans les exploitations de polyculture-élevage entre atelier laitier et cultures de vente.

### 3. Un impact environnemental plus élevé en moyenne

#### 3.1. Démarche

Afin de compléter la comparaison des systèmes au-delà des critères économiques, les performances environnementales des exploitations ont également été analysées. Elles sont appréhendées au travers de deux types d'indicateurs : des indicateurs renseignant sur les pratiques de gestion des exploitations d'une part, et des indicateurs d'impact potentiel sur le milieu naturel d'autre part.

Les premiers indicateurs, simples à calculer et assez pédagogiques, sont déjà utilisés pour le conseil. Le Bilan apparent de l'azote (ramené à la surface de l'exploitation) et le niveau de consommation énergétique de l'atelier laitier sont retenus ici. Les indicateurs d'impact sont quant à eux issus des démarches d'analyse de cycle de vie. Ils donnent les niveaux d'impact potentiel de l'activité agricole sur le réchauffement climatique (émissions de gaz à effet de serre brutes et nettes, après déduction du stockage dans les sols des prairies et des haies), l'eutrophisation (effets néfastes dus à l'introduction excessive de N et de P dans les écosystèmes, dont la prolifération des algues) et l'acidification du milieu (augmentation de substances acidifiantes, ammoniac notamment, dans la basse atmosphère). Ces impacts potentiels sont calculés en appliquant des équations permettant d'estimer les émissions (gaz à effet de serre, azote actif, etc.) à partir de données techniques enregistrées dans les exploitations des Réseaux d'élevage (voire pour plus de détail Gac et *al.*, 2010).

Ils prennent en compte les émissions directement produites sur la ferme du fait des animaux et de la gestion des surfaces, ainsi que des émissions amont, lié à mise à disposition des principaux intrants (engrais de synthèse, aliments concentrés achetés, production et acheminement de l'énergie). Les sources d'émissions sur l'exploitation sont identifiées de façon à être réparties entre les produits végétaux (cultures de vente) et animaux (gestion des troupeaux, surfaces fourragères et cultures annuelles autoconsommées). Tout comme pour la démarche des coûts de production, ces clés de répartition permettent de comparer l'impact environnemental d'un même produit, le lait, issu de différents types

d'exploitations (système mixte ou spécialisé). Pour les coproduits de l'atelier laitier (lait, viande issue des vaches de réforme et veaux de 8 jours), le mode d'allocation retenu est basé sur le contenu protéique des produits (Dollé JB et *al.*, 2009). Au final, les indicateurs environnementaux analysés sont ainsi exprimés par unités de lait produit<sup>5</sup>.

### 3.2. Résultats

Des analyses de variance ont été réalisées sur la base de données ainsi constituée à partir des indicateurs calculés pour chaque ferme des Réseaux d'élevage. Ces analyses séparent l'effet du niveau d'intensification animale (qui dilue certains impacts lorsqu'ils sont ramenés au litre de lait), de différents effets systèmes (polyculture-élevage vs élevage, systèmes fourragers, agriculture biologique).

L'effet de l'intensification animale (lait produit par vache) est particulièrement marqué lorsque l'on considère les émissions brutes de GES par litre de lait en raison du fort poids relatif du méthane (plus de 40 % des émissions) produit par la fermentation entérique (digestion des aliments). Lorsque le rendement laitier progresse, la production de méthane par vache augmente, mais beaucoup moins que la production laitière (Vermorel et *al.*, 2008), d'où la dilution observée. Lorsque l'on considère l'ensemble des émissions brutes de GES, ou les émissions nettes (après déduction du carbone stocké sous les haies et prairies), cet effet est cependant de moins en moins marqué en raison des effets induits sur les autres émissions de GES par l'intensification animale.

Toutes choses égales par ailleurs, les exploitations qui pratiquent actuellement un système de polyculture-élevage ont, en moyenne, un impact environnemental plus fort (émissions de GES, eutrophisation, consommation d'énergie) pour produire 1 000 l de lait que les exploitations laitières spécialisées de plaine, en raison de la tendance à l'intensification du système de production mise en évidence dans l'analyse économique (le fort niveau de productivité du travail constaté en moyenne est obtenu grâce à des niveaux de productivité élevés des surfaces et des animaux). Le bilan azoté de ces exploitations mixtes (à l'échelle de l'exploitation, intégrant les entrées et sorties pour la partie cultures de vente) n'est pas statistiquement différent alors que l'on pouvait s'attendre à un effet bénéfique de la présence des cultures du fait des exportations d'azote plus importantes avec les produits végétaux qu'avec les produits animaux.

Le critère retenu pour caractériser globalement le niveau d'intensification des ateliers laitiers de plaine est la place relative de l'herbe et du maïs ensilage dans le système fourrager (Institut de l'Élevage, 2002). L'effet du système fourrager est significatif pour la plupart des critères et particulièrement marqué pour les émissions nettes de GES par litre (stockage plus important dans les systèmes herbagers). De même, les risques d'eutrophisation ou le bilan azoté sont moins élevés dans les systèmes herbagers ou herbe-maïs par rapport au témoin « maïs », qui est le système dominant dans les exploitations françaises de plaine. Toutefois, on observe une certaine dispersion des résultats en dépit de l'utilisation du critère « système fourrager » pour caractériser les exploitations. Pour les exploitations herbagères en agriculture biologique, l'impact environnemental potentiel est réduit de 20 à 50 % suivant les critères et même encore davantage pour le bilan azoté par hectare.

---

5. Pour plus de détails sur ce volet d'analyse environnementale, voir le rapport complet de l'étude, en ligne sur <http://agriculture.gouv.fr/Economies-d-echelle-et-economies>

Tableau 3 - Analyse de variance sur les indicateurs environnementaux

|                                | Effet Lait/VL sur chaque indicateur | Combinaison de production |                            | Système fourrager                     |                         |                         | Agriculture conventionnelle ou bio |           | Moyenne générale | Part de variance expliquée % |
|--------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------|-----------|------------------|------------------------------|
|                                |                                     | Modalité témoin = Élevage | Effet poly-culture-élevage | Modalité témoin = système > 30 % maïs | Herbe-maïs (10 - 360 %) | Herbe (< 10 % maïs/SFP) | Modalité témoin = non bio          | Effet bio |                  |                              |
| GES brut (kg CO2/1000 l)       | - 100/1000 l                        | 0                         | 64                         | 0                                     | - 83                    | - 88                    | 0                                  | - 245     | 1 230            | 24                           |
| GES net (kg CO2/1000 l)        | - 60/1000 l                         | 0                         | 112                        | 0                                     | - 122                   | - 277                   | 0                                  | - 279     | 1 042            | 41                           |
| Eutrophication (kg PO4/1000 l) | ns                                  | 0                         | 1,5                        | 0                                     | - 0,9                   | - 2,1                   | 0                                  | - 2,6     | 6,2              | 43                           |
| Acidification (kg SO2/1000 l)  | - 0,7/1000 l                        | ns                        |                            | ns                                    |                         |                         | 0                                  | - 2,2     | 8,5              | 13                           |
| Bilan azoté (kgN/ha)           | + 11/ha                             | ns                        |                            | 0                                     | - 36                    | - 32                    | 0                                  | - 45      | 56               | 55                           |
| Énergie fossile (MJ/1000 l)    | - 150/1000 l                        | 0                         | 397                        | ns                                    |                         |                         | 0                                  | - 1 123   | 2 378            | 16                           |

Source : Réseaux d'Élevage 2008 - traitement Institut de l'Élevage

## 4. Diversité de trajectoires

Si une grande majorité d'exploitations de polyculture-élevage semble préférer les économies d'échelle aux économies de gamme, nous avons réalisé des analyses plus fines afin de nous pencher sur la minorité d'exploitations qui a cependant exploré des voies différentes.

### 4.1. Caractérisation à partir des Réseaux d'élevage de l'Est de la France

La diversité de ces trajectoires alternatives a été analysée à l'aide du dispositif des Réseaux d'élevage, en particulier de l'Est de la France, où les systèmes de polyculture-élevage laitier sont particulièrement présents et où la moindre pression foncière et le potentiel agronomique intermédiaire ouvrent davantage l'éventail des possibles pour les exploitations.

L'intégration progressive d'économies de gamme dans les exploitations laitières de polyculture-élevage s'opère selon un gradient qui va des exploitations conventionnelles intensives et productives jusqu'aux exploitations en agriculture biologique. Les différentes étapes ont d'ailleurs parfois toutes été parcourues par quelques unes des 43 exploitations de polyculture-élevage laitier suivies en réseau dans l'Est de la France, mais, globalement les stratégies qui dépassent la simple optimisation des charges restent rares.

Le système laitier dominant en polyculture-élevage met en œuvre l'intensification laitière (par vache laitière et par unité de surface fourragère) au service de l'atelier des cultures de vente. Les deux ateliers sont conduits de façon assez indépendante et les économies de gamme se résument souvent aux échanges paille-fumier.

Dans une première étape, la recherche d'itinéraires techniques économes en intrants, que ce soit au niveau de l'alimentation animale ou de la conduite des cultures, permet des gains économiques souvent substantiels car, dans le même temps, les exploitants peuvent prétendre à une bonne productivité du travail permise par la simplicité du système. La difficulté majeure de cette étape réside, pour beaucoup d'éleveurs, dans l'acceptation de résultats inférieurs aux potentialités offertes par la génétique animale et la sélection végétale, dans un environnement technique et commercial qui pousse à la recherche de performances élevées.

Une recherche plus poussée d'économie et d'autonomie, allant de pair avec l'optimisation ou le développement d'effets de gamme entre atelier laitier et productions végétales au sein de l'exploitation, va souvent conduire à la remise en cause du modèle laitier dominant (vaches laitières de race Prim'Holstein, régime alimentaire à base de maïs, utilisation massive de correcteurs azotés du commerce). Pour ces exploitations, la recherche d'autonomie s'accompagne souvent d'une baisse, voire de l'arrêt, de la culture du maïs ensilage. Ce changement rend possible l'autonomie protéique : l'herbe sous ses différents conditionnements est certes moins riche en énergie, mais elle est surtout plus riche en azote. Avec des céréales et des protéagineux dans l'assolement, il devient alors possible de compléter les rations animales : les céréales apportent le supplément d'énergie et les protéagineux corrigent l'éventuel déficit en azote. On comprend aisément que cette évolution soit source de complexification du système et compromette les gains de productivité auxquels peuvent prétendre les autres exploitations de polyculture-élevage.

Lorsque l'exploitation laitière a mis en œuvre tous les leviers déjà cités, la conversion à l'agriculture biologique apparaît alors comme une suite logique pour certaines des exploitations analysées. Avec des modes de fonctionnement déjà proches de l'agriculture biologique, l'adoption du cahier des charges ne présente souvent pas de difficulté particulière et permet d'accéder, à l'issue de la phase de conversion, à des prix plus rémunérateurs qui compensent le déficit de productivité.

## **4.2. Analyse de l'échantillon constant 2002-2008 des exploitations de polyculture-élevage du RICA**

Une exploration quantitative complémentaire a été tentée à partir de la base de données du RICA. L'analyse porte sur l'échantillon constant 2002-2008, non pondéré, de 279 exploitations de polyculture-élevage laitier du RICA (OTEX « 13 » « 14 » « 60 » « 81 » « 82 », 5 VL et plus, zone de plaine, y compris zone défavorisée simple).

Une analyse multivariée (Analyse en Composantes Principales), suivie d'une classification automatique (nuée dynamique avec consolidation), a permis de repérer un groupe d'exploitations qui se distingue nettement de la majorité des exploitations engagées sur des trajectoires de « croissance - intensification » plus ou moins fortes et très payantes sur la période étudiée (2002-2008).

4 groupes d'exploitations ont ainsi été constitués :

- deux groupes (Croissance forte, 86 exploitations et Croissance moyenne, 94 exploitations) se distinguent par un niveau élevé et une forte croissance de la productivité du travail et un recours accru aux intrants.
- un groupe (Décapitalisation, 43 exploitations) est marqué par une réduction significative d'activité au cours de la période.

- enfin, le groupe en recherche d'économie de gamme, grâce à une plus forte autonomie pour l'alimentation du troupeau, 56 exploitations, se distingue par une croissance très modérée de la productivité du travail, un recours notable et croissant à l'intra-consommation de céréales (alors qu'il est faible et décroissant dans les autres groupes) et une évolution modérée des achats d'aliments par UGB. Ce dernier groupe semble partiellement correspondre à une recherche de complémentarité entre ateliers animaux et végétaux et d'économies de gamme, en matière d'alimentation animale, mais pas en ce qui concerne la conduite des cultures (engrais/ha), ni dans l'optimisation de la mécanisation (dans le coût de production du lait de ce groupe, le poste mécanisation est un peu supérieur à celui des exploitations en croissance forte, du fait d'une moindre dilution).

Les données ne sont pas pondérées (l'échantillon constant ne représente que la moitié de l'échantillon complet 2008), et le poids relatif des différents groupes est donc à prendre avec précaution. Néanmoins, environ 20 % des exploitations analysées sur la période semble bel et bien avoir suivi une trajectoire différente de la majorité des exploitations en croissance. Leurs caractéristiques sont comparées à celle du groupe en forte croissance.

Tableau 4 - **Comparaison des trajectoires 2002-2008**

|   | <b>Croissance forte<br/>+ Intensification<br/>2008</b> | <i>2002/2008</i> | <b>Autonomie<br/>troupeau<br/>2008</b> | <i>2002/2008</i> |
|---|--|------------------|--|------------------|
| Nombre d'exploitations                      | 86   |                  | 56                                     |                  |
| SAU (ha)                                    | 184  | + 19             | 173                                    | + 17             |
| Ha cultures                                 | 119  | + 20             | 95                                     | + 14             |
| Ha prairies                                 | 38   | + 3              | 55                                     | + 6              |
| % maïs/SFP                                  | 35 %   | - 1 %            | 23 %                                   | - 1 %            |
| Lait commercialisé l/an                     | 405 000  | + 56 000         | 354 000                                | + 42 000         |
| Nombre de vaches laitières                  | 55   | + 3              | 54                                     | + 5              |
| Lait/VL                                     | 7 300  | + 700            | 6 600                                  | + 200            |
| Charges approvisionnement €/ha              | 830  | + 230            | 660                                    | + 190            |
| % concentrés autoconsommés                  | 6 %  | - 1 %            | 21 %                                   | + 3 %            |
| Valeur ajoutée €/exploitation               | 120 000  | + 38 000         | 92 000                                 | + 12 000         |
| Aides directes €/exploitation               | 74 000   | + 20 000         | 60 000                                 | + 11 000         |
| UTA salariées                               | 0,21   | - 0,13           | 0,79                                   | - 0,02           |
| UTA familiales                              | 2,00   | - 0,26           | 2,16                                   | + 0,02           |
| Résultat Courant avant impôts<br>€/UTA fam. | 41 000   | + 19 000         | 24 000                                 | + 2 000          |

Source : Agreste RICA (échantillon constant) - traitement Institut de l'Élevage

Les exploitations du groupe en recherche d'une meilleure autonomie pour l'alimentation du troupeau présentent une SAU moyenne (173 ha) comparable à celle des exploitations en croissance (hors décapitalisation). Toutefois, la croissance de leur SAU est légèrement inférieure sur la période avec une utilisation différente des surfaces reprises : à 41 % au profit des surfaces fourragères, au lieu de 32 % et 17 % respectivement pour les groupes à croissance moyenne et forte. Cette évolution (qui intègre une remobilisation des surfaces en jachère) s'est faite notamment au profit des surfaces en herbe permanentes et

temporaires. Les surfaces en luzerne et prairies artificielles restent cependant très rares<sup>6</sup>, à peine moins rares dans ce type de fonctionnement en économie de gamme que dans les autres (4 exploitations sur 56 en ont 7 ha ou plus contre 1 ou 2 dans les autres types). Ces exploitations confortent la place relative de l'élevage déjà plus forte : part de SFP dans la SAU stable à hauteur de 42 %, autoconsommation de céréales bien plus développée et en hausse, meilleur maintien de la part de produits animaux dans le produit brut (– 4 % contre – 7 % et – 10 %).

Les exploitations en croissance forte, déjà plus intensives (chargement, lait/VL, produit hors aides/ha SAU) renforcent l'effet de leur croissance foncière par un surcroît d'intensification (+ 700 - 800 I/VL, maintien d'un chargement de 1,92 UGB/ha avec des UGB plus productives). Cette intensification est obtenue avec un recours aux intrants plus important, notamment pour l'élevage (+ 38 % d'aliments achetés/UGB).

Sur la période 2002-2008, cette croissance avec intensification s'est avérée très payante mais aussi très efficace, compte tenu du contexte de prix haut en fin de période. Certes, les charges sont élevées, mais la productivité (du travail, des surfaces) l'a été encore plus. Si bien que le taux de valeur ajoutée est même légèrement supérieur dans les types intensifs en forte croissance (sans doute aidé par les bons prix 2008 pour le lait et les cultures) que dans le type « Économie de gamme/Autonomie du troupeau ». Le ratio Excédent Brut d'exploitation/Produit Brut, qui intègre l'effet des aides, l'est encore plus. La productivité du travail (Produit Brut ou Valeur ajoutée/UTA) est nettement plus faible dans le type en recherche d'économies de gamme.

Malgré les conditions de prix de 2008, la rémunération du travail progresse peu dans ce dernier groupe par rapport à 2002 (+ 2 300 euros/UTAF) soit un peu moins que la progression des aides par UTA. Cette progression des aides est plus forte dans les systèmes intensifs en croissance (le niveau d'aides par ha est aussi plus élevé en raison de l'intensification laitière et de l'instauration de l'Aide Directe Laitière) mais la rémunération du travail y augmente aussi davantage grâce à des gains de productivité du travail important (valeur ajoutée par UTA).

La main-d'œuvre des exploitations en recherche d'économies de gamme présente des particularités : elle est stable, comporte davantage de salariés (0,8 UTA contre 0,2 - 0,3 dans les autres groupes). Les chefs d'exploitation sont plus âgés (49 ans). À l'inverse, le groupe d'exploitations en croissance forte est aux mains d'éleveurs plus jeunes (avec un âge moyen de 45 ans en baisse par rapport à 2002 sous l'effet d'un plus grand nombre d'installations), avec une réduction globale de main-d'œuvre sur l'exploitation compensée par une hausse de consommation de services.

L'examen des coûts de production du lait des différents groupes complète l'analyse. Le groupe en recherche d'économies de gamme sur l'alimentation animale dégage la meilleure rentabilité par litre de lait (Résultat courant de l'atelier lait/1 000 l, + 13 € par rapport à la moyenne générale). Mais c'est autant grâce à un prix du lait plus élevé (+ 6 €, du fait de la présence probable de races mixtes, notamment normande, avec des taux butyreux et protéiques plus élevés ; aucun élevage en agriculture biologique en 2008 dans ce groupe) que grâce à un avantage décisif en matière de coût de production ou de prix de revient (– 7 €/1 000 l par rapport à la moyenne, – 17 €/1 000 l par rapport au /groupe en forte croissance).

6. Le RICA semble néanmoins mal représenter la sole de luzerne + prairies artificielles française. Après extrapolation, on ne trouve dans le RICA 2007 qu'un peu moins de la moitié des surfaces recensées dans l'enquête Structures 2007 (350 000 ha). Et un tiers dans le RICA 2008.

Le prix de revient hors rémunération du travail familial (coût de production déduction faite des produits joints et des aides) était le plus faible en 2002 dans ce groupe en recherche d'économies de gamme (- 17 €/1 000 l par rapport à la moyenne), mais c'est tout juste le cas en 2008. Certes, l'évolution des charges opérationnelles a été plus modérée que dans les groupes en croissance, notamment sur l'alimentation (+ 23 €/1 000 l contre + 31 et + 35) mais la hausse des charges de structure a été moins compensée par un effet de dilution liée à la hausse de production laitière. Finalement, comme la productivité du travail sur l'atelier laitier est désormais beaucoup plus faible dans ce groupe économies de gamme (la moitié de celle affichée par le groupe en croissance forte), l'amélioration de la rentabilité de l'atelier par unité de main-d'œuvre a été beaucoup plus forte dans les exploitations en croissance. C'est particulièrement vrai en 2008 (prix du lait élevé), mais c'est aussi souvent le cas sur la période 2002-2008, sauf quand le prix du lait, comme en 2006, se rapproche du prix de revient avant rémunération du travail familial du groupe en forte croissance (qui affiche toujours le prix de revient le plus élevé). Le groupe en recherche d'économies de gamme ne retrouve, pour l'atelier lait, son niveau de rémunération par UTA de 2002 qu'à la faveur des conditions de 2008, après avoir connu une variabilité sensible sur ce critère même si, sur l'ensemble de l'exploitation (avec les cultures de vente notamment), les résultats/UTA sont plus stables et d'un niveau satisfaisant.

## Conclusion et enseignements

Au niveau économique, les conclusions ne confortent que partiellement les hypothèses de départ. Certes, les résultats économiques globaux des exploitations de polyculture-élevage laitier sont très bons. Mais cette performance n'exploite pas pleinement les différentes sources d'économies de gamme, en privilégiant au contraire la mise en œuvre d'économies d'échelle sur chacune des productions phares (le lait et les cultures de vente) pour concentrer de fait la recherche d'économies de gamme sur l'optimisation de l'emploi du facteur travail.

La présence de 2 (voire 3 avec la viande bovine) productions assez complémentaires dans ces exploitations aboutit en effet à une très forte productivité du travail global qui permet d'accéder à un niveau supérieur de rémunération du travail. Sur l'atelier laitier, les performances économiques des polyculteurs-éleveurs sont d'ailleurs bonnes sans être exceptionnelles, même en comptant la très bonne efficacité de l'emploi du facteur travail. C'est plutôt la combinaison des 2 voire 3 activités qui assure le succès économique de ce système de production diversifié. La recherche de forts gains de productivité (du travail, des surfaces, des animaux) a orienté la plupart des exploitations vers une forme de simplification des systèmes, jugée par une majorité d'agriculteurs non compatible avec des économies de gamme « attendues » dans des exploitations associant cultures et élevage (meilleure autonomie alimentaire du troupeau, rotations longues, optimisation de l'emploi du parc de matériel, etc.).

Sur le plan environnemental, les exploitations de polyculture-élevage utilisent plus d'intrants et plus d'énergie pour produire du lait. Par litre de lait, lorsque l'efficacité productive est au rendez-vous, et c'est souvent le cas, les impacts potentiels sont assez « dilués » puisque les rendements par vache sont plus élevés que dans les exploitations d'élevage (10 % en plus). C'est en particulier le cas pour le méthane entérique et les émissions d'ammoniac.

Pour d'autres indicateurs d'impact (émissions nettes de GES, eutrophisation), les exploitations de polyculture-élevage affichent des performances très moyennes en raison d'une place le plus souvent limitée des surfaces en herbe dans le système fourrager et plus encore du pâturage des vaches laitières. Cependant, comme pour le volet économique, les moyennes masquent une certaine variabilité, et des exploitations engagées dans des trajectoires alternatives combinent une bonne efficacité économique et un impact environnemental plus faible que la moyenne.

L'analyse des indicateurs environnementaux reclasse généralement les exploitations d'élevage spécialisées en fonction de leur système fourrager. Mais plus encore, cette analyse environnementale souligne les spécificités des exploitations en agriculture biologique dont l'impact se distingue nettement. Ceci n'a rien d'étonnant, compte tenu du cahier des charges de l'agriculture biologique (aucun engrais de synthèse) et de l'optimum technico-économique qui se situe dans ce cadre à un niveau d'intensification assez bas : lait/VL, chargement, une place de l'herbe importante et des achats d'aliments réduits (compte tenu de leur prix).

Enfin, on peut ajouter que, ces dernières années, les résultats économiques plutôt attractifs des exploitations laitières en agriculture biologique (même en 2009 où ils ont été épargnés par la crise laitière) ont permis à ce mode de production de constituer un aboutissement logique de trajectoires d'exploitations qui combinaient des options historiquement associées aux logiques agronomiques de la polyculture-élevage. Les prairies permanentes et temporaires assolées (dont légumineuses fourragères) y assurent l'essentiel de l'alimentation des animaux à côté de fourrages ensilés en quantité limitée, avec un chargement souvent modéré des surfaces fourragères. Grâce à la bonne valorisation des produits (plus qu'aux aides spécifiques consacrées à ce mode de production), les exploitations en agriculture biologique ont réussi ces dernières années à compenser en partie une moindre productivité (en volume) des surfaces et du travail.

Des comparaisons entre exploitations de polyculture-élevage, dont le périmètre de définition pourrait être discuté, et exploitations de grandes cultures, ou encore des réflexions en matière de complémentarités entre productions végétales et animales au-delà de l'échelle de l'exploitation, à l'échelle du territoire, pourraient permettre de compléter ces analyses. Et, au-delà des résultats ici présentés, les travaux ouvrent sur des questionnements méthodologiques quant aux modalités d'appréhension et de comparaison des systèmes de production dans leurs dimensions tant économique qu'environnementale.

À l'heure de « l'intensification écologique », la généralisation de systèmes extensifs, à niveau de productivité nettement plus faible par hectare (un facteur rare à l'échelle globale), n'est sûrement pas la solution. Des systèmes plus productifs ont toute leur place mais ils sont plus que jamais appelés à adapter leur niveau de charges au potentiel réel de leur exploitation pour des raisons tant économiques qu'environnementales.

L'amélioration de cette adéquation produits/charges nécessite la construction et la vulgarisation de référentiels qui aident les agriculteurs à trouver le niveau de charges adapté au potentiel ou à l'objectif visé. Ces référentiels et les démarches de conseil qui les utilisent mettent en avant des critères d'efficacité technique (grammes de concentré par litre de lait, herbe réellement valorisée par ha, etc.) et non de performances brutes (lait/VL, rendement/ha).



Les actions publiques susceptibles de stimuler la recherche d'économies de charges en vue d'améliorer les performances économiques et environnementales des exploitations ne sont pas faciles à trouver. Le cadre actuel ou futur des aides directes paraît difficilement s'y prêter, tant qu'il s'agit d'encourager une meilleure maîtrise des charges sans incidence notable sur les niveaux de productivité, plutôt élevés, visés par l'immense majorité des exploitations de polyculture-élevage. En d'autres termes, de traquer les dépenses inutiles (car sans effet sur la production). On est donc loin dans ce cas de figure de pouvoir mettre en évidence un quelconque surcoût pour l'agriculteur, théoriquement nécessaire pour justifier une aide du second pilier, puisque l'évolution souhaitée (l'économie de charges) est déjà gagnante.

### ***L'agriculture biologique compense plus facilement les baisses de productivité en systèmes plus autonomes***

En dehors de la voie privilégiée (l'agriculture biologique), qui est souvent une option envisagée par les exploitations dont le fonctionnement se rapproche de son cahier des charges, les solutions économiquement satisfaisantes semblent difficiles à trouver pour les exploitations de polyculture-élevage engagées dans des stratégies *plus économes et plus autonomes*. Difficiles mais pas impossibles comme le montrent les divers exemples tirés des Réseaux d'élevage bien que ceux-ci restent peu nombreux et issus uniquement de zones à moindre potentiel agronomique et moindre pression foncière, là où l'extensification est possible. Des objectifs ambitieux de démultiplication de ces voies alternatives pourraient passer par un renforcement des réseaux de fermes de référence avec un recrutement spécifique d'exploitations souhaitant les explorer. Cela pourrait aussi être le cas pour élargir la sphère d'influence de l'agriculture biologique. En effet si celle-ci est bien représentée dans les élevages spécialisés, en particulier dans les réseaux (29 %), elle l'est beaucoup moins dans les systèmes de polyculture-élevage (7 % dans les réseaux d'élevage et 0,6 % dans la population générale).

### ***Accompagner l'optimisation du potentiel d' « effet de gamme »***

Entre le changement de politique laitière qui favorise de fait les économies d'échelle avec davantage de volumes de lait disponibles et les conjonctures céréalières qui confortent de plus en plus les stratégies dominantes de maximisation des surfaces en cultures de vente et minimisation des surfaces dédiées aux animaux, les exploitations de polyculture-élevage françaises risquent d'accroître encore la recherche d'économies d'échelle tant en lait qu'en grandes cultures, plutôt que la recherche d'économies de gamme plus complexes à obtenir. Voire d'abandonner les productions laitières ou animales.

Face à ces signes d'instabilité très nets, la stabilisation ou l'optimisation du fonctionnement des systèmes de polyculture-élevage pourrait constituer une réponse, partielle, aux nouveaux défis alimentaires, énergétiques et environnementaux, afin de produire à la fois « plus et mieux ».

Favoriser dans certaines exploitations, par des actions de politique et développement agricole adaptées, le retour à une plus grande intégration agriculture-élevage, permettrait une stabilisation de ces exploitations mixtes et procurerait des effets environnementaux et socio-économiques bénéfiques pour les territoires concernés. Il reste donc la possibilité de concevoir de nouveaux dispositifs d'accompagnement qui favorisent cette meilleure expression des économies de gamme potentielles dans les exploitations laitières françaises de

polyculture-élevage. Ils permettraient de renforcer la solidité et la résilience de ces systèmes de polyculture-élevage, et d'éviter des fermetures d'ateliers laitiers, fréquentes aujourd'hui dans ce type d'exploitations (du fait des contraintes de travail de l'élevage et de l'influence des rapports de prix des différents produits). Diverses solutions paraissent s'ouvrir avec la réforme de la PAC de 2013 : mesures incitatives dans le cadre du second pilier facilitant ces changements de système, voire soutien différencié au sein du premier pilier en faveur des surfaces fourragères sous condition de « verdissement » (rotation, place des surfaces en herbe). Il peut également s'agir d'adaptations spécifiques des mesures d'aides au soutien ou à la conversion en agriculture biologique. Ces différents canaux pourraient être mobilisés pour favoriser les interactions entre cultures de ventes et atelier laitier : la diversification des assolements, l'introduction des légumineuses fourragères et des protéagineux (indépendance protéique et fixation symbiotique), l'autoconsommation des céréales, mais aussi la pratique du pâturage, etc. Toutes évolutions qui pourraient rendre plus attractive pour certaines exploitations une stratégie plus économe et plus autonome, mais toujours productive.

## Références bibliographiques

Agence Nationale de la Recherche, 2008, Écosystèmes, territoires, ressources vivantes et agricultures. Appel à projets SYSTERRA, 26 p.

Bruhnes J. et Deffontaines P., 1926, Géographie politique et géographie du travail, Tome II de Géographie humaine de la France, dans *Histoire de la nation française*, publiée par Gabriel Hanotaux, Paris, Plon, 652 p.

Dufumier M., 2009, Élevages intensifs et environnement. Académie d'Agriculture de France, Colloque du 28 avril 2009.

Dupraz P., Vermersch D., 1997, La spécialisation et la concentration des exploitations Agricoles peuvent-elles être remises en cause ? INRA Sciences sociales, n° 2, 1997, 4 p.

Gac A., Manneville V., Raison C., Charroin T., Ferrand M., 2010, L'empreinte carbone des élevages d'herbivores : présentation de la méthodologie d'évaluation appliquée à des élevages spécialisés lait et viande. *Renc. Rech. Ruminants*, 17, 335-342.

Institut de l'Élevage, 2002, L'élevage bovin, ovin et caprin - lait et viande - au recensement agricole de 2000 : cheptels, exploitations, productions. *Dossier Économie de l'Élevage*, 2002 n° 318.

Institut de l'Élevage, 2009, France laitière 2015 : vers une accentuation des contrastes régionaux. *Dossier Économie de l'Élevage*, n° 391.

Institut de l'Élevage, 2009, Le lait dans les montagnes européennes. Un symbole menacé. *Dossier Économie de l'Élevage*, n° 390.

Institut de l'Élevage, 2010, L'approche coûts de production en élevage bovins lait. *THEMA*, 8p.

Jussiau R., Montméas L., Parot J.-C., 1999, L'élevage en France : 10 000 ans d'histoire. Édition Educagri, Dijon, 539 p.

- Panzar J. C., Willig R. D., 1981, Economies of Scope. *American Economic Review*, 71(2), pp. 268/272.
- Papy F., Goldringer L., 2010, Réintroduire en agriculture la diversité inter et intraspécifique des plantes cultivées. Académie d'Agriculture de France, séance du 13 octobre 2010.
- Perrot C., Chambaut H., Caillaud D., 2011, Économies d'échelle et économies de gamme en élevage bovin laitier. Analyse comparée des coûts de production et des externalités environnementales en polyculture-élevage laitier bovin par rapport aux systèmes spécialisés. 124 p.
- Perrot C., Chatellier V., 2009, Évolution structurelle et économique des exploitations laitières du nord de l'Union européenne de 1990 à 2005 : des trajectoires contrastées. *Fourrages*, 197, pp 25-46.
- Pingault N., Desbois D., 2003, Estimation des coûts de production des principaux produits agricoles à partir du RICA. *Notes et Études Économiques*, 19, pp. 9-51.
- Vermersch D., 2004, Cultures et élevage : entre échelle et gamme de production, quels enjeux économiques et éthiques ? *OCL*, Vol. 11 n° 4/5 juillet-octobre 2004.
- Vermorel M., Jouany J.-P., Eugène M., Sauvart D., Noblet J., Durmad J.-Y., 2008, Évaluation quantitative des émissions de méthane entérique par les animaux d'élevage en 2007 en France. *INRA Prod. Anim.*, 21, 403-418.

## Annexe - Calcul du coût de production du lait dans le RICA et les Réseaux d'élevage (règles de calcul)

Le calcul des coûts de production pour les ateliers d'élevage présents sur les exploitations est maintenant systématisé dans les exploitations des Réseaux d'élevage.

À des fins de comparaison, et pour mobiliser les deux dispositifs dans cette étude, un calcul des coûts de production du lait a été effectué sur les exploitations laitières du RICA, grâce à une méthode conçue pour être la plus proche possible de celle appliquée aux exploitations des Réseaux.

Comme pour les Réseaux, le calcul des clés d'affectation des charges non affectées a été réalisé par régression multiple sur les exploitations du RICA (avec révision annuelle des clés dans le cas du RICA).

3 984 exploitations (céréalières, laitières bovines, bovins viande ou panachant ces 3 productions) du RICA ont été mobilisées pour caler les clés d'affectation 2008. Elles appartiennent aux OTEX 13 et 14 (exploitations de grandes cultures), 41 (bovins lait), 42 (bovins viande), 43 (bovins mixtes), 60 et 81 (polyculture-élevage), 71 (polyélevage-herbivore) et possèdent, si elles ont de l'élevage, plus de 95 % d'UGB (Unité de Gros Bétail) bovines (dans un souci de simplification car les associations bovins lait avec ovins ou caprins sont fort rares).

L'utilisation de régresseurs physiques (superficies, effectifs animaux) dans un modèle de calcul des coûts de production avait été partiellement explorée dans Pingault et Desbois (2003). Elle a été étendue à presque tous les postes de charges non affectés, spécifiquement pour la production laitière, avant d'être généralisée dans le cadre d'une démarche méthodologique homogène proposée par les Réseaux d'Élevage (2010) pour tous les produits issus des ruminants (lait de vache, brebis, chèvres, viande bovine et ovine). Les régressions multiples sont effectuées en 2 étapes, avec élimination des individus atypiques après le 1<sup>er</sup> tour.

Les régresseurs utilisés dépendent des charges à expliquer. Il s'agit :

- des UGBs pour l'*alimentation achetée* et les *frais d'élevage* ;
- des UGBs et surfaces en céréales autoconsommées pour les *charges d'approvisionnement des surfaces* (engrais, semences, phytosanitaires) après valorisation de la distinction analytique proposée par le RICA entre SFP et cultures ;
- des UGBs, surfaces en cultures de vente, et surfaces en céréales autoconsommées pour les postes *bâtiments, foncier, frais généraux, mains-d'œuvre* ;
- des UGBs, surfaces en cultures de vente, surfaces en céréales autoconsommées, surfaces en cultures fourragères pour le poste *mécanisation*.

Par UGBs (Unités Gros Bovins), on entend ici diverses variables qui comptabilisent les effectifs d'animaux par type de conduite dans chaque exploitation. Les bovins laitiers sont séparés en 3 variables en fonction de la destination du lait (livraison de lait en plaine ; livraison de lait en montagne ; transformation à la ferme). Les bovins viande en 7 variables en fonction de la caractérisation de l'atelier (engraissement de taurillons, engraissement de bœufs, vaches allaitantes en système naisseur en plaine ou en montagne-piémont, vaches allaitantes en système naisseur-engraisseur en plaine ou en montagne-piémont, autre). Par cultures fourragères, on entend les surfaces en maïs ensilage et autres cultures annuelles hors herbe.

Les coefficients de régression obtenus, une fois transformés en clés de répartition relative, permettent dans le cadre de cette étude de ventiler les charges réelles enregistrées dans chaque exploitation du RICA entre les activités végétales et animales. Et d'isoler à l'intérieur de ces dernières les charges affectées à l'atelier lait (dans le cas où une production de viande bovine est repérée).

## Recommandations aux auteurs

### ● Format

Les manuscrits sont présentés sous format Word ou Writer en police de taille 12. Ils ne dépassent pas 50 000 signes espaces inclus, y compris tableaux, graphiques, bibliographie et annexes.

Sur la première page du manuscrit doivent figurer :

- le titre de l'article ;
- le(s) nom(s) de(s) auteur(s) et leur(s) institution(s) ;
- le résumé de l'article (800 signes espaces compris) en français et en anglais ;
- trois à six mots-clés en français et en anglais.

Toutes les sources des chiffres cités doivent être précisées. Les sigles doivent être explicités. Lorsque l'article s'appuie sur une enquête, des traitements de données, etc., un encadré présentant la méthodologie est souhaité. Pour une meilleure lisibilité, les notes de bas de page doivent être limitées en nombre et en longueur.

Les références bibliographiques sont présentées ainsi :

- a** - Dans le texte ou les notes, chaque référence citée est constituée du nom de l'auteur et de l'année de publication entre parenthèses, renvoyant à la bibliographie en fin d'article. Par exemple : (Griffon, 2004).
- b** - À la fin de l'article, les références sont classées par ordre alphabétique d'auteurs et présentées selon les normes suivantes :
  - pour un ouvrage : nom de l'auteur, initiale du prénom, année, *Titre d'ouvrage*, ville, maison d'édition ;
  - pour un article : nom de l'auteur, initiale du prénom, année, « Titre d'article », *Revue*, n° de parution, mois, pages.

Seules les références explicitement citées ou mobilisées dans l'article sont reprises en fin d'article.

### ● Compléments pour mise en ligne de l'article

Dans la perspective de la publication de l'article sur le site internet du CEP et toujours selon leur convenance, les auteurs sont par ailleurs invités à :

- adresser le lien vers leur(es) page(s) personnelle(s) à caractère « institutionnelle(s) » s'ils en disposent et s'ils souhaitent la(les) communiquer ;
- communiquer une liste de références bibliographiques de leur choix utiles pour, contextualiser, compléter ou approfondir l'article proposé ;
- proposer une liste de lien vers des sites Internet pertinents pour se renseigner sur le sujet traité ;
- proposer, le cas échéant, des annexes complémentaires ou des développements utiles mais non essentiels (précisions méthodologiques, exemples, etc.) rédigés dans la phase de préparation de l'article mais qui n'ont pas vocation à intégrer la version livrée, limitée à 50 000 caractères. Ces compléments, s'ils sont publiables, viendront enrichir la version Internet de l'article.

### ● Procédure

Tout texte soumis est lu par au moins 3 membres du comité de rédaction. Deux fiches de lecture rédigées par un des membres du comité de rédaction et par un expert extérieur sont transmises aux auteurs. La décision de publication est prise collectivement par le comité de rédaction. Tout refus est argumenté.

Les manuscrits sont à envoyer, en version électronique uniquement, à :

- Pierre Claquin, secrétaire de rédaction : [pierre.claquin@agriculture.gouv.fr](mailto:pierre.claquin@agriculture.gouv.fr)
- Bruno Héroult, rédacteur en chef : [bruno.herault@agriculture.gouv.fr](mailto:bruno.herault@agriculture.gouv.fr)

### ● Droits

En contrepartie de la publication, l'auteur cède à la revue *Notes et Études Socio-Économiques*, à titre exclusif, les droits de propriété pour le monde entier, en tous formats et sur tous supports, et notamment pour une diffusion, en l'état, adaptée ou traduite. À la condition qu'il demande l'accord préalable à la revue *Notes et Études Socio-Économiques*, l'auteur peut publier son article dans un livre dont il est l'auteur ou auquel il contribue à la condition de citer la source de première publication, c'est-à-dire la revue *Notes et Études Socio-Économiques*.

# *Notes et études socio-économiques*

Tous les articles de *Notes et Études Socio-Économiques* sont téléchargeables gratuitement sur :

<http://www.agreste.agriculture.gouv.fr>

- Rubrique **Publications > Notes et études socio-économiques**

<http://agriculture.gouv.fr/centre-d-etudes-et-de-prospective>

- Rubrique **Publications du CEP > Notes et études socio-économiques**

Abonnement à l'alerte électronique en envoyant un message à l'adresse :

[revue-nese@agriculture.gouv.fr](mailto:revue-nese@agriculture.gouv.fr) avec le sujet « **abonnement** »

## ***Notes et études socio-économiques***

Ministère de l'Agriculture,

de l'Agroalimentaire et de la Forêt

Secrétariat Général

Service de la Statistique et de la Prospective

Centre d'études et de prospective

### **Renseignements :**

Service de la Statistique et de la Prospective

Centre d'Études et de Prospective

12, rue Henri-Rol-Tanguy –

TSA 70007 –

93555 Montreuil sous Bois Cedex

tél. : 01.49.55.85.05

### **Diffusion :**

Service de la Statistique et de la Prospective

Bureau des ventes – BP 32688

31326 – Castanet Tolosan cedex

**Vente au numéro :** [agreste-ventes@agriculture.gouv.fr](mailto:agreste-ventes@agriculture.gouv.fr)

fax : 05.61.28.93.66

**Abonnement :** tél. : 05.61.28.93.05