



**HAL**  
open science

# De la suppression des quotas laitiers à une contractualisation entre les producteurs et les transformateurs : quelles implications productives pour les éleveurs de l'Ouest ?

Baptiste Lelyon, Vincent Chatellier, Karine Daniel

## ► To cite this version:

Baptiste Lelyon, Vincent Chatellier, Karine Daniel. De la suppression des quotas laitiers à une contractualisation entre les producteurs et les transformateurs : quelles implications productives pour les éleveurs de l'Ouest ?. 16. Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, Dec 2009, Paris, France. hal-02752702

**HAL Id: hal-02752702**

<https://hal.inrae.fr/hal-02752702>

Submitted on 3 Jun 2020

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

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

# De la suppression des quotas laitiers à une contractualisation entre les producteurs et les transformateurs : quelles implications productives pour les éleveurs de l'Ouest ?

LELYON B. (1), CHATELLIER V. (2), DANIEL K. (3)

(1) Institut de l'élevage – 149 rue de Bercy – 75595 Paris Cedex 12 – France

(2) INRA – UR2234 – LERECO – rue de la Géraudière – 44316 Nantes – France

(3) Ecole Supérieure d'Agriculture – LARESS – 55 rue Rabelais – 49007 Angers - France

**RESUME** - Les mesures décidées dans le cadre du « bilan de santé » de la PAC prévoient la suppression des quotas laitiers à horizon 2015. Moyennant la construction d'un modèle de type « bio-économique », cette communication discute des implications productives et économiques de la mise en œuvre d'un système de contractualisation (producteur/transformateur) du type double volume (contrats A et B) et double prix (prix inférieur pour le contrat B). Le modèle, utilisé pour quatre cas-types, cherche à maximiser le revenu de l'agriculteur, tout en tenant compte d'un ensemble de contraintes (réglementaires, structurelles, zootechniques, agronomiques et environnementales). L'incitation à produire du lait en contrat B dépend principalement de la méthode de fixation du prix (variable ou fixe) et des substitutions possibles entre productions agricoles.

## From the abolition of milk quotas to agreements between producers and industrials: what implications for dairy farmers in the West of France?

LELYON B. (1), CHATELLIER V. (2), DANIEL K. (3)

(1) Institut de l'élevage – 149 rue de Bercy – 75595 Paris Cedex 12 – France

**SUMMARY** – The measures taken under the CAP "Health Check" include the abolition of milk quotas by 2015. Through the development of a "bio-economic model", this paper discusses the productive and economic implications, for french dairy producers, of the implementation of a contractual system (between producers and industrials) of double volume (contract A and B) and double price. The model, used for four types of dairy farms, aims to maximize the farm's income, while taking into account a set of constraints: zootechnical, agronomic, structural, environmental and regulatory. The incentive to produce milk under contract B mainly depends on the method of pricing (variable or fixed) and substitution between agricultural production.

### INTRODUCTION

Depuis vingt-cinq ans, l'offre dans le secteur laitier européen est régulée par l'intermédiaire d'une politique de contingentement des volumes. Celle-ci a favorisé, tout du moins en France, le maintien de la production laitière sur l'ensemble du territoire et une certaine stabilité des prix et des revenus. Les décisions issues de la dernière réforme de la PAC (2003), confortées par les récentes mesures du bilan de santé (2008), prévoient la suppression des quotas laitiers à horizon 2015. A cette remise en cause du mode de régulation de l'offre de lait, source d'inquiétude pour de nombreux producteurs, s'ajoutent les fortes variations de prix observées au cours des campagnes 2007 à 2009.

L'objectif de cette communication est d'analyser en quoi la suppression des quotas laitiers et la mise en œuvre d'une certaine forme de contractualisation entre les producteurs et les industriels (pour permettre d'assurer une régulation du secteur) pourraient modifier les stratégies productives (spécialisation, intensification, pression environnementale, etc.) des exploitations laitières. Dans ce travail, les contrats imaginés doivent permettre à chaque agriculteur de vendre le lait qu'il produisait jusqu'alors à un niveau de prix proche de la tendance de long terme (soit 280 euros par tonne). En outre, ces contrats donneront la possibilité à ceux qui le souhaitent de produire plus de lait (jusqu'à un plafond fixé ici, à +30%), mais à un prix inférieur (soit 200 euros par tonne). Pour traiter de ces questions, un modèle de type « bio-économique » a été construit pour être appliqué à quatre types distincts d'exploitations laitières fréquemment rencontrés dans l'Ouest de la France. Basé sur la programmation mathématique, il permet de maximiser le revenu tout en tenant compte de différentes contraintes (biologiques, techniques, structurelles, économiques et réglementaires). L'optimisation de revenu est déterminée en intégrant le fait que les agriculteurs sont averses au risque lié aux variations de prix.

### 1. MATERIEL ET METHODES

#### 1.1. UN MODELE POUR QUATRE TYPES D'EXPLOITATIONS DE L'OUEST

De façon à représenter la diversité des systèmes laitiers de l'Ouest de la France, le modèle utilisé est appliqué à quatre cas-types. Les données proviennent de l'enquête annuelle de l'Institut de l'Élevage (2008) et du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA). Les éléments structurels et techniques de chaque exploitation sont décrits dans le tableau 1. La structure du modèle est unique. Seul les coefficients techniques dépendent de chaque cas-type.

**Tableau 1** Données techniques et structurelles des cas-types

	Herbager	Semi-intensif	Lait + céréales	Lait + jeunes bovins
SAU (ha)	78	50	137	100
Quota (kg/an)	285 000	290 000	460 000	400 000
UTA	1.7	1.5	2.0	2.7
Bâtiment (places)	62	37	59	122
Tx fécondité	96	90	90	90
Tx renouvellement	0,25	0,35	0,37	0,40
Lait max (/VL/an)	6 000	8 500	8 500	9 000

Le cas-type *Herbager* représente les élevages ayant opté pour un système de production extensif qui se caractérise par une grande autonomie alimentaire et une productivité laitière par animal modérée. Grâce à une qualité du lait (taux) supérieure à la moyenne et à des carcasses plus lourdes (race Normande), les produits sont mieux valorisés. L'âge au premier vêlage est de 30 mois et les vêlages sont principalement groupés au printemps.

L'exploitation *Semi-intensive*, qui dispose d'une surface agricole utile (SAU) plus réduite, poursuit une stratégie plus productive. La période de vêlage se situe en automne. L'utilisation du maïs ensilage dans la ration des animaux, conjuguée à la distribution de concentrés permettent un rendement laitier élevé.

Le cas-type *Lait + céréales* dispose d'une structure plus importante. Il applique une stratégie de production intensive pour réduire le nombre de vaches laitières et développer ainsi la production céréalière.

Le cas-type *Lait + jeunes bovins* reprend les principales caractéristiques de l'élevage précédent, mais la production céréalière est remplacée par un atelier d'engraissement de jeunes bovins laitiers qui permet d'apporter une plus value aux veaux mâles nés sur l'exploitation.

## 1.2. LA MAXIMISATION DU REVENU

La programmation mathématique est une technique permettant de représenter le fonctionnement d'une exploitation agricole, en réaction à un ensemble de contraintes. Le point fort de cette approche est de représenter précisément la complexité productive l'exploitation agricole (interactions entre les différentes productions). Elle permet, en outre, de prendre en compte simultanément des informations relatives à la production, au prix et à la politique agricole. Le modèle construit considère que l'éleveur cherche, via une combinaison optimale des activités, à maximiser son revenu, en particulier ici, l'excédent brut d'exploitation (EBE).

Pour les activités animales, le modèle reproduit le fonctionnement annuel d'un troupeau laitier et assure l'équilibre démographique du troupeau. Le nombre de naissances est ainsi fonction du taux de renouvellement et du taux de prolificité des animaux qui est plus faible pour les vaches laitières les plus productives. Le modèle propose également pour le cas-type « lait + jeunes bovins » d'engraisser ou non les veaux mâles nés sur l'exploitation et d'acheter en plus des veaux de huit jours pour produire au maximum 80 jeunes bovins par an. Concernant l'alimentation, l'exploitant a le choix entre plusieurs fourrages : le maïs ensilage, le pâturage, le foin ou l'ensilage d'herbe. L'éleveur peut également compléter la ration avec du tourteau de soja, du tourteau de colza, un concentré énergétique, un concentré de production et de la poudre de lait pour les veaux.

Pour les activités végétales, l'exploitant peut, en plus des fourrages, cultiver du blé destiné à la vente ou à une incorporation dans l'alimentation des animaux. Le cas-type « Lait+céréales » a également la possibilité de cultiver du colza, du maïs grain et des pois. Le producteur peut bénéficier de la prime herbagère agroenvironnementale s'il respecte les critères d'attribution.

La fonction objectif du modèle est donc :

*Maximiser EBE = produit lait + produit viande – achat concentrés – charges élevage + produit cultures – charges cultures + subventions – charges fixes (hors amortissement et frais financiers).*

Afin de représenter les contraintes auxquelles sont soumis un élevage laitier, ce modèle intègre cinq éléments clés :

i) Une attention particulière est portée au rationnement des animaux. La quantité d'aliment ingérée par vache et par jour est déterminée en fonction des besoins nutritionnels en énergie et protéines et de la valeur alimentaire des fourrages et des concentrés, exprimés en UFL et PDI (INRA, 2007). Ne prenant pas en compte les effets de substitution entre les fourrages et les concentrés, la valeur d'encombrement pour chaque concentré alimentaire est fixée arbitrairement à 0,5 UEL. En outre, la part de fibres longues doit représenter au moins trois quarts de la matière sèche totale ingérée afin d'éviter tous risques d'acidose.

ii) La production de lait par vache n'est pas fixe : les agriculteurs ont la possibilité de réduire ou d'augmenter le niveau de production laitière des animaux en modifiant le système d'alimentation. Le modèle peut optimiser le rendement laitier par vache dans une limite de 1000 litres au-dessous du potentiel génétique des animaux. Toutefois, dans la pratique, le rendement laitier des animaux peut dépasser le potentiel génétique dès lors que la ration est suffisamment riche en nutriment (Faverdin et al, 2007). Le rendement laitier par unité ingérée est alors décroissant dès lors qu'il se situe au-dessus du potentiel génétique de l'animal : les besoins alimentaires retenus pour la production d'un litre de lait au-delà du potentiel sont de 1,4 UFL et 140g de PDIN et PDIE.

iii) Le modèle intègre deux unités distinctes : la surface de production (en ha) et le volume de production (en kg), afin de prendre en compte la multi-production potentielle de la prairie sur la même unité de surface. En effet, un hectare d'herbe peut être utilisé à des fins différentes et cela dans la même saison : pâturage, foin, ensilage d'herbe.

iv) Le modèle intègre quatre périodes (printemps, été, automne et hiver). Cela permet de prendre en compte les variations saisonnières relatives à l'évolution du potentiel de croissance de l'herbe et la variation de sa valeur alimentaire. Les rations des animaux sont donc différentes selon les saisons. La périodisation du modèle permet, en outre, d'intégrer la contrainte de travail en attribuant à chaque activité des besoins en main d'œuvre qu'il est possible de moduler selon les saisons. On différencie alors les travaux de semis et de récolte pour les cultures, de mise bas et de mise à l'herbe pour les vaches laitières. La quantité de main d'œuvre disponible est exprimée en heure par unité de travail agricole (UTA) et par saison (pour un total de 2 400 heures par an), et répartie de façon non linéaire sur l'année. Une charge de travail administratif est également intégrée (10% du temps de travail total de l'exploitant).

v) Le rendement des cultures est fonction de la quantité d'azote apportée aux plantes. Cette relation n'est pas linéaire et suit une forme exponentielle négative. Les sources d'azote considérées sont l'ammonitrate et les effluents d'élevage.

Le modèle prend également en compte le respect de la directive nitrate, le non-labour des prairies de plus de cinq ans et le non-dépassement des facteurs structurel (quota, SAU, UTA).

Afin de représenter le comportement des agriculteurs face au risque de variation des prix (productions et intrants), ce modèle utilise la méthode « *Utility Efficient Programming* » (Hardaker et al, 2004) qui permet de simuler le comportement d'aversion qui caractérise les éleveurs. Ainsi, le modèle optera pour des combinaisons productives qui assurent un niveau de sécurité satisfaisant (EBE stable), même si cela implique le sacrifice possible de certains revenus plus élevés. Pour cela, la forme de la fonction objectif est modifiée et le modèle maximise alors l'espérance de l'utilité du revenu :

$$\text{Max } E[U_k] = 1 - \exp(-r_a \times EBE_k)$$

ou

$r_a$  représente le niveau d'aversion au risque ;

$EBE_k$  les variations de l'EBE en fonction des états de la nature  $k$ .

## 2. SCENARIOS TESTES ET RESULTATS

Le modèle développé permet de simuler le comportement de production des éleveurs laitiers en réponse à la mise en place d'un régime particulier de contractualisation entre les producteurs et les industriels. Ce dernier considère que l'abandon des quotas laitiers donnerait naissance à un système du type « double volume et double prix ». Dans ce cadre, chaque agriculteur se voit alloué un volume de production fixe dit Contrat A (sur la base de son quota historique) avec un prix du lait fixe (280 €/t). L'éleveur a également la possibilité de produire du lait au-delà de ce volume, à hauteur maximum de 30% du quota historique. Le prix payé est alors plus faible et plus volatil pour ce volume supplémentaire appelé Contrat B. Dans cette étude, la situation de base 2008 est comparée à deux scénarios : le premier (S1) considère que le prix du lait produit en Contrat B est déterminé de la façon suivante :

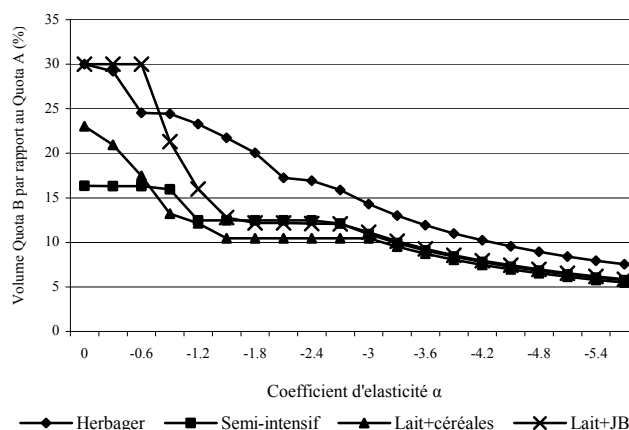
$$Prix\ lait\ Quota\ B = 280 \times \left( 1 - \left( \frac{Volume\ Quota\ B}{Volume\ Quota\ A} \right) \times \alpha \right)$$

$\alpha$  représente le coefficient d'élasticité de l'offre de lait : 1% d'augmentation de production de lait provoque une diminution de  $\alpha$ % du prix du lait en Contrat B. Ce mécanisme permet de refléter l'évolution du prix de marché en fonction de la quantité produite. Le second scénario (S2) considère que le prix du lait payé en Contrat B est fixe : 200 €/t. L'ensemble des simulations est mené en considérant la mise en œuvre complète des décisions du bilan de santé (découplage total des aides, suppression de la jachère). Les simulations sont réalisées à structure d'exploitation constante (foncier, bâtiment).

### 2.1. CONTRACTUALISATION A PRIX VARIABLE

Dans le scénario S1, le volume de la production laitière est fortement corrélé au coefficient d'élasticité  $\alpha$  (voir figure 1). Ainsi, lorsque le coefficient est inférieur à -1, les éleveurs cherchent à produire une quantité importante de lait en Contrat B : l'augmentation de la quantité produite est plus importante que la diminution du prix. Au delà du seuil  $\alpha = -1$ , la production baisse rapidement pour se stabiliser aux environs de 12% du contrat A. Le volume de lait produit en Contrat B diminue progressivement dès que le coefficient est supérieur à -3. La prise en compte du coefficient d'élasticité de l'offre par rapport au prix dans les simulations permet de reproduire un comportement collectif à l'échelle individuelle : les éleveurs anticipent le fait qu'une augmentation de l'offre provoque une diminution du prix et ajustent en conséquence leur niveau de production. Bouamra-Mechemache et al (2008), avec un modèle d'équilibre général, calcule que la valeur de  $\alpha$  est égale à -3.

**Figure 1** Impact du coefficient d'élasticité sur le volume de lait produit en Contrat B



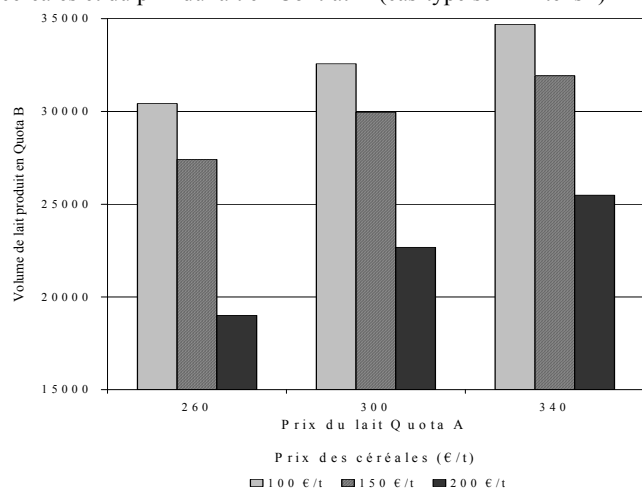
Cette valeur est donc retenue comme référence pour le coefficient d'élasticité dans la suite du scénario S1. La production de lait en Contrat B dépend également du niveau de prix du lait payé en Contrat A. Seul un prix initial rémunérateur peut permettre la production supplémentaire de lait à un prix plus faible et plus variable. Les quatre cas-types produisent donc l'intégralité du volume contractuel en Contrat A avant de produire du lait en Contrat B. La figure 2 montre (pour le cas-type semi-intensif avec  $\alpha = -3$ ) qu'un prix du lait payé en Contrat A plus élevé permet de produire un volume plus important en Contrat B. Cependant, le niveau de production de lait en Contrat B varie également en fonction de l'équilibre des prix relatifs des autres productions présentes sur l'exploitation (céréales, viandes). La production laitière en Contrat B peut alors se trouver en compétition avec les productions annexes et l'éleveur pourra même préférer produire moins de lait et ainsi libérer des surfaces fourragères au profit des grandes cultures.

Dans le cas d'une contractualisation à prix variable, le niveau de l'EBE augmente de 8% pour le cas herbager par rapport à l'année de référence alors qu'il augmente entre 3% et 4% pour les autres exploitations (voir tableau 2 S1). L'élevage herbager, du fait d'un coût de production du lait plus faible et de moindre possibilité de diversification, parvient à tirer parti d'un prix du lait en Contrat B plus faible (160 €/t) et produit ainsi un volume supérieur (+13%). Les autres exploitations perçoivent un prix aux environs de 190 €/t. Le prix de vente du lait en Contrat B déterminé par le modèle n'est pas identique pour tous les élevages dans ces simulations car il représente pour chacun d'entre eux la combinaison optimal prix/quantité qui permet de maximiser l'EBE compte tenu du coefficient d'élasticité (-3 dans ce cas).

**Tableau 2** : Impact de la mise en place d'un système de contractualisation double prix/double volume pour 4 cas-types de l'Ouest ( $\alpha = -3$ )

	Herbager			Semi-intensif			Lait + Céréales			Lait + Jeunes Bovins		
	2008	S1	S2	2008	S1	S2	2008	S1	S2	2008	S1	S2
EBE (k€)	52,9	59,1	62,0	56,6	59,0	60,0	126,2	129,5	130,0	121,4	124,5	130,7
Céréales (ha)	1,3	0,0	0,0	14,2	10,5	9,8	90,5	85,8	85,6	17,9	20,0	20,4
Maïs ensilage (ha)	0,6	0,0	0,0	9,9	10,9	11,1	19,6	21,6	21,7	40,8	42,6	37,4
Prairie (ha)	76,1	78,0	78,0	25,9	28,5	29,1	26,9	29,6	29,7	41,3	37,4	42,2
Concentrés (kg/VL/an)	80	240	380	890	890	890	950	950	950	940	980	950
Lait par VL / an (t)	5,25	5,86	6,12	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	8,50	9,00	9,00	9,00
Vaches laitières (nb)	57	58	58	34	38	39	54	60	60	50	50	58
Lait produit total (t)	299	339	356	291	322	327	461	508	510	446	454	524
Contrat A (t)	285	285	285	290	290	290	460	460	460	400	400	400
Contrat B (t)	-	40	70	-	31	36	-	47	48	-	39	120
Prix Contrat B (€/t)	-	160	200	-	189	200	-	192	200	-	196	200
Travail/UTA (h/an)	1970	1980	1980	1540	1660	1680	1920	2070	2080	2040	2070	2000

**Figure 2** Volume de lait en Contrat B en fonction du prix des céréales et du prix du lait en Contrat A (cas-type semi-intensif)



Afin d'augmenter la quantité de lait produite, les éleveurs ont recours à plusieurs moyens. Le cas-type herbager augmente le rendement laitier en apportant une quantité plus importante de concentrés dans la ration. Les autres cas-types n'utilisent pas ce levier pour augmenter le volume de lait produit car les vaches laitières atteignent déjà leur potentiel génétique de production. Aller au-delà de ce potentiel requiert un sur-coût alimentaire que la production de lait en Contrat B ne compense pas. Les éleveurs ont également la possibilité d'augmenter le nombre de vaches laitières (dans la limite de capacité des bâtiments, soit +10 % par rapport à 2008). Afin de nourrir ces animaux supplémentaires, les agriculteurs augmentent la part des cultures fourragères dans l'assolement au détriment des céréales. Enfin, la poudre de lait remplace le lait donné aux veaux ce qui permet de rediriger du volume de production vers la vente (31 000 litres dans le cas de l'élevage lait + jeunes bovins soit 3,5 vaches). Pour les cas-types semi-intensif et lait + céréales, la taux d'augmentation du temps de travail lié à la hausse de la production laitière est deux fois supérieure à celui de l'EBE : le temps de travail supplémentaire nécessaire à la production additionnelle de lait n'est donc pas totalement rémunéré. Cela est dû aux pertes engendrées par la conversion de céréales en fourrages. Notons qu'aucune des exploitations n'est contrainte par l'application de la directive nitrates.

## 2.2. CONTRACTUALISATION A PRIX FIXE

Dans le scénario S2, le prix du lait valorisé en Contrat B est fixe (200 €/t). Le volume de lait vendu en Contrat B est alors plus important qu'en S1, pour un prix sensiblement identique. Les producteurs sont en effet assurés de percevoir le même prix quelle que soit la quantité de lait vendue. L'effet d'une surproduction sur les prix n'est donc pas pris en compte dans ce cas. Ce système permet donc une hausse significative de l'EBE par rapport à la situation précédente. Les cas-types herbager et lait + jeunes bovins parviennent à augmenter fortement leur production de lait. Pour cela, l'élevage herbager accroît la part de concentrés dans la ration des vaches laitières, ce qui permet ainsi d'augmenter le rendement laitier par vache et par an jusqu'à 6 120 litres. L'exploitation lait + jeunes bovins diminue le nombre de taurillons engraisés (de 77 à 53) permettant ainsi de libérer des places pour des vaches laitières supplémentaires (Lelyon et al, 2008). Une partie de la surface en maïs fourrage peut ainsi être convertie en céréales. Les cas-types semi-intensif et lait + céréales ne parviennent pas à augmenter leur production laitière dans

les mêmes proportions car ces deux élevages sont contraints par la disponibilité des places en bâtiment. La substitution du lait par de la poudre de lait pour les veaux reste également un moyen d'augmenter le volume de lait vendu en Contrat B. Cependant, même avec un prix fixe, la production de lait en Contrat B payée à 200€/t reste soumise à la concurrence des autres productions et en particulier des céréales dont les prix ont fortement fluctué ces trois dernières années.

## CONCLUSION

Avec la suppression du régime des quotas laitiers, le lien au foncier de la production laitière devrait être largement remis en cause. De même, la contractualisation entre les producteurs et les transformateurs, qui sera nécessaire pour assurer demain une régulation collective de l'offre, ne s'acheminera pas nécessairement par un maintien de la répartition géographique actuelle de la production laitière. Le passage d'une régulation publique (quota) à une régulation privée (contrat) pose la question du rôle futur des industriels dans la restructuration du secteur productif au travers de la méthode d'allocation des contrats, notamment au moment de la cessation d'activité. Dans ce sens, la détermination de règles minimales, communes entre tous les établissements, pourrait être suggérée.

Tout en prenant acte des limites de ce type de modélisation, la mise en place d'un système de contractualisation entre les producteurs et les industriels, du type de celui imaginé ici, pourrait inciter les producteurs de l'Ouest de la France à augmenter, à structure inchangée, leur production laitière. Les modalités de fixation du prix du lait commercialisé en Contrat B ont cependant une forte influence sur la quantité de lait produite. Ainsi, un système de contractualisation à prix variable entraînerait un volume en Contrat B modéré. A l'inverse, un système de contractualisation à prix fixe serait plus incitatif sur les volumes produits. Les volumes de lait vendus en Contrat B sont également fortement conditionnés aux rapports de prix existants entre les différentes productions agricoles de l'exploitation (par un effet de substitution).

Cet exercice de simulation souligne que les conditions précises qui seront requises pour la mise en œuvre d'une contractualisation entre les producteurs de lait et les transformateurs auront un effet significatif sur les volumes de lait produits et sur la localisation de l'offre. Sur ce dernier point, une intervention publique sera certainement souhaitable pour parvenir à maintenir une répartition géographique équilibrée de la production laitière.

*Ce travail a été réalisé dans le cadre du programme inter-régional Laitop (PSDR Grand-Ouest) et du projet Dynamique des territoires laitiers (financé par le CNIEL, le Crédit Agricole, Groupama et Séproma).*

**Bouamra-Mechemache Z, Jongeneel R, et Requillart V., 2008.** European Review of Agricultural Economics, 35, 461-491.

**Faverdin P., Delagarde R., Delaby L., 2007.** Productions Animales, 20, 151-162.

**Hardaker J.B., Huirne R.B.M., Anderson J.R. 2004.** Coping with risk in agriculture. CAB International, New York.

**INRA. 2007.** Alimentation des bovins, ovins et caprins : Besoins des animaux - Valeurs des aliments, Editions QUAE, Versailles.

**Institut de l'Élevage. 2008.** Les systèmes bovins laitiers en France : Repères techniques et économiques, Paris.

**Lelyon B., Chatellier V., Daniel K., 2008.** 109<sup>ème</sup> séminaire EAAE, Viterbo, Italie.