



HAL
open science

Une modélisation bio-économique pour anticiper la sortie des quotas laitiers

Baptiste Lelyon, Vincent Chatellier, Karine Daniel

► **To cite this version:**

Baptiste Lelyon, Vincent Chatellier, Karine Daniel. Une modélisation bio-économique pour anticiper la sortie des quotas laitiers. Symposium PSDR 3. Les chemins du développement territorial, PSDR. FRA., Jun 2012, Clermont Ferrand, France. 18 p. hal-02118111

HAL Id: hal-02118111

<https://hal.science/hal-02118111v1>

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.

Une modélisation bio-économique pour anticiper la sortie des quotas laitiers

Auteurs : Baptiste Lelyon¹, Vincent Chatellier², Karine Daniel²

Coordonnées :

¹ Institut de l'Élevage, Département Economie, 149 rue de Bercy, 75012 Paris
Courriel : baptiste.lelyon@idele.fr
Téléphone : 01-40-04-52-22

² INRA, UR 1134 (LERECO), Rue de la Géraudière, BP 71627, 44316 Nantes, France
Courriel : vincent.chatellier@nantes.inra.fr
Téléphone : 01-40-67-51-72

³ ESA, PRES LUNAM Université, ESA LARESS, 55 rue Rabelais, 49007 Angers, France
Courriel : k.daniel@groupe-esa.com
Téléphone : 02-41-23-55-55

Projet : Projet *LAITOP* du Programme PSDR Grand-Ouest

Résumé. Les quotas laitiers, instaurés en France en 1984, seront supprimés à horizon de 2015. En s'appuyant sur la construction d'un modèle de type bio-économique, cet article discute des principales implications productives et économiques de cette évolution majeure des règles de la Politique Agricole Commune (PAC). Pour ce faire, il est fait l'hypothèse que, concomitamment à l'abandon des quotas laitiers, un système de contractualisation de type « double volume avec des prix différenciés » sera mis en œuvre entre les producteurs et les industriels. Le modèle utilisé a pour objectif de maximiser le revenu de l'exploitation tout en tenant compte d'un ensemble de contraintes, qu'elles soient zootechniques, agronomiques, environnementales, structurelles et réglementaires. Ce modèle, qui permet d'intégrer le risque lié à la volatilité des prix, est appliqué à quatre types d'exploitations reflétant une partie de la diversité des systèmes de production localisés dans l'Ouest de la France. D'après les résultats issus de cette modélisation, il apparaît que de nombreuses exploitations laitières de l'Ouest disposent, moyennant une modification de leurs stratégies productives (intensification, spécialisation), d'un potentiel assez important d'augmentation de la production laitière, à structures constantes. La quantité de lait supplémentaire susceptible d'être produite dépendra de l'évolution de la demande de produits laitiers et de la compétitivité des industries laitières localisées dans cette région. Pour une exploitation donnée, ces quantités supplémentaires sont conditionnées au prix de vente du lait produit en volume A et B, aux prix relatifs entre les produits agricoles (lait, viande bovine et céréales) et à un éventuel renforcement des contraintes environnementales.

Mots-clés : Quota laitier - Modèle bio-économique - PAC - Exploitations - Secteur laitier

Introduction

Dans le cadre de la précédente réforme de la PAC, les autorités communautaires ont décidé supprimer les quotas laitiers à horizon 2015 (Commission Européenne, 2010), soit près de trente années après leur mise en œuvre. Cette décision a été prise en considérant que ceux-ci ne sont plus bien adaptés au contexte actuel, caractérisé par une augmentation rapide de la demande internationale et par un développement soutenu des échanges (Colman, 2000). En France, probablement plus que dans d'autres pays, la suppression des quotas laitiers suscite à la fois des craintes (baisse du prix du lait, concurrence entre régions, pression sur l'environnement, etc.) et des espoirs (développement de la production, renforcement de la compétitivité, etc.). Au sein de la filière laitière française, il existe un certain consensus autour de l'idée que les quotas laitiers ont joué, du moins jusqu'à une période récente, un rôle de stabilisation du prix du lait payé aux producteurs. De même, nombreux sont ceux qui pensent qu'ils ont eu un impact positif sur l'aménagement du territoire et l'environnement (Kroll et al., 2010). Outre ce changement de cap dans la régulation de l'offre, le débat engagé sur l'avenir de la filière s'inscrit dans un contexte plus difficile du fait de l'accentuation de la volatilité des prix des produits agricoles et des intrants.

L'objectif de cet article est d'analyser en quoi la suppression des quotas laitiers est susceptible d'influencer les stratégies productives des exploitations laitières. En prenant une hypothèse de régulation de l'offre parmi d'autres (il n'existe encore pas une vision partagée sur cette question entre les acteurs de la filière), il a été considéré que la suppression des quotas laitiers laisserait place à l'instauration de contrats de type « double volume et double prix » entre les industriels et les producteurs. De manière plus précise, il a été considéré que ces contrats seraient articulés en deux volets : le premier assurerait aux producteurs un débouché stable pour un volume de lait équivalent à leur quota historique (volume A) et à un niveau de prix conforme à une tendance de long terme ; le second donnerait la possibilité aux seuls producteurs volontaires de produire plus de lait (volume B), mais à un prix inférieur et de surcroît plus variable.

Pour évaluer les effets supposés d'un tel système, un modèle de type bio-économique a été construit en s'appuyant sur quatre types d'exploitations laitières fréquemment rencontrés dans l'Ouest de la France. Basée sur la programmation mathématique, ce modèle permet de simuler les choix de production des éleveurs en supposant qu'ils cherchent à maximiser leur revenu tout en tenant compte d'un ensemble de contraintes, qu'elles soient biologiques, techniques, structurelles, économiques et réglementaires. Il permet également d'intégrer à l'optimisation du revenu le fait que les agriculteurs ont de l'aversion pour le risque (lié à la volatilité des prix). Ce modèle permet de discuter, à l'échelle de l'exploitation, des implications potentielles du scénario étudié, en termes de combinaisons productives (équilibre entre les productions lait, viande bovine et céréales), de niveau d'intensification (surfaces de maïs fourrage versus de prairies, chargement par hectare, intensité du recours aux aliments concentrés, etc.) ou de pression environnementale (rejets azotés).

1- Le modèle bioéconomique

La programmation mathématique est une technique permettant de représenter le fonctionnement d'une exploitation agricole soumise à un ensemble de contraintes. Cette technique est utile pour étudier les effets de seuil et pour calculer les rendements marginaux des facteurs de production. Elle permet, en outre, de prendre simultanément en compte des informations relatives à la production, aux prix et aux instruments de la PAC. Le modèle utilisé est constitué de trois éléments de base : (i) une fonction objectif qui maximise le revenu ; (ii) une description des activités présentes au sein du système, avec les coefficients représentant leurs réponses productives ; (iii) un ensemble de contraintes définissant les conditions d'exploitation et les limites du modèle et de ses activités.

1-1- Une optimisation du revenu prenant en compte le risque de variation des prix

La construction de ce modèle « bio-économique » répond à l'ambition de représenter, aussi finement que possible, le mode de fonctionnement d'une exploitation laitière. Cela impliquait de traiter aussi précisément la question déterminante des interactions entre les productions animales et les productions végétales. Cela est d'autant plus nécessaire que les exploitations laitières de l'Ouest de la France disposent généralement d'une forte autonomie fourragère et sont souvent diversifiées : 35% des exploitations spécialisées lait de l'Ouest de la France (dont le chiffre d'affaire provient pour plus de 50 % de la production laitière) disposent d'un atelier complémentaire à la production de lait (Chatellier et al., 2008). Pour représenter cette diversification, plusieurs activités complémentaires à la production laitière, telles que les grandes cultures (blé, maïs grain, colza et pois) et l'engraissement de jeunes bovins, ont été considérées. De même, le modèle propose, pour une production agricole donnée, plusieurs itinéraires techniques alternatifs. Il a donc été construit de telle sorte que l'agriculteur puisse choisir le mode de production le plus pertinent en fonction des contraintes de son exploitation.

La fonction objectif placée au cœur de ce modèle vise à optimiser le plan de production (c'est-à-dire la combinaison optimale des différentes productions et des quantités d'intrants utilisées) pour maximiser non pas le revenu, mais l'espérance de l'utilité du revenu (Lelyon et al., 2011b). En effet, nombreux sont les agriculteurs qui, en raison de leur aversion au risque, préfèrent adopter une stratégie productive qui favorise l'obtention d'un revenu plus stable, quitte à ce que cela engendre parfois la perte de revenus potentiellement plus élevés. Prendre en compte les risques sur les prix semblait d'autant plus nécessaire que la volatilité des prix a été particulièrement forte au cours des dernières années. En France, le prix du lait payé au producteur est ainsi passé de 270 €/t en 2007 à 380 €/t en 2008, avant de chuter à 220 €/t au printemps de 2009 pour ensuite remonter à 350 €/t en été 2011. Le prix des céréales a suivi des évolutions aux intensités comparables.

Pour intégrer cet aspect, le prix des produits agricoles et des intrants est variable et suit une loi normale dont la moyenne et l'écart-type ont été calculés en fonction de l'évolution constatée des prix entre 2006 à 2010 (tableau 2tableau 1). Cela se traduit par différents niveaux de revenus probables pour une même combinaison d'activités. Pour pénaliser les activités procurant des revenus risqués, nous mettons ces revenus sous une forme exponentielle négative (Flaten et Lien, 2007). Ainsi, le modèle ne maximise pas le revenu de l'activité, mais l'utilité générée par ce revenu : chaque euro de revenu supplémentaire procurera une utilité de plus en plus faible (rendement marginal décroissant). L'agriculteur cherche ainsi à maximiser son revenu tout en minimisant sa variabilité.

$$\text{Maximiser: } E[U] = p U(EBE, r), \quad r \text{ varie}$$

$$\text{Avec: } U_k = 1 - \exp(-r_a \times EBE_k)$$

Où : EBE : est l'Excédent brut d'exploitation pour chaque état de la nature k

r : est un paramètre non négatif représentant le coefficient absolu d'aversion au risque avec :

$$r_a = (1 - \lambda)r_{min} + \lambda r_{max}, \quad \text{pour } 0 \leq \lambda \leq 1$$

où λ est un paramètre reflétant les préférences de l'agriculteur en fonction des variations et r_{max} et r_{min} sont les bornes supérieures et inférieures du coefficient absolu d'aversion au risque (r_a). Avec ce modèle, nous simulons 1000 états k (pouvant être désignées comme autant de scénarios de conjoncture possible) pour recréer la variation des prix indiquées dans le tableau 1.

Tableau 1. Prix des produits et intrants dans le modèle (et leur variation autour de cette moyenne)

	Prix	Variation (%)
Lait (€/l)	0,29	±10%
Viande (vaches de réforme)	2,60	±20%
Viande (jeunes bovins)	2,90	±20%
Blé (€/kg)	0,18	±30%
Maïs (€/kg)	0,18	±30%
Colza (€/kg)	0,30	±30%
Pois (€/kg)	0,17	±30%
Concentrés de production (€/kg)	0,34	±30%
Tourteau de soja (€/kg)	0,32	±30%
Tourteau de colza (€/kg)	0,20	±30%
Ammonitrate (€/kg)	0,25	±30%

D'une façon détaillée, le revenu (il s'agit ici plus précisément de l'Excédent Brut d'Exploitation) est déterminé de la manière suivante :

$$\begin{aligned}
 EBE_k &= \sum_c (Surface_c \times (RdtCulture_c \times PrixCulture_{c,k} - IntransCulture_c - Azote_c \times PrixAzote_k)) + \\
 & \sum_a (Animaux_a \times RdtLait_a) \times 305 \times PrixLait + \sum_a (Vente_a \times Poids_a \times PrixViande_{a,k}) + \\
 & - \sum_{a,conc,p} (Animaux_a \times (QConc_{a,conc,p} \times PrixConc_{conc,k} \times 91,25 + IntransAnim_a)) - CoutFixe + DFU
 \end{aligned}$$

L'indice *a* désigne les différents types d'animaux (vaches laitières, veaux, génisses et jeunes bovins), *c* est utilisé pour les cultures (blé, maïs, colza, pois, maïs ensilage, pâturage, foin et ensilage d'herbe), *p* désigne les saisons de l'année (printemps, été, automne et hiver) alors que *conc* indique les différents types de concentrés alimentaires (tourteau de soja, de colza, blé, concentré de production et poudre de lait).

Dans ce modèle, l'ensemble des variables physiques (exprimées en quantité) sont représentées et font l'objet de l'optimisation de façon à déterminer la combinaison productive conduisant au niveau le plus élevé d'EBE. Les variables endogènes du modèle sont donc : *Animaux_a* le nombre total d'animaux de type *a*, *Vente_a* le nombre d'animaux vendus, *RdtLait_a* le niveau de productivité laitière des vaches (en litre de lait par vache et par jour), *QConc_{a,conc,p}* la quantité de concentré consommée par type d'animaux, par type de concentré et par période, *Surface_c* désigne les surfaces en culture (en ha) alors que *RdtCulture_c* est le rendement des cultures (kg/ha), *Azote_c* la quantité d'azote minérale utilisée pour la fertilisation des cultures.

Concernant les paramètres exogènes, nous considérons principalement trois types de paramètres, qui sont spécifiques à chaque type d'exploitation :

- i) les paramètres de coût tels que le prix des concentrés (*PrixConc_{conc}* en €/kg) et de l'azote minérale (*PrixN* en €/kg), les intrants utilisés spécifiquement pour les animaux (*IntransAnim_a* avec l'insémination artificielle, les frais vétérinaires, le contrôle de performance et les minéraux et vitamines en €/animal/an), les intrants des cultures (*IntransCulture_c* : semence, traitement et récolte en €/ha/an), les coûts fixes (*CoutFixe* : électricité, eau, entretien bâtiment et matériel, fermage, assurance et taxe en €/an) ;

- ii) les paramètres concernant les prix de vente avec le lait ($PrixLait$ en €/litre), la viande ($PrixViande_a$ en €/kg) et les cultures ($PrixCulture_c$ en €/kg) ;
- iii) les paramètres de politique publique (PAC) avec le montant du paiement unique par exploitation (DPU).

Nous considérons également quelques paramètres techniques comme la durée standard d'une lactation (305 jours avec une période de tarissement de 60 jours) et la durée des saisons (91,25 jours). Il est également possible de recourir à l'autoconsommation du blé produit sur l'exploitation et d'utiliser le lait produit sur l'exploitation pour l'alimentation des veaux. Les achats de fourrages ne sont, en revanche, pas permis, considérant que les éleveurs laitiers de l'Ouest de la France sont autonomes sur ce plan.

Ainsi, afin de maximiser le revenu, le modèle va déterminer la valeur des variables endogènes. Le modèle fournit le plan de production optimal : l'équilibre entre les différentes productions (lait, viande et céréales).

Le modèle essaie d'offrir le plus grand choix d'itinéraires techniques pour les productions végétales et animales. Afin de modifier le niveau de production, l'agriculteur peut utiliser deux leviers : i) l'équilibre entre les facteurs de production (ha de terres et nombre d'animaux) et ii) l'intensité de production de ces activités en modifiant le rendement des cultures (avec plus ou moins d'azote) et le rendement laitier (avec plus ou moins de concentré). Par conséquent, le modèle peut proposer un panel très large des situations possibles, allant d'un régime alimentaire basé uniquement à l'herbe pour une vache produisant 7 000 litres de lait jusqu'à un régime alimentaire n'intégrant que du maïs et pour un niveau de production de 9 000 litres.

Il s'agit d'un modèle d'offre micro-économique où le niveau de production calculé par le modèle n'a aucun effet rétroactif sur les prix et la demande du marché. Ce modèle ne représente que le comportement productif des agriculteurs en réponse aux variations de prix et des modifications de politique publique et n'intègre pas l'effet possible sur l'équilibre du marché d'une réaction massive et similaire (changement des décisions de production) par un grand nombre d'agriculteurs.

1-2- Les principales originalités du modèle

Dans l'objectif de représenter un fonctionnement aussi réaliste que possible d'une exploitation laitière, ce modèle comporte quatre originalités principales :

a) *Une saisonnalité de la production de l'herbe et la prise en compte des pics de travail.* L'année civile est décomposée en quatre périodes équivalentes (pour approximer les quatre saisons : printemps, été, automne et hiver). La prise en compte de la saisonnalité est utile pour intégrer les variations saisonnières relatives à l'utilisation des prairies. En effet, le potentiel de croissance de l'herbe et sa valeur alimentaire varie de manière importante d'une saison à l'autre (Berentsen et al., 2000). 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 (Bewley et al., 2001). Cela concerne aussi bien les cultures (travaux de semis et de récolte) que les vaches laitières (vêlage et mise à l'herbe).

$$\sum_p (\text{TravAnima}_{a,p} \times \text{Animaux}_a) + \sum_c (\text{TravCulture}_{c,p} \times \text{Surface}_c) + \text{TravFix} \leq \text{TempsDispa}_p \times \text{UMO}$$

La quantité de main d'œuvre disponible, qui est exprimée en heure par *UMO* et par saison (pour un total de 2 400 heures par an), est répartie de façon non linéaire sur l'année (*TempsDispo_p*). Le modèle calcule alors si la main d'œuvre disponible pour chaque saison permet de réaliser l'ensemble des travaux nécessaires à la réalisation des cultures et à l'élevage. Une charge de travail administratif est également intégrée (*TravFixe* : 10% du temps de travail total de l'exploitant) ; *TravAnim_{a,p}* étant le temps de travail par type d'animal par saison, *TravCulture_{c,p}* le temps de travail par ha de culture *c*.

b) *Une flexibilité de la production laitière.* Les éleveurs ont la possibilité, via le choix de rationnement des bovins, de faire varier le rendement laitier au travers du choix du rationnement des bovins. Le rendement laitier suit les lois de réponses classiques, à savoir 0,44 UFL et 48 g de PDI par litre de lait produit, jusqu'à atteindre le niveau de production moyen constaté sur chaque système type (tableau 2). Le niveau de production moyen représente la quantité de lait que peut produire un animal nourri avec une ration équilibrée, mais sans être suralimenté. Toutefois, dans la pratique, le rendement laitier peut dépasser ce niveau de production moyen dès lors que la ration est suffisamment riche en nutriment. Les éleveurs ont parfois recours à un usage plus important de concentrés pour produire un volume supplémentaire (Faverdin et al., 2007), comme cela a été le cas début 2008 et au cours de l'été 2011. Brun la Fleur et al., (2010) montrent que le rendement laitier, s'il est linéaire jusqu'à un certain point, suit un rendement décroissant dès lors qu'il dépasse le niveau de production moyen de l'animal. Les besoins alimentaires pour la production d'un litre de lait supplémentaire sont ainsi 3,3 fois plus importants.

$$RdtClassic_a + RdtMarginal_a = RdtLatt_a$$

$$PotentielGenetic - 3.28 \leq RdtClassic_a \leq PotentielGenetic$$

Avec : *RdtClassic_a*, le rendement laitier en deçà du potentiel génétique (litre/jour/animal) ; *RdtMarginal*, le rendement laitier au-delà du potentiel génétique (litre/jour/animal).

c) *Un système alimentaire basé sur les besoins physiologiques des animaux.* Une attention particulière a été portée aux rations des bovins. La quantité d'aliment ingérée par animal et par jour est déterminée en fonction i) des besoins nutritionnels en énergie et en protéines et ii) de la valeur alimentaire des fourrages et des concentrés exprimés selon le système UFL–PDI (INRA, 2007).

$$\sum_a (Animaux_a \times (BE_{a,b} \times 365 + (RdtClassic_a \times BL_{a,b} + RdtMarginal_a \times BLM_{a,b}) \times 305)) \leq \sum_{a,c} (Animaux_a \times (QFourrage_{c,p,a} \times ApportFour_{c,p,b} \times 91.25)) + \sum_{a,conc} (Total_a \times (QConc_{conc,p,a} \times ApportConc_{conc,p,b} \times 91.25))$$

Où : *BE_{a,b}*, les besoins d'entretien (en UFL et PDI) ; *BL_{a,b}*, les besoins de lactation (en UFL et PDI) et *BLM_{a,b}*, les besoins de lactation pour la production marginale.

QFourrage_{c,p,a}, consommation des fourrages (kg) pour chaque culture *c*, chaque période *p* et chaque type d'animal *a* ; *ApportFour_{c,p,b}*, composition des fourrages (UFL et PDI par kilo de fourrage par période) ; *QConc_{conc,p,a}*, consommation des concentrés alimentaires (en kg par jour par concentré par période par animal) ; *ApportConc_{conc,p,b}*, composition des concentrés (en UFL et PDI par kg de concentré).

Les besoins totaux du troupeau en fourrages ne doivent pas être supérieurs aux rendements fourragers des cultures. Ainsi, Pour chaque type de culture c :

$$\sum_{a,p} (\text{AnimMax}_a (Q_{\text{Fourrage}_{c,p,a}} \times 91.25)) \leq \text{Surface}_c \times \text{RdtCulture}_c$$

Bien entendu, chaque animal ne peut ingérer une quantité de fourrage supérieure à sa capacité d'ingestion.

d) *La multi-production des prairies et la fertilisation des cultures.* Ce modèle intègre la particularité de la prairie qui, à partir de la biomasse produite, peut fournir différents types de fourrages : pâturage, foin, ensilage d'herbe. La répartition entre ces différentes productions est optimisée par le modèle. En outre, le rendement des cultures (prairies, fourrages et céréales) dépend de la quantité d'azote utilisée (Godard et al. 2008).

$$\text{RdtCulture}_c = \text{RdtMax}_c - (\text{RdtMax}_c - \text{RdtMin}_c) \times e^{-\sum_i t_i \text{Azote}_i}$$

où y est le rendement des cultures, RdtMin et RdtMax respectivement le rendement minimum (sans fertilisation) et maximum (différent selon les cas-type) ; t_i représente le taux de réponse du rendement en fonction d'une unité d'azote d'une source i (sont considérés : fumier, lisier et azote minéral) et la quantité Azote_i .

Comme dans tous les modèles de ce type, le système de production global est soumis à un ensemble de contraintes qui pèsent sur les choix de l'agriculteur. Les contraintes structurelles définissent les caractéristiques générales de l'exploitation (surface agricole, quota laitier, nombre d'emplois agricoles). Concernant les cultures, le modèle prend en compte les contraintes de rotation et veille à une succession cohérente entre les cultures d'hiver et celles de printemps. Les contraintes environnementales sont de trois types : i) le respect de la directive « nitrates », à savoir que la quantité d'azote organique par hectare ne peut excéder le seuil de 170 kg ; ii) le maintien obligatoire des prairies âgées de plus de 5 ans ; iii) une prime herbagère agro-environnementale (PHAE) de 75 €/ha est accordée, si les surfaces de prairies représentent plus de 75% de la surface agricole utile (SAU) et si le taux de chargement est inférieur à 1,4 UGB herbivore par hectare de surface fourragère principale (SFP).

De manière à maximiser l'EBE, le modèle détermine ainsi le nombre de bovins de chaque type, les quantités ingérées en fourrages et en concentrés pour chaque catégorie de bovins, le rendement laitier par vache, la surface des différents types cultures (prairie temporaire, maïs...) la quantité de céréales vendues et/ou autoconsommées, le rendement des cultures (fourrages et céréales) et leur fertilisation.

1-3- Un modèle appliqué à quatre cas-types d'exploitations laitières

Ce modèle est appliqué à quatre cas-types d'élevages laitiers représentatifs d'une partie de la diversité des systèmes rencontrés dans l'Ouest de la France (tableau 2). Si la structure du modèle est unique, les coefficients techniques varient en fonction de ceux-ci. Les données utilisées sont issues de l'enquête annuelle de l'Institut de l'Elevage (2009) et du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA).

- *Spécialisé lait Extensif*. Il correspond à un système d'élevage extensif, éligible à la PHAE, où les prairies prédominent très largement, tant dans l'assolement que dans le système alimentaire.

- *Spécialisé lait semi-intensif*. Il adopte une stratégie plus productive, en raison notamment d'une moindre abondance de foncier. Les vaches laitières, dont le rendement laitier est supérieur au cas-type précédent, sont alimentées pour une part avec du maïs fourrage. Cette plus grande intensification permet de libérer un peu de surfaces pour la production de céréales.

- *Le système laitier intensif avec une diversification vers la production de céréales*. Il bénéficie d'une structure plus conséquente avec 137 hectares et une production laitière de 460 000 litres par an. L'intensification des productions fourragères est privilégiée pour favoriser le développement de la production céréalière.

- *Le système laitier intensif avec une diversification vers la production de jeunes bovins* (jusqu'à 80 têtes par an). Dans le même esprit que le cas-type précédent, l'intensification de l'atelier laitier permet de libérer des productions fourragères pour l'alimentation des jeunes bovins (production qui offre l'opportunité de mieux valoriser économiquement les veaux mâles nés sur l'exploitation).

Tableau 2. Données techniques et structurelles sur les quatre cas-types étudiés

	Lait Extensif	Lait Semi-intensif	Lait + céréales Intensif	Lait + JB Intensif
Surface Agricole Utile (ha)	78	50	137	100
Surface en prairie permanente (ha)	42	15,5	14	10
Quota (litres)	285 000	290 000	460 000	400 000
Unité de Travail Agricole (nb)	1,7	1,5	2,0	2,7
Capacité des bâtiments (nb de tête)	62	37	59	122
Taux de fécondité (%)	96	90	90	90
Taux de renouvellement (%)	25	35	37	40
Potentiel laitier des vaches (l/an)	6 000	8 500	8 500	9 000
Rendement des cultures (t/ha/an)				
Blé	6,1	8,1	8,1	8,1
Maïs grain	-	-	10,0	-
Colza	-	-	3,8	-
Pois	-	-	5,0	-
Maïs ensilage	10,2	12,2	15,2	14,2
Ensilage d'herbe	8,5	8,5	8,5	8,5
Pâturage	8,5	7,0	6,0	6,0
Foin	8,5	7,5	7,5	7,5
Poids des carcasses (réforme) (kg)	375	325	325	325

2- Un scénario « double volume et double prix » pour l'après 2015

Partant de ce modèle, il est possible de procéder à la simulation d'un scénario de suppression des quotas laitiers (un scénario parmi d'autres envisageables). Après une présentation des options envisageables pour réguler l'offre en l'absence de quotas laitiers, des précisions sont apportées sur la manière dont le scénario envisagé est structuré.

En l'absence de quotas laitiers, l'instauration d'une contractualisation avec les producteurs de lait est nécessaire pour permettre aux industriels de sécuriser leurs approvisionnements, en quantité et en qualité. Les entreprises n'ont pas intérêt à collecter plus de lait que ce que leurs usines sont capables de transformer et, plus encore, que ce que leurs débouchés autorisent. Lorsque la collecte devient supérieure aux capacités de commercialisation, le lait collecté est parfois revendu sur le marché « spot » à un prix inférieur au prix d'achat. Il en résulte des pertes économiques importantes. Dans un tel cadre, certaines entreprises entendent instaurer un système de prix différenciés suivant la destination finale des produits ; en France, cette stratégie est soutenue par les structures coopératives et un groupe privé (Institut de l'Élevage, 2011). Dans ce schéma, un volume « A » serait attribué aux producteurs sur la base de tout ou partie du quota laitier historique et moyennant le prix d'équilibre constaté sur le marché intérieur (prix « A ») ; un volume « B », optionnel, pourrait être accordé aux producteurs, mais pour un niveau de prix plus faible et indicé sur l'évolution du prix des produits industriels (beurre et poudres). Un tel dispositif permettrait aux industriels de devenir plus réactifs et plus compétitifs sur des marchés concurrentiels. Cependant, le volume contractuel de base (Volume A) n'est pas envisagé de la même façon par tous les transformateurs, certains considèrent qu'il sera égal au quota historique (dernière référence connue en 2015) alors que d'autres souhaitent l'ajuster à la baisse afin que ce Volume A corresponde au plus près au débouché de produits à forte valeur ajoutée. Dans ce cas, le Volume A pourrait, par exemple, être égal à 85 % de la référence historique.

Comme le suggère la Commission européenne, l'instauration de contrats entre les producteurs de lait et les industriels est nécessaire pour clarifier les relations existantes et permettre aux différentes parties de bénéficier d'une visibilité à moyen terme. Il faut cependant rappeler que les futurs contrats ne mentionneront pas le niveau de prix que les producteurs de lait obtiendront au cours de la période considérée. Le prix moyen dépendra donc, comme pour les autres produits agricoles, d'abord de l'équilibre futur atteint entre l'offre et la demande. Les principaux enjeux de la négociation entre représentant des producteurs et industriels porteront notamment sur la mise en place ou non de contrat collectifs (interrégional), les modalités de rémunération du lait produit en volume A et B, le transfert de propriété du lait à une organisation de producteur chargée de négocier collectivement le prix du lait, la planification de la production à l'échelle individuelle ou collective et les pénalités à appliquer en cas de non respect de cette planification, les modalités de transmission d'un contrat d'un agriculteur à un autre.

En l'absence d'une politique de contingentement de l'offre, le risque d'une baisse des prix existe, ce d'autant que l'élasticité de la demande par rapport au prix est faible dans ce secteur. Plusieurs études, basées sur des modèles d'équilibres partiels, ont déjà évalué l'impact de la suppression des quotas laitiers sur le niveau des prix au sein de l'UE (INRA et University of Wageningen Consortium, 2002 ; Bouamra-Mechemache et al., 2009). Elles ont démontré qu'une telle orientation induirait une augmentation de la production européenne de lait comprise entre 7% et 10%, pour une baisse concomitante des prix payés aux producteurs de l'ordre de 21% à 26%.

L'évolution future du prix du lait dépendra cependant de nombreux facteurs dont celui de l'éventuelle contractualisation sur les volumes entre les entreprises de la transformation du lait et les producteurs. Les entreprises (privées ou coopératives) seront incitées à prendre le relais de la puissance publique dans la gestion de l'offre car elles ont intérêt à ce que l'offre de lait soit régulière et adaptée aux capacités d'absorption des entreprises de collecte et des marchés. Si ces politiques contractuelles, menées au sein de chaque entreprise, s'acheminent vers une gestion rigoureuse de l'offre collective, la baisse du prix du lait payé au producteur pourrait être moins intense que celle pressentie dans les modélisations théoriques.

Dans la simulation conduite ici, il est considéré qu'un système de contractualisation du type « double volume et double prix » serait mis en place par les entreprises en accord avec les producteurs. Deux volumes de production distincts sont ainsi considérés : i) chaque producteur de lait bénéficie d'un volume de production A fixe (équivalent à son quota historique) et dont le prix à la tonne est également fixe et prédéterminé (290 €/t) ; ii) chaque producteur de lait a la possibilité, s'il le souhaite, de produire un volume de lait supplémentaire (dit « volume B »), mais celui-ci est limité ici à l'équivalent de 30% du volume A. Ce volume supplémentaire de lait est payé à un prix plus faible et plus variable que pour le volume A. Ainsi, d'après les travaux de Bouamra-Mechemache et al, (2009) une augmentation de la production de 1% provoque une diminution de du prix du lait en volume B de 3% ($\alpha = 3$). Le prix est donc déterminé de la façon suivante :

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

Le modèle étant construit à l'échelle de l'exploitation, nous considérons lors des scénarios que chaque exploitation intervient seule sur le marché. De ce fait, chaque système obtiendra un prix du lait payé pour le volume B différent des autres systèmes. L'agrégation des quatre systèmes pour obtenir un prix commun n'est pas pertinente car le niveau de représentativité de ces élevages est trop faible. Le prix du lait payé en volume B obtenu lors de la simulation représente donc le prix en dessous duquel il n'est plus économiquement rentable de produire du lait en volume B.

Cette simulation est conduite à structure d'exploitation constante. Cela signifie qu'elle ne permet pas de procéder à des investissements (bâtiments, foncier) propices à agrandir les capacités productives (ce qui cependant peut parfaitement être envisagé à long terme). Il est cependant admis que le cheptel de vaches laitières puisse augmenter au maximum de 10% dans la mesure où les bâtiments d'exploitation ne sont pas, du moins pour de nombreuses exploitations, totalement saturés. Deux raisons expliquent ce phénomène : l'amélioration constante du rendement laitier entraîne, à quota laitier constant, une baisse du cheptel de vaches laitières ; des investissements importants ont été réalisés au fil de la dernière décennie pour adapter les bâtiments d'exploitation aux normes environnementales (les producteurs avaient alors anticipé une taille souvent supérieure au potentiel productif du moment).

3- Résultats et discussions

Les résultats de cette simulation indiquent que certaines exploitations laitières de l'Ouest de la France disposent, à structure constante, d'un potentiel de développement de la production laitière assez important. Celui-ci tient essentiellement au fait que les exploitations peuvent accroître le rendement laitier (en jouant sur le système d'alimentation pour le système Extensif) ou réorienter une partie des surfaces céréalières au profit des cultures fourragères pour les trois autres systèmes.

3-1- Un potentiel de développement de la production laitière

Au cours des deux dernières décennies, nombreuses sont les exploitations laitières de l'Ouest qui ont connu un développement plus rapide de leur surface agricole (par achat ou location) que de leur quota laitier (Ben Arfa et al., 2010). Cette situation résulte principalement des règles appliquées en France dans la gestion des quotas laitiers et qui font que le transfert des droits à produire est intimement lié au foncier. Pour s'en convaincre, il n'est pas inutile de rappeler que la quantité de lait produite par hectare de SAU n'est, en moyenne, que de 4 200 litres par hectare dans l'Ouest de la France contre, par exemple, 8 800 litres au Danemark et 11 500 litres aux Pays-Bas. Dans l'hypothèse où la suppression des quotas laitiers permettrait aux producteurs de l'Ouest de développer la production de lait (ceci supposant que les entreprises de la transformation soient

compétitives et capables d'accroître leurs exportations), ceux-ci auraient la possibilité de revisiter leurs choix productifs antérieurs. Ils pourraient ainsi choisir de renforcer leur spécialisation en production laitière en augmentant les surfaces fourragères (au détriment des autres cultures) et en abandonnant (ou en réduisant) certaines activités complémentaires devenues, le cas échéant, économiquement moins rentables (céréales, engraissement des jeunes bovins, etc.).

Grâce à une hausse de la production laitière estimée à 10 % en moyenne, avec d'importants écarts selon les cas-types, le scénario testé laisse entrevoir une amélioration moyenne de l'EBE de 5%. La croissance de la production nécessite, en effet, des charges variables supplémentaires, essentiellement en raison de l'augmentation du cheptel (hausse du coût alimentaire global et substitution entre les céréales et les fourrages).

Le système *Extensif* est celui qui bénéficie économiquement le plus des volumes de production supplémentaires : avec une hausse de la production estimée à 14%, l'EBE progresse de 12% car les effets de substitution sont ici plus faibles qu'ailleurs. L'augmentation de la production résulte surtout de la hausse du rendement laitier, et non d'une croissance de cheptel. Le prix du lait vendu au titre du volume B est de 177 €/t pour le système *Extensif*, contre près de 200 €/t dans les autres systèmes (moins autonomes). L'augmentation de l'EBE est plus modeste pour les trois autres systèmes (tableau 3) puisqu'ils choisissent d'augmenter l'effectif de vaches laitières plutôt que de distribuer des concentrés alimentaires supplémentaires (pour ainsi dépasser le niveau de production moyen). Ces exploitations doivent donc convertir des surfaces de céréales en surfaces de fourrages pour nourrir ces animaux supplémentaires, ceci entraînant une diminution des recettes céréalières et une hausse des charges alimentaires.

Pour les systèmes *semi-intensif* et *Lait+céréales Intensif*, le principal facteur limitant le développement de la production est le nombre de places disponibles dans les bâtiments d'élevage. Pour ces exploitations, l'augmentation de la production de lait passe d'abord par une augmentation du cheptel de vaches laitières. L'amélioration du rendement laitier est, quant à elle, plus difficile à obtenir et elle implique un surcoût alimentaire qui devient assez peu compatible avec le prix du lait payé en volume B, puisque chaque litre de lait supplémentaire produit au-delà du niveau moyen de production nécessite trois fois plus de nutriments.

Pour le système *Lait+Jeunes bovins Intensif*, la situation est différente. Le potentiel de développement de la production laitière est théoriquement important car il est envisageable d'abandonner la production de jeunes bovins (dont les primes ont été de surcroît intégralement découplées suite à la précédente réforme de la PAC) et d'affecter les surfaces fourragères dédiées à cette production au profit des vaches laitières. Compte tenu des niveaux de prix appliqués (prix du lait en volume B versus prix de la viande bovine) dans la simulation, l'agriculteur a cependant intérêt à conserver cette production. Dans ce cas, une forte croissance de la production laitière entraînerait, il est vrai, une baisse assez intense du prix du lait payé en volume B. L'introduction du coefficient d'élasticité (α) dans le modèle permet, en effet, de limiter une éventuelle surproduction. Dans sa stratégie d'optimisation, le modèle fonctionne comme si l'éleveur avait conscience qu'une augmentation trop importante de sa production de lait aurait un effet négatif en retour sur le prix. Il cherche donc à obtenir un juste équilibre entre volume et prix. L'augmentation de la production laitière passe donc ici par une légère croissance de cheptel de vaches et par la commercialisation du lait initialement orienté vers l'alimentation des veaux mâles, ce grâce à l'achat de poudre de lait.

Tableau 3. Impact sur 4 cas-types d'une suppression des quotas laitier et de la mise en place d'un système de contractualisation

	Lait Extensif		Lait Semi-intensif		Lait+céréales Intensif		Lait + JB Intensif	
	Référence	Simulation	Référence	Simulation	Référence	Simulation	Référence	Simulation
EBE (€)	52 900	59 100	56 600	59 000	126 200	129 500	121 400	124 500
	Ration alimentaire (pour une vache laitière moyenne journalière)							
Maïs ensilage (kg/VL/j)	0,0	0,0	7,2	7,2	11,6	11,6	11,4	12,0
Pâturage (kg/VL/j)	10,1	10,7	9,4	9,4	5,0	5,0	5,9	5,3
Ensilage d'herbe (kg/VL/j)	5,2	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Concentré (kg/VL/an)	80	300	890	890	950	950	940	980
	Surfaces en cultures (en % de la SAU)							
Céréales (en % de la SAU)	1,6	0,0	28,4	21,2	66,1	62,2	17,9	20,0
Maïs ensilage (en % de la SAU)	0,8	0,0	19,8	21,8	14,3	15,8	40,8	42,6
Prairie (en % de la SAU)	97,6	100,0	51,8	57,0	19,6	21,6	41,3	37,4
	Productions animales							
Lait produit total (litres)	299 200	339 100	291 000	321 700	461 400	508 420	446 000	453 700
Lait vendu (litres)	285 000	324 700	290 000	320 600	460 000	506 900	400 000	439 000
Volume B (litres)	n.d. ^a	39 700	n.d.	30 600	n.d.	46 900	n.d.	39 000
Prix du lait Volume B (€/t)	n.d.	177	n.d.	198	n.d.	204	n.d.	196
Vaches laitières (têtes)	57	58	34	38	54	60	49	51
Jeunes bovins (têtes)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	77	74
Rendement laitier (litres/VL/an)	5 250	5 860	8 500	8 500	8 500	8 500	9 000	9 000
Lait/ha de SFP (litres/ha)	3 900	4 350	8 130	8 150	9 920	9 930	5 430	5 670
Chargement UGB/ha de SFP	1,1	1,1	1,3	1,3	1,6	1,6	1,6	1,6
Pression azotée organique (kg/ha)	132	134	112	124	64	71	146	147
Azote de synthèse utilisée (kg)	3 820	4 040	7 670	7 520	23 290	24 100	14 940	16 250
Temps de travail (heures/UTA/an)	1 970	1 980	1 540	1 660	1 920	2 070	2 040	2 060
	Résultats économiques							
Produit lait (€)	85 500	91 800	81 200	87 000	128 800	137 800	112 000	119 600
Produit viande (€)	33 600	34 100	16 100	17 800	23 300	25 700	102 100	102 800
Produit culture (€)	1 000	0	15 500	11 500	99 500	93 900	19 500	21 800
Subvention totale (€)	22 200	22 400	24 000	24 000	61 200	61 200	67 700	67 700
Charges variables (€)	30 500	31 700	33 900	34 700	89 900	92 000	89 800	96 600
Charge fixe (€)	58 900	59 400	46 200	46 500	96 700	97 100	90 100	90 800
	Rendements marginaux (valeurs duales)							
Quota/Volume A supplémentaire (€/t)	285	226	188	175	215	205	190	162
Rendement laitier suppl.(€/litre/VL/jour)	n.c. ^b	n.c.	370	387	880	920	520	790
Surface supplémentaire (€/ha)	177	157	447	436	602	580	449	440
Place de bâtiment supplémentaire (€/pl)	n.c.	n.c.	n.c.	470	n.c.	104	n.c.	n.c.
Temps de travail suppl. (€/h)	n.c.	4	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	10
Directive nitrate €/kg N/ha	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.	n.c.

^a n.d. : non disponible ; ^b n.c. : non contraignant

Outre les aspects économiques, cette modélisation permet aussi de tenir compte de l'évolution de la contrainte de travail. Pour les systèmes *Extensif et Lait+Jeunes Bovins*, la quantité de travail supplémentaire n'augmente que marginalement (+ 2 %) car l'augmentation de la production ne passe pas ou peu par une croissance du cheptel. Pour les deux autres systèmes, la pression sur la main d'œuvre est, en revanche, plus conséquente. Ainsi, dans le cas du système *Semi-intensif*, l'amélioration de l'EBE (+4%) implique une quantité de travail supplémentaire de +8% (respectivement 3% et 8% pour le système *Lait+Céréales*). La flexibilité des systèmes de production est très variable et les moyens à mettre en place pour accroître la production laitière peuvent avoir de forts impacts sur l'organisation de la main d'œuvre dans les élevages.

3-2- Une intensification modérée du système de production

Selon les résultats de la simulation, l'instauration d'un système « double volume et double prix » pourrait inciter de nombreuses exploitations laitières de l'Ouest à se spécialiser davantage en production laitière et à intensifier leur système de production, dans la limite cependant des seuils imposés par les normes environnementales. Le principal mouvement observé est celui d'un développement de la production fourragère au détriment des surfaces céréalières pour pouvoir augmenter le cheptel laitier. Celui-ci se fait à parts égales entre les surfaces de maïs ensilage et celles de prairies. L'instauration d'un découplage total des aides directes allouées aux superficies de maïs ensilage n'est pas neutre sur l'évolution de la répartition des surfaces fourragères, car les agriculteurs peuvent désormais limiter ou même abandonner la culture du maïs ensilage tout en conservant le bénéfice des primes versées historiquement à ce titre. Le découplage des aides qui restent associées à une référence historique offre donc de réelles opportunités pour optimiser les systèmes de production. Ainsi, par exemple, suite à l'instauration du découplage total, le système *Extensif* a économiquement intérêt à supprimer toutes les surfaces cultivées (Lelyon et al., 2011a).

D'après les références utilisées dans les cas-types et les hypothèses formulées dans la simulation, il apparaît que le scénario étudié ne conduit pas ici la directive nitrate (pression azotée inférieure à 170 kg/ha) à être un facteur limitant la production puisqu'aucun des systèmes n'atteint ce niveau. Cela ne signifie pas, pour autant, que cette norme environnementale n'est pas amenée à jouer, demain, un rôle important dans l'évolution des systèmes productifs de l'Ouest de la France, une fois les quotas laitiers supprimés. Elle contribuera en effet à limiter une intensification excessive de certains systèmes de production, notamment ceux où le foncier est limitant. Si la directive nitrate n'est pas bloquante, la simulation met cependant en évidence une accentuation de la pression azotée (jusqu'à 10 % pour les systèmes *Semi-intensif* et *Lait+Céréales*) du fait de l'augmentation du cheptel de vaches laitières. De même, elle souligne un recours accentué aux engrais de synthèse (azote) car les agriculteurs entendent améliorer la productivité des surfaces fourragères (particulièrement dans le cas du pâturage). L'intensification du système de production est néanmoins modérée, car le chargement (exprimé au travers du nombre d'UGB herbivores par hectare de SFP ou en quantité de lait produite par hectare de SFP) demeure stable.

Le rendement laitier par vache est l'une des contraintes qui limite le plus l'augmentation de l'offre et dont l'impact sur le revenu est le plus fort (cf. le rendement marginal dans le tableau 3). Lorsque l'éleveur augmente le niveau de production des vaches d'un litre de lait supplémentaire par jour, cela génère une hausse globale de l'EBE allant de 390 à 900 € selon le cas-type.

Cette simulation montre, en outre, que le rendement marginal d'un litre de lait supplémentaire en Volume A est positif pour l'ensemble des exploitations. Cette valeur diminue d'environ 10 % avec la mise en place de la contractualisation, mais reste cependant à un niveau élevé. Cela signifie que l'exploitant a toujours un intérêt économique à augmenter le Volume A et qu'il existe donc une rente économique liée à ce volume. Ce phénomène n'aurait pas lieu dans le cadre d'une libéralisation totale du système des quotas laitiers ou les rendements marginaux seraient alors de

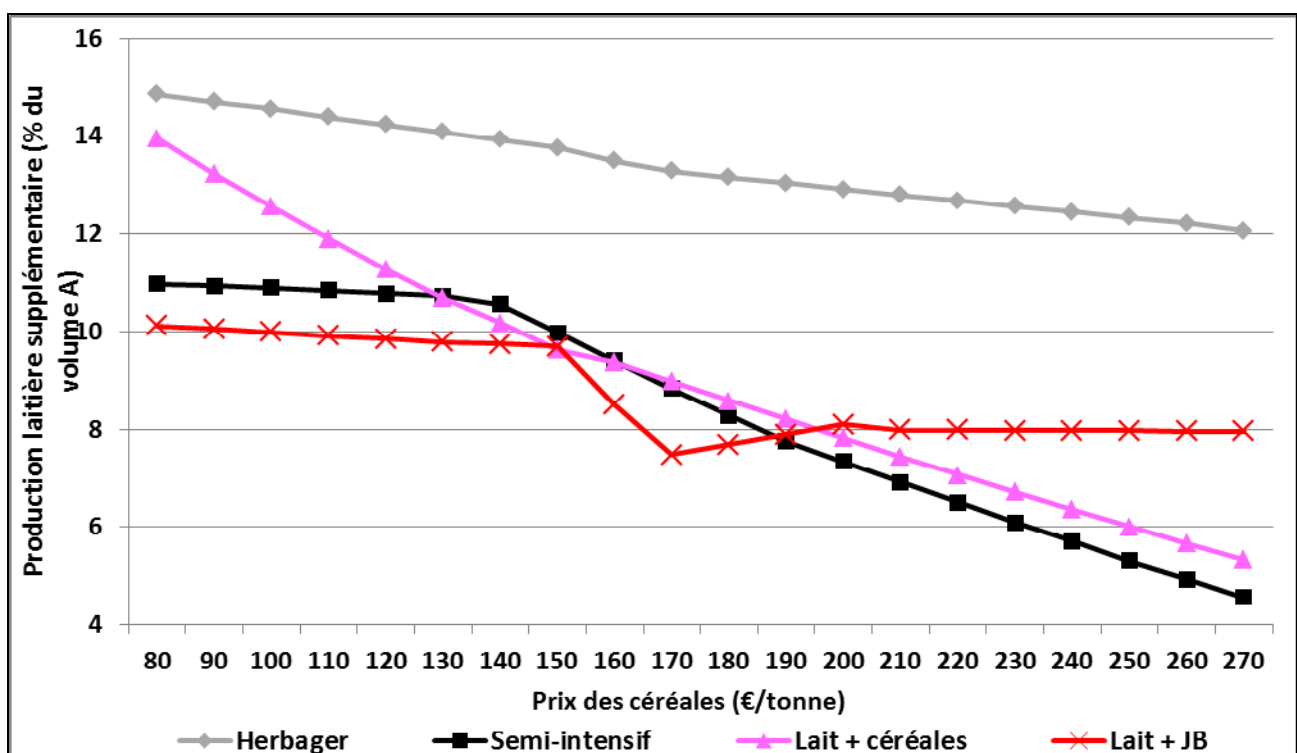
zéro : les exploitants n’ayant plus de limite administrative à la production. Dans tous les cas, la mise en place d’un système contractuel avec double volume permet aux industriels de bénéficier d’une adaptation de leur approvisionnement à la réalité des marchés concurrentiels, tout en donnant la possibilité aux éleveurs de produire davantage.

3-3- Sensibilité de la production de lait en Volume B aux prix des autres activités

Le prix d’équilibre du lait produit en Volume B déterminé par le modèle reflète, pour chaque système, le niveau à partir duquel l’exploitant est prêt à produire plus, en fonction d’une conjoncture de prix donnée pour les autres productions (céréales et jeunes bovins).

Le prix des céréales est un élément important des choix productifs, car il influe également sur le prix des concentrés alimentaires (dans la simulation conduite ici, chaque variation de prix des céréales de 10 €/tonne se traduit par une variation du prix des concentrés de 10 €/tonne). Une augmentation de celui-ci joue négativement sur la production de lait en Volume B. C’est le cas pour le système *Extensif*, où une baisse de la production de lait est envisagée afin de contenir l’augmentation des coûts alimentaires (figure 1). La pente de la droite est faible car les possibilités de substitution entre le lait et les céréales sont limitées en raison de faibles rendements céréaliers. La pente de la courbe est, en revanche, plus forte pour les systèmes *Semi-intensif* et *Lait+Céréales* qui bénéficient de rendements plus élevés et qui ont donc intérêt à substituer le lait valorisé en Volume B par des céréales (à partir de 150 €/t de céréales pour l’élevage *Semi-intensif*). La diminution du volume de lait produit est plus faible pour l’exploitation *Lait+Jeunes bovins* car le phénomène de substitution s’opère essentiellement entre l’atelier d’engraissement de jeunes bovins et les surfaces de céréales. A partir d’un prix de 150 € par tonne de céréales, le modèle considère qu’il n’est plus économiquement souhaitable d’acheter des veaux mâles à l’extérieur ; à partir d’un prix de 180 € par tonne de céréales, l’activité d’engraissement est considérée comme moins rentable (en raison également de l’augmentation des coûts de concentrés).

Figure 1. Volume de production laitière supplémentaire (% du volume A) en fonction du prix des céréales

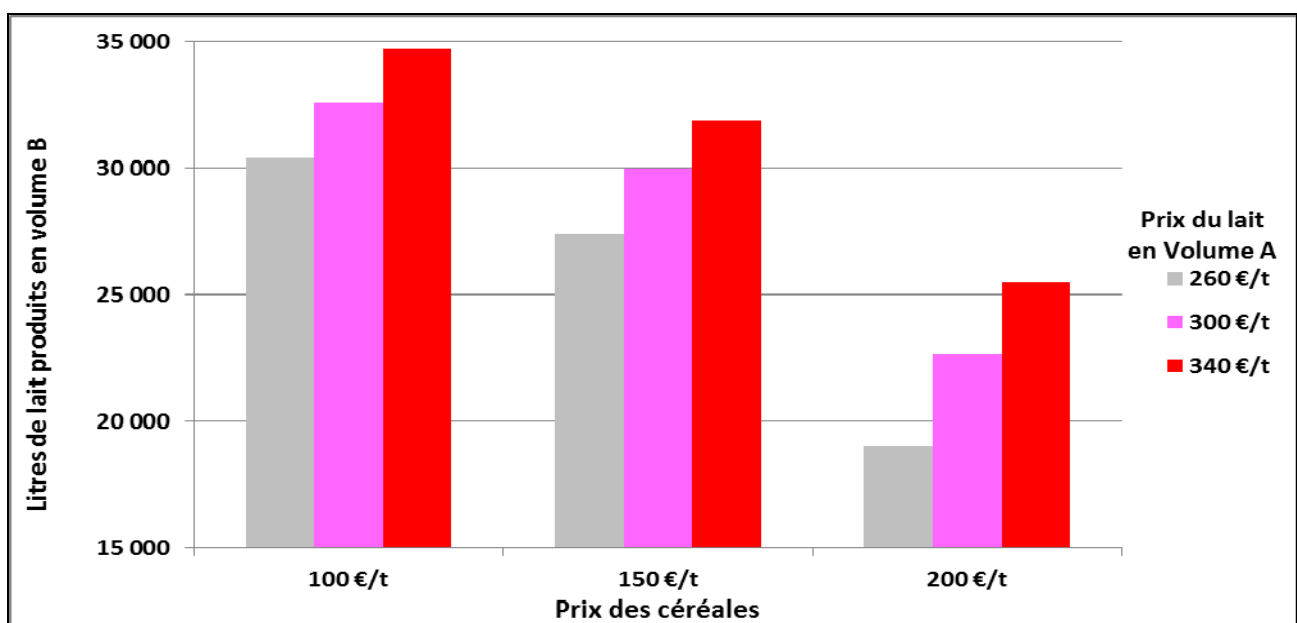


Ces résultats confortent les observations réalisées lors du Recensement Agricole de 2010 (Roux, 2011) où l'on constate une diminution de près de la moitié des exploitations spécialisées en lait en dix ans alors que l'effectif d'exploitations céréalières s'est maintenu. Cela traduit un abandon, dans certaines exploitations agricoles, de leur activité bovine au profit des cultures de vente, notamment dans les zones de polyculture élevage (Poitou-Charentes, Picardie, etc.). Toutefois, pour les quatre systèmes de l'Ouest étudiés, il ressort que le maintien de la production laitière en Volume A est toujours une priorité des éleveurs, ce quels que soient les prix considérés (le rendement marginal d'un litre de lait supplémentaire en Volume A reste positif). En effet, les coûts fixes engagés au service de l'activité laitière (dotations aux amortissements et frais financiers) sont souvent trop élevés pour que les éleveurs puissent privilégier la voie d'un abandon total du lait au profit des céréales. Ceci est d'autant plus vrai que la surface agricole des exploitations laitières de l'Ouest est souvent nettement inférieure au seuil de rentabilité rencontré classiquement dans les exploitations spécialisées de grandes cultures.

Outre le prix des céréales, la production de lait réalisée en volume B dépend aussi du prix du lait obtenu en volume A. Ce dernier est non seulement déterminant du chiffre d'affaires total de l'entreprise, mais également de sa rentabilité. Comme cela est vérifié dans le cas du système Semi-intensif (figure 2), une augmentation du prix des céréales pénalise le développement de la production laitière en volume B. Cependant, une augmentation du prix du lait commercialisé en volume A influe positivement sur les volumes fournis en volume B. En effet, le Volume A est celui qui assure principalement la rentabilité économique de l'exploitation et sa pérennité, il ne peut y avoir de lait produit au-delà du Volume A que si son prix est suffisant et permet de couvrir les charges de structure de l'exploitation et de rémunérer la main d'œuvre.

L'incitation à produire davantage de lait est faible lorsque le coefficient d'élasticité est élevé (supérieur à 3). En effet, dans ce cas, chaque pourcentage d'augmentation de la production laitière entraîne une réduction importante du prix du lait en volume B. A l'inverse, un coefficient plus faible aura pour conséquence de favoriser nettement la production laitière en volume B, au détriment de la production céréalière ou bovine.

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



Conclusion

Ce modèle, basé sur la méthode de la programmation mathématique, permet d'évaluer l'impact d'un scénario (parmi d'autres) de sortie des quotas laitiers sur les stratégies productives des exploitations laitières. La prise en compte des interactions entre les productions animales et végétales, des principales lois de réponse biologique et de la saisonnalité de la production agricole permettent à ce modèle de représenter, de façon aussi réaliste que possible, le comportement des agriculteurs. Pour aussi développé qu'il soit, ce modèle pourrait encore faire l'objet d'améliorations, par exemple, pour intégrer d'autres objectifs au sein de la fonction d'optimisation (comme la réduction du temps de travail). Dans un contexte marqué par une forte volatilité des prix, la méthode utilisée (Utility Efficient Programming) pourrait également être légèrement modifiée de façon à mieux intégrer les anticipations des agriculteurs face à l'orientation des variations de prix (positives ou négatives). De même, le nombre de cas-types pourrait être plus important afin de mieux représenter la diversité des systèmes productifs. Un couplage de cette modélisation aux données du RICA pourrait aussi permettre d'étendre la portée de certains commentaires.

Les résultats de cette simulation montrent que l'instauration d'un système de type « double volume et double prix » pourrait inciter les producteurs de l'Ouest de la France à augmenter leur production laitière. De même, ils soulignent que les volumes de lait commercialisés en volume B seraient fortement conditionnés aux rapports de prix entre productions agricoles (par un effet de substitution) et à la réponse de la demande à une augmentation des volumes de lait commercialisés. Avec la suppression des quotas, le lien de la production laitière au foncier devrait être remis en cause, même si les normes environnementales joueront un rôle d'arbitrage sur les processus d'intensification/extensification. De même, la production laitière est susceptible de se concentrer davantage dans les bassins européens les plus compétitifs. Jusqu'alors la concurrence n'était que partielle dans la mesure où chacun disposait d'une protection de ses propres volumes au travers des quantités globales garanties. La localisation géographique future de l'offre est également susceptible d'évoluer en fonction des stratégies adoptées par les groupes industriels, au travers de leurs choix d'implantation et d'investissements. En l'absence de quotas, la recherche d'une diminution des coûts d'approvisionnement pourrait, en effet, inciter les transformateurs à favoriser certaines zones. L'obtention d'un coût de production compétitif constituera sûrement un atout pour permettre à l'agriculteur de négocier avec un industriel partenaire une extension de ses volumes contractualisés ou pour changer de laiterie. De même, les industriels auront intérêt à ce que les futurs volumes libérés (suite au départ en retraite des fournisseurs aînés) soient alloués au bénéfice des producteurs ayant des coûts de production satisfaisants (ou en passe de le devenir moyennant une augmentation des volumes).

La suppression des quotas va modifier le cadre concurrentiel des entreprises européennes de la transformation laitière et remettre encore davantage au centre des problématiques les questions relatives à l'innovation, à l'ouverture internationale et au mode de valorisation des produits laitiers. L'instauration d'une contractualisation avec les producteurs de lait est nécessaire pour permettre aux industriels de sécuriser leurs approvisionnements, en quantité et en qualité. Cependant, avec la mise en place de contrats, les entreprises de la transformation sont susceptibles de bénéficier d'un pouvoir renforcé en termes de fixation du prix du lait, d'exigences qualitatives, d'orientation des structures d'exploitations (taille, intensification) et de localisation territoriale de l'offre. Le passage d'une régulation publique (quota) à une régulation privée (contrat) suscite donc légitimement des inquiétudes de la part de nombreux producteurs. D'ici à 2015, il convient surtout de bien définir, avec l'appui des pouvoirs publics et dans un cadre collectif, les termes précis de la future contractualisation.

Références

- Ben Arfa, N., K. Daniel, et F. Jacquet. 2010. A generalized cross entropy approach to analyze the structural and spatial change in the French dairy farms. p. 35. *Dans* 4èmes journées de recherches en sciences sociales INRA-SFER-CIRAD. INRA, Rennes (France).
- Berentsen, P.B., G.J. Giesen, et J.A. Renkema. 2000. Introduction of seasonal and spatial specification to grass production and grassland use in a dairy farm model. *Grass and Forage Science* 55(2): 125-137.
- Bewley, J., R.W. Palmer, et D.B. Jackson-Smith. 2001. Modeling Milk Production and Labor Efficiency in Modernized Wisconsin Dairy Herds. *Journal of Dairy Science* 84(3): 705-716.
- Bouamra-Mechemache, Z., R. Jongeneel, et V. Requillart. 2009. Impact of a gradual increase in milk quotas on the EU dairy sector. *European Review of Agricultural Economics* 35(4): 461-491.
- Brun-Lafleur, L., L. Delaby, F. Husson, et P. Faverdin. 2010. Predicting the energy \times protein interaction on milk production and composition in dairy cows. *Journal of Dairy Science* 93: 4128-4143.
- Cathagne, A., H. Guyomard, et F. Levert. 2006. Milk Quotas in the European Union: Distribution of Marginal Costs and Quota Rents.
- Chatellier, V., A. Pflimlin, et C. Perrot. 2008. La production laitière dans les régions de l'arc atlantique européen. *INRA Productions Animales* 21(5): 427-440.
- Colman, D. 2000. Inefficiencies in the UK milk quota system. *Food Policy* 25(1): 1-16.
- Commission Européenne. 2010. Règlement du Conseil en ce qui concerne les relations contractuelles dans le secteur du lait et des produits laitiers (le paquet lait).
- Faverdin, P., L. Delaby, et R. Delagarde. 2007. L'ingestion d'aliments par les vaches laitières et sa prévision au cours de la lactation. *INRA Productions Animales* 20(2): 151-162.
- Flaten, O., et G. Lien. 2007. Stochastic utility-efficient programming of organic dairy farms. *European Journal of Operational Research* 181(3): 1574-1583.
- Godard, C., J. Roger-Estrade, P.A. Jayet, N. Brisson, et C. Le Bas. 2008. Use of available information at a European level to construct crop nitrogen response curves for the regions of the EU. *Agricultural Systems* 97(1-2): 68-82.
- INRA. 2007. Alimentation des bovins, ovins et caprins : Besoins des animaux - Valeurs des aliments. Editions Quae, Versailles.
- INRA, et University of Wageningen Consortium. 2002. Study on the impact of future options for the milk quota system and the common market organisation for milk and milk products. European Commission.
- Institut de l'Elevage. 2009. Les systèmes bovins laitiers en France - Repères techniques et économiques. Institut de l'Elevage, Paris.
- Institut de l'Elevage. 2011. Stratégies d'approvisionnement des transformateurs laitiers après 2015. Dossier Economie de l'Elevage 417: p68.
- Kroll, J.-C., A. Trouvé, et M. Deruaz. 2010. Quelle perspective de régulation après la sortie des quotas ? Faut-il encore une politique laitière européenne ? Centre d'Economie et Sociologie appliquées à l'Agriculture et aux Espaces Ruraux (CESAER), Dijon (France).

Lelyon, B., V. Chatellier, et K. Daniel. 2011a. Impact of decoupling and price variation on dairy farmers' strategy. Overview of theoretical and real effects. p. 111-131. *Dans Disaggregated Impacts of CAP Reforms: Proceeding of an OECD Workshop*. OECD, Paris (FRA).

Lelyon, B., K. Daniel, et V. Chatellier. 2011b. Decoupling and prices: determinant of dairy farmers' choices? *Review of Agricultural and Environmental Studies* 92(1): 47-68.

Roux, G. 2011. Recensement Agricole 2010: premières tendances. *Agreste Primeur* 266 : 1-4.

Remerciements

Cet article a été réalisé dans le cadre du projet LAITOP du programme PSDR Grand-Ouest. Ces travaux de modélisation ont également bénéficié d'un appui financier du CNIEL.