

Modélisation du secteur agricole

Nouveau système de prévision et de simulation à moyen terme (MFSS99)



COMMISSION
EUROPÉENNE



THÈME 5
Agriculture
et
pêche

5

De nombreuses autres informations sur l'Union européenne sont disponibles sur Internet via le serveur Europa (<http://europa.eu.int>).

Une fiche bibliographique figure à la fin de l'ouvrage.

Luxembourg: Office des publications officielles des Communautés européennes, 2001

ISBN 92-894-0940-1

© Communautés européennes, 2001

Printed in Luxembourg

IMPRIMÉ SUR PAPIER BLANCHI SANS CHLORE

Table des matières

1	Introduction	3
2	Objectifs du nouveau modèle.....	4
3	Structure du nouveau modèle.....	4
	3.1 Généralités	4
	3.2 Production et niveaux d'activité	5
	3.3 Demande d'intrants.....	10
	3.4 Demande alimentaire	11
	3.5 Transformation.....	12
	3.6 Autre demande.....	14
	3.7 Transmission des prix et politique des prix	15
	3.8 Offre et demande totales et équilibre du marché	16
4	Aspects techniques de la mise en oeuvre	17
	4.1 Langage de programmation	17
	4.2 Base de données ex post	18
	4.3 Projections de tendances.....	20
	4.4 Facilité d'emploi	21
5	Performance du MFSS99	22
	5.1 Hypothèses de scénario: calcul de référence	24
	5.2 Hypothèses de scénario: calcul Agenda 2000.....	24
	5.3 Résultats des simulations.....	25
	5.3.1 Niveaux d'activité	25
	5.3.2 Marchés	29
	5.3.3 Revenu.....	35
6	Commentaires et perspectives.....	37
	6.1 Base de données.....	37
	6.2 Convivialité du système pour l'analyse des politiques.....	38
	6.3 Paramètres.....	38
	6.4 Formes des fonctions	39
	6.5 Composantes supplémentaires.....	40
7	Résumé récapitulatif.....	40
8	Bibliographie.....	41
9	Appendice: variables du MFSS99.....	43

1 Introduction

Le système SPEL, dont la mise au point a commencé au début des années 80, devait initialement permettre la réalisation de prévisions à court terme et d'analyses politiques pour les secteurs agricoles des États membres de l'UE (Henrichsmeyer 1995, page 29). Dans sa version complète, il comprenait trois parties, la première étant le Système de Base SPEL (SPEL/UE-BS) qui visait à regrouper dans un cadre cohérent les données provenant de différentes sources. Ce système de base a dû faire l'objet de travaux préparatoires considérables avant de devenir l'instrument souhaité pour les analyses ex post de l'agriculture européenne et une base solide pour la modélisation. En 1984, EuroCARE a entrepris la mise au point du système de prévision et de simulation à court terme (SPEL/UE-SFSS). Ce système devait permettre d'analyser la situation du revenu et de simuler les effets à court terme de la politique agricole, c'est-à-dire avant l'observation d'une réaction notable de l'agriculture aux incitations aux changements. La nécessité pour la Commission de disposer d'un modèle lui permettant de procéder à des prévisions et des simulations à moyen terme a conduit à l'élaboration du système de prévision et de simulation à moyen terme (SPEL/UE-MFSS). Ce modèle, qui a fait l'objet d'améliorations au fil des années, a été utilisé à plusieurs reprises par la Commission pour évaluer les effets des propositions concernant la PAC (Livre vert de la Commission de l'UE de 1985, règlements de 1988 relatifs aux stabilisateurs, projet MacSharry de 1991 et propositions récentes de l'Agenda 2000).

Le système de prévision et de simulation à moyen terme était un modèle d'équilibre partiel assez complexe qui, au fil des années, est devenu de plus en plus lourd et difficile à manier et ce, pour deux principales raisons. Premièrement, la PAC s'est enrichie, tous les deux ans, de nouveaux moyens d'intervention qui ont dû être intégrés dans le modèle, généralement dans de très brefs délais imposés, dans une large mesure, par le calendrier politique des modifications et des réformes de la PAC. Deuxièmement, le modèle étant surtout rédigé en langage Fortran, il n'était essentiellement utilisé que par quelques personnes et il est ainsi pratiquement devenu un outil individuel puisque seuls quelques fonctionnaires d'Eurostat ou d'autres organismes de l'UE étaient réellement susceptibles d'en examiner directement les détails techniques. Cela n'a fait qu'aggraver les retards et les frictions dans la communication entre les concepteurs et les opérateurs du modèle, d'une part, et ses utilisateurs finaux, d'autre part.

Eurostat et la Direction générale « Agriculture » ayant nettement besoin de disposer de systèmes d'information rapide sur les politiques, ils ont décidé, au début de 1999, de lancer une nouvelle initiative afin qu'un tel système convivial soit mis au point pour la PAC. L'appel d'offres lancé à cette fin a été remporté par le European Centre for Agricultural, Regional and Environmental Policy Research (EuroCARE) à Bonn. Cette décision a été prise sur la base de la longue collaboration d'EuroCARE avec Eurostat pour la modélisation du secteur agricole et de sa connaissance intime des avantages et des inconvénients de ce cadre de modélisation développé au fil du temps. Un nouveau modèle étant à l'évidence nécessaire plutôt qu'une simple modification supplémentaire du modèle SPEL/UE-MFSS existant, le projet a été intitulé « MFSS99 ». Pour plus de clarté, nous appellerons l'ancien SPEL/UE-MFSS, le « MFSS95 », dans la suite du texte en raison de l'étude poussée réalisée sur lui par Weber en 1995.

Le présent rapport vise principalement à exposer les objectifs, la structure et la mise en oeuvre technique du modèle MFSS99, d'une part, et à évaluer ses performances, d'autre part. Il a été procédé, à cette fin, à une autre analyse des effets de la réforme de la PAC prévue par l'Agenda 2000. Cet exercice de modélisation constitue presque une évaluation ex post puisque ses résultats peuvent être comparés à ceux bien connus de simulations (voir

Commission européenne 2000) effectuées à l'aide de plusieurs autres modèles qui peuvent donc ainsi servir de références. Le rapport se termine par des conclusions et des suggestions de travaux futurs.

2 Objectifs du nouveau modèle

L'objet de l'appel d'offres était essentiellement la mise au point d'un instrument transparent et convivial pour l'établissement de projections à moyen terme d'évolutions sectorielles et la réalisation d'analyses d'impact de différents scénarios d'action. Les objectifs ainsi que plusieurs des impératifs d'efforts de modélisation à entreprendre découlent naturellement du rappel des faits auquel nous venons de procéder:

- Convivialité, c'est-à-dire facilité et rapidité d'utilisation
- Transparence, pour une utilisation, une mise à jour, une vérification et une analyse constantes des structures ou des modules du modèle par un nombre plus important, ou au moins non négligeable, de fonctionnaires de l'UE
- Couverture poussée des produits (voir l'appendice) et des mesures de la PAC
- Économie des besoins d'information
- Fiabilité des résultats au niveau des États membres de l'UE
- Résultats pour les principales variables d'intérêt politique: revenu agricole, bilans de marchés et échanges, charge pour les consommateurs et incidences budgétaires.

Ces objectifs impliquent plusieurs incompatibilités évidentes qui imposent un certain nombre de compromis. Par exemple, les effets sur l'environnement n'ont pas même été mentionnés parmi les données de sortie recherchées du fait qu'une modélisation appropriée des problèmes environnementaux exigerait, à l'évidence, une ventilation régionale poussée plus loin que le niveau des États membres.

Les incidences budgétaires n'ont pas encore été intégrées dans le système bien que celui-ci permette d'obtenir plusieurs variables de base utiles à leur détermination. L'expérience a montré que l'intégration des données relatives au FEOGA dans le cadre du MFSS95 (tentée pour les travaux effectués par Henrichsmeyer et Witzke en 1998) était une opération délicate qui est différée pour l'instant en ce qui concerne le MFSS99.

Les conditions spécifiées plus haut appellent un modèle allégé, débarrassé de tous les éléments qui ne sont pas indispensables à une première analyse rapide de certains scénarios envisagés dans le cadre de la PAC sans, bien sûr, que sa fiabilité en pâtisse. Nous allons voir, dans la prochaine section, comment ces exigences ont été conciliées.

3 Structure du nouveau modèle

3.1 Généralités

Le MFSS99 est un instrument de modélisation statique purement comparatif dont les fonctions comportementales sont régies par une série d'élasticités calculées qui n'ont pas été estimées dans le cadre de ce projet. Ces fonctions comportementales sont déterminées à partir de variantes de la maximisation du profit et de l'utilité pour permettre un calibrage par rapport à des conditions microéconomiques normales. Il est bien connu que les analyses concernant la maximisation du profit et de l'utilité ne tiennent généralement pas pour les agents agrégés mais ces conditions devraient fournir un cadre utile même si elles n'ont qu'une valeur d'approximation.

Les fonctions comportementales sont complétées par plusieurs identités comptables pour obtenir une série complète de bilans de marché pour les produits agricoles couverts par les Comptes économiques de l'agriculture (CEA). L'équilibre du marché est essentiellement obtenu de deux façons. Pour les principaux produits agricoles comme les céréales, les graines oléagineuses, le beurre, la poudre de lait écrémé et la viande bovine, des informations exogènes sur les cours du marché mondial ou, plus précisément les prix des échanges de l'UE sont intégrés dans le modèle, ce qui permet d'obtenir les données sur les échanges ou l'intervention publique sous forme de variables endogènes. Pour plusieurs produits qui ont fait l'objet, dans le passé, d'un volume limité d'échanges avec les pays extérieurs à l'UE, comme les pommes de terre ou surtout les porcins et la volaille, on suppose que le volume des échanges peut être déterminé de façon exogène et que l'équilibre de l'offre et de la demande détermine les prix endogènes.

La plupart des instruments de la PAC peuvent être assez facilement incorporés dans ce cadre simplifié. Il est utile, pour cela et pour l'intégration de quelques dispositifs élémentaires de contrôle de la faisabilité technique, de faire une nette distinction entre les niveaux d'activité et les rendements du côté de l'offre.

3.2 Production et niveaux d'activité

Production

La modélisation de l'offre est considérablement simplifiée sur les plans théorique et pratique si les rendements sont considérés comme exogènes. Il existe des preuves empiriques du contraire (Jensen 1996; Guyomard, Baudry, Carpentier, 1996) mais il semble que les variations d'intensité ajoutent peu à la réaction totale de l'offre (FAPRI 2000, page 55) de sorte que la spécification retenue pour la production est la suivante:

$$PRD_{m,i} = \sum_j (YLD_{m,i,j} * LVL_{m,j}) \quad (1)$$

où

$PRD_{m,i}$ = production du produit i dans l'État membre m

$LVL_{m,j}$ = niveau (généralement en nombre d'hectares ou de têtes) de l'activité j (culture ou élevage) dans l'État membre m

$YLD_{m,i,j}$ = rendement (exogène) de l'activité j en termes de production i dans l'État membre m

Maximisation du profit

Pour appliquer la théorie microéconomique, nous considérons que les niveaux d'activité et la demande d'intrants correspondent à des choix opérés par le secteur agricole de l'État membre en vue de maximiser le profit. Dans ce contexte, nous supposons que la technologie de l'alimentation animale liant les niveaux d'activité et la demande d'aliments pour animaux est séparable des activités culturales. Les contraintes explicites considérées sont les bilans des terres et des jeunes veaux:

$$\begin{aligned}
& \max_{LVL_m, INP_m} \left\{ \begin{array}{l} \sum_{c \in \text{crops}} REV_{m,c} LVL_{m,c} \\ + \sum_{a \in \text{animals}} REV_{m,a} LVL_{m,a} \\ - \sum_{n \in \text{nonfeed}} PP_{m,n} INP_{m,n} \\ - C(PP_{m,f}, LVL_{m,a}): \\ \sum_{c \in \text{crops}} LVL_{m,c} = \text{Total Area}_m, \\ \sum_{a \in \text{cattle}} LVL_{m,a} \kappa_{m,a,i} = 0, \\ T_m(LVL_{m,c}, LVL_{m,a}, INP_{m,n}) = 0 \end{array} \right\} \\
& \begin{array}{l} \text{recettes de la culture} \\ \text{recettes de l'élevage} \\ \text{coût des intrants non alimentaires} \\ \text{fonction du coût des aliments pour} \\ \text{animaux} \\ \text{bilan des terres} \\ \text{bilan des veaux} \\ \text{autres contraintes} \end{array} \\
& = \pi_m(REV_{m,c}, REV_{m,a}, PP_{m,n}, PP_{m,f}, \text{Total Area}_m) \tag{2}
\end{aligned}$$

où:

$REV_{m,j}$ = recettes (nominales) de l'activité j (culture ou élevage) dans l'État membre m

$LVL_{m,j}$ = niveau (nombre d'hectares ou de têtes généralement) de l'activité j (culture ou élevage) dans l'État membre m

$INP_{m,n}$ = demande d'intrants non alimentaires dans l'État membre m

$PP_{m,i}$ = prix (nominal) à la production du produit i (aliments pour animaux f ou intrants non alimentaires n) dans l'État membre m

$\kappa_{m,a,i}$ = coefficient de consommations intermédiaires ou de production dans l'élevage a de i = veaux mâles ou femelles dans l'État membre m

$T_m(.)$ = contrainte de la capacité d'exploitation dans l'État membre m

$\pi_m(.)$ = fonction de la limitation du profit de l'État membre m

D'après notre hypothèse, les recettes de la culture et de l'élevage peuvent être calculées sur la base des rendements exogènes et jouent donc le rôle de prix donnés dans une fonction du profit sectoriel. Les niveaux de l'activité culturelle $LVL_{m,c}$ doivent rester dans les limites imposées par la contrainte foncière fixée de façon exogène. L'utilisation ($\kappa_{m,a,i} < 0$) ou la production ($\kappa_{m,a,i} > 0$) de veaux mâles et femelles par les activités $LVL_{m,a}$ du secteur de l'élevage bovin doit s'accorder avec un solde net donné des échanges de veaux, fixé à 0 dans l'équation (2) pour simplifier.

Ces contraintes physiques reposant sur des informations assez concrètes, leur prise en compte devrait considérablement améliorer la cohérence interne des simulations. Pour les autres intrants, comme l'utilisation d'engrais par activité, les informations fournies par l'actuel modèle de base SPEL sont moins certaines du fait qu'elles reposent sur peu de données statistiques dépassant le niveau de détail de l'agrégat sectoriel. On peut, en outre, se demander si l'utilisation d'engrais peut vraiment être imputée à une seule récolte lorsqu'une partie des éléments fertilisants est stockée dans le sol et bénéficie à la récolte suivante. Ces difficultés

sont encore plus grandes dans le cas des intrants généraux comme les assurances et l'énergie. C'est pourquoi il a été décidé de ne considérer que de façon implicite toutes les autres contraintes technologiques. Celles-ci découlent de la capacité d'exploitation liant les niveaux d'activité et l'utilisation d'intrants non alimentaires $INP_{m,n}$ ainsi que de la technologie de l'alimentation animale qui lie la production animale et les intrants alimentaires $INP_{m,f}$ à l'arrière plan de la fonction des coûts dans l'équation (1), voir Witzke, Zintl 2001, page 275. La demande d'aliments pour animaux est théoriquement déterminée, dans le modèle MFSS99, à partir de cette fonction des coûts et elle dépend donc des niveaux d'activité d'élevage et des prix des aliments pour animaux (voir ci-dessous). La demande d'intrants non alimentaires et les niveaux d'activité eux-mêmes sont, quant à eux, calculés à partir de la fonction du profit dans l'équation (1) et sont, de ce fait, exprimés sous la forme d'une fonction des recettes et des prix des intrants.

L'équation (1) fournit le cadre microéconomique d'un calibrage des élasticités de l'activité et de la demande d'intrants reposant sur une approche d'entropie maximale analogue à celle décrite dans Witzke, Britz 1998. Les valeurs de départ et les valeurs d'appoint dérivées ont été obtenues en convertissant les élasticités des marges brutes de l'ancien modèle MFSS en élasticités des recettes, ce qui est possible avec des rendements fixes. Ces élasticités doivent toutefois faire l'objet de nouveaux tests, d'une mise à jour et éventuellement d'une estimation économétrique qui ont, pour l'instant été remis à plus tard.

Niveaux d'activité

La série calibrée d'élasticités sert de paramètres dans des fonctions bilogarithmiques, dans le cas des niveaux d'activité:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(LVL_{m,j}) &= \phi_{m,LVL,j} + \text{CFAC}_m \\ &+ \sum_k (\text{LOG}(\text{REV}_{m,k}) * \epsilon_{m,j,k}) + \sum_i (\text{LOG}(\text{PP}_{m,i}) * \epsilon_{m,j,i}) \end{aligned} \quad (3)$$

où

- $LVL_{m,j}$ = niveau (nombre d'hectares ou de têtes généralement) de l'activité j (culture ou élevage) dans l'État membre m
- $\phi_{m,LVL,j}$ = paramètre constant dans l'équation du niveau j de l'État membre m
- CFAC_m = « facteur de mise à l'échelle » pour appliquer le bilan foncier pour les niveaux de culture dans l'État membre m
- $\text{REV}_{m,k}$ = recettes de l'activité k dans l'État membre m
- $\epsilon_{m,j,k}$ = élasticité de l'activité j par rapport aux recettes de l'activité k dans l'État membre m
- $\text{PP}_{m,i}$ = prix à la production du produit i (intrant alimentaire f ou non alimentaire n) dans l'État membre m
- $\epsilon_{m,j,i}$ = élasticité de l'activité j par rapport au prix de l'intrant i (alimentaire ou non alimentaire) dans l'État membre m

La fonction bilogarithmique présente l'inconvénient de perdre sa cohérence microéconomique lorsqu'elle s'écarte du point d'approximation, c'est-à-dire de la situation pendant l'année de base, au cours des simulations. L'autre option serait d'utiliser une fonction du profit potentiellement globalement convexe comme la fonction quadratique normalisée symétrique

(Diewert, Ostensoe 1988). Pour l'instant, toutefois, la primauté a été donnée à la simplicité et à l'avantage d'une maîtrise totale des élasticités.

La plupart des formes de fonctions, comme la fonction bilogarithmique mais aussi la fonction quadratique normalisée symétrique, ne s'accordent pas automatiquement avec le bilan foncier. Les élasticités peuvent être (et ont été) calibrées localement, c'est-à-dire près de la situation de l'année de référence, afin d'éviter que l'évolution des recettes ou des prix des intrants n'entraîne le non-respect du bilan foncier. En cas de changements non marginaux, c'est toutefois ce qui se produirait dans un système bilogarithmique de niveaux de culture, comme celui présenté en (3). Pour y remédier, on a simplement introduit un facteur de mise à l'échelle endogène $CFAC_m$ qui corrige proportionnellement tous les niveaux de superficie « incompatibles » pour les rendre compatibles avec le bilan foncier inclus dans l'équation (2) et qui, par définition, est égal à zéro pour les activités d'élevage.

Recettes

Les recettes dans l'équation (3) correspondent généralement aux recettes commerciales et aux différentes subventions:

$$REV_{m,j} = \sum_i [(PP_{m,i} + SUBS_{m,i}) * YLD_{m,i,j}] + PREM_{m,j} \quad (4)$$

où

$PP_{m,i}$ = prix à la production du produit i dans l'État membre m

$SUBS_{m,i}$ = subvention par tonne de produit i dans l'État membre m

$YLD_{m,i,j}$ = rendement (exogène) de l'activité j en ce qui concerne le produit i dans l'État membre m

$PREM_{m,j}$ = primes (totales) à l'unité (hectare ou tête) pour l'activité j dans l'État membre m

Les subventions par tonne de production effective ne sont, pour l'instant, pas pertinentes dans le cadre de la PAC. Les rendements étant supposés fixes, il n'y aurait pas de différence entre les effets de subventions accordées par tonne de produit et de primes correspondantes versées par activité. Une analyse détaillée de différents niveaux de découplage ne rentre donc pas dans le cadre du MFSS99. Toutefois, étant donné que l'unification des primes dans l'ensemble des activités constitue le principal moyen de découplage, cela n'empêche pas une analyse acceptable des questions importantes concernant la structure du soutien apporté.

La détermination du total des primes par unité d'activité est assez compliquée pour plusieurs produits. Elle s'effectue non seulement à partir des « rendements historiques » (qui sont renégociés par les responsables politiques) et des primes uniformes par poids calculé (comme dans le cas des grandes cultures de la PAC) mais aussi des primes simples à l'unité (versées pour le blé dur, les vaches allaitantes et les bovins mâles) et des primes à l'abattage introduites dans l'Agenda 2000 (Commission européenne 2000, page 27). Les primes versées pour certaines activités ou certains groupes d'activités sont souvent soumises à une procédure de mise à l'échelle qui réduit leur montant à l'unité en cas de dépassement de plafonds fixés au niveau politique. Cela s'applique, dans le cadre de l'Agenda 2000, aux primes versées pour les grandes cultures, le blé dur et les vaches allaitantes ainsi qu'à la prime spéciale aux bovins mâles et aux primes à l'abattage. Tous ces détails ne sont pas explicitement représentés en (4) pour réduire le risque de confusion. Le modèle ne contenant aucune information sur la structure des exploitations, le plafond des primes au niveau de chacune d'elles pose un sérieux problème pour le modèle MFSS99. Nous verrons plus loin, lorsque nous examinerons les simulations de l'Agenda 2000, que la procédure courante de mise à l'échelle peut être

insuffisante pour montrer à quel point les exploitations sont incitées à respecter ces plafonds. Une autre façon très rigide de représenter indirectement cet instrument pourrait être d'appliquer un quota aux vaches allaitantes.

Les quotas sont une autre source de complication en ce qui concerne les recettes. Il convient de préciser que les recettes induisant les niveaux d'activité en (3) ne correspondent pas toujours aux recettes *effectives* calculées en (4). Pour tenir compte de la possibilité de l'abandon des quotas existants ou de l'introduction de nouveaux quotas dans le modèle tout en continuant d'utiliser la même série d'élasticités, nous avons eu recours à des recettes fictives pour établir les équations comportementales. Pour la plupart des activités, les recettes fictives sont égales aux recettes effectives de l'équation (4) mais pour les activités à niveaux exogènes (actuellement, herbages, olives, vin, cultures industrielles, jachère et « autres animaux ») ou concernant des produits soumis à des quotas (actuellement, lait et sucre), les recettes fictives sont une variable libre à laquelle peut être attribuée n'importe quelle valeur permettant de respecter les niveaux ou les quotas indépendants des prix. En l'absence de recettes fictives, les recettes de l'activité contingentée (vaches laitières, par exemple) auraient été éliminées des fonctions comportementales et auraient été remplacées par la quantité exogène. Sans cela, on ne constaterait aucun effet direct des augmentations de quota sur les niveaux des effectifs de vaches allaitantes qui, dans l'exemple considéré, remplaceraient probablement les vaches laitières, du côté de l'offre. Par conséquent, l'abolition du quota laitier impliquerait l'utilisation d'un ensemble de conception très différente pour les élasticités. Cela a été évité dans la spécification actuelle du modèle MFSS99 dans lequel des activités peuvent être ajoutées à la série d'activités ou en être retirées grâce à l'utilisation de recettes fictives variant librement selon les variables politiques fixées par l'utilisateur.

Nous avons supposé que les recettes fictives pour les produits laitiers et la betterave sucrière n'atteignent que 70 % du montant des recettes effectives, pendant la période de base, ce qui veut dire que nous avons prévu que les niveaux effectifs des activités contingentées seraient beaucoup plus élevés en l'absence des quotas, toutes choses égales par ailleurs. Nous avons, par contre, escompté une légère diminution de la jachère en l'absence d'un gel obligatoire des terres pendant l'année de base et nous avons donc fixé le niveau initial des recettes fictives des surfaces en jachère à 110% des recettes effectives. Dans tous les autres cas de cultures exogènes, comme les herbages, le niveau des recettes fictives a été aligné sur celui des recettes effectives pendant la période de base.

Gel des terres

Le gel des terres, qui inclut le gel volontaire et le gel obligatoire, constitue un cas particulier d'activité essentiellement exogène. Nous considérons que le total des terres en jachère LVL_{FALL} correspond à la somme des terres en jachère exogènes non indemnisées LVL_{EXOF} et des terres gelées sous l'effet du taux de gel effectif appliqué à la superficie de référence des grandes cultures LVL_{CEIL} . Le taux de gel effectif dépend du taux de gel obligatoire $SETR$ avec une élasticité de 0,4 pour tous les États membres dans notre calibrage initial:

$$LVL_{m,FALL} = LVL_{m,EXOF} + LVL_{m,CEIL} * \phi_{m,SET} * SETR_m^{\varepsilon m} \quad (5)$$

où

$LVL_{m,EXOF}$ = terres en jachère exogènes non indemnisées dans l'État membre m

$LVL_{m,CEIL}$ = superficie de référence des grandes cultures dans l'État membre m

$\phi_{m,SET}$ = paramètre constant du gel des terres pour l'État membre m

$SETR_m$ = taux de gel obligatoire des terres dans l'État membre m

ϵ_m = élasticité du gel effectif par rapport au taux de gel obligatoire dans l'État membre m

L'élasticité du gel des terres reflète l'évolution en sens opposé du gel volontaire qui accompagne généralement une augmentation du taux de gel obligatoire. Sa valeur précise a été choisie pour s'approcher des projections établies avec le modèle CAPRI (Heckelei, Britz 2001, page 286) qui a été spécialement conçu pour une modélisation vraiment endogène du gel des terres. Le fait que les prix n'interviennent pas du tout dans le gel des terres simplifie à l'évidence considérablement la situation et permet de préserver la simplicité de la structure du système de l'offre.

3.3 Demande d'intrants

Intrants non alimentaires

La fonction de la demande d'intrants non alimentaires (par espèce et en général) est définie comme étant analogue aux niveaux d'activité:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{INP}_{m,n}) &= \phi_{m,\text{INP},n} \\ &+ \sum_k (\text{LOG}(\text{REV}_{m,k}) * \epsilon_{m,n,k}) + \sum_i (\text{LOG}(\text{PP}_{m,i}) * \epsilon_{m,n,i}) \end{aligned} \quad (6)$$

où

$\text{INP}_{m,n}$ = demande d'intrants non alimentaires n dans l'État membre m

$\phi_{m,\text{INP},n}$ = paramètre constant dans l'équation de la demande d'intrants non alimentaires n de l'État membre m

$\text{REV}_{m,k}$ = recettes de l'activité k dans l'État membre m

$\epsilon_{m,n,k}$ = élasticité de la demande non alimentaire n par rapport aux recettes de l'activité k dans l'État membre m

$\text{PP}_{m,i}$ = prix à la production de l'intrant i dans l'État membre m

$\epsilon_{m,n,i}$ = élasticité de la demande non alimentaire n par rapport au prix de l'intrant i dans l'État membre m

Demande d'aliments pour animaux

Comme on l'a expliqué plus haut, les fonctions de la demande d'aliments pour animaux sont théoriquement déterminées à partir d'une fonction des coûts dans le modèle MFSS99. Elles sont à nouveau représentées par des fonctions bilogarithmiques:

$$\begin{aligned} \text{LOG}(\text{INP}_{m,f}) &= \phi_{m,\text{INP},f} \\ &+ \sum_a (\text{LOG}(\text{LVL}_{m,a}) * \epsilon_{m,f,a}) + \sum_g (\text{LOG}(\text{PP}_{m,g}) * \epsilon_{m,f,g}) \end{aligned} \quad (7)$$

où

$\text{INP}_{m,f}$ = demande d'intrants alimentaires f dans l'État membre m

$\phi_{m,\text{INP},f}$ = paramètre constant dans l'équation de la demande d'aliments pour animaux f de l'État membre m

$\text{LVL}_{m,a}$ = niveau (en nombre de têtes) de l'élevage a dans l'État membre m

$\epsilon_{m,f,a}$ = élasticité de la demande d'aliments pour animaux f par rapport au niveau de l'élevage a dans l'État membre m

$PP_{m,g}$ = prix à la production de l'aliment pour animaux g dans l'État membre m

$\epsilon_{m,f,g}$ = élasticité de la demande d'aliments pour animaux f par rapport au prix de l'aliment pour animaux g dans l'État membre m

Pour la demande d'aliments pour animaux, nous avons décidé de calculer une première série d'élasticité par rapport au niveau de l'élevage $\epsilon_{m,f,a}$ à partir du système de base SPEL/UE-BS. Celles-ci reposant, toutefois, sur plusieurs hypothèses solides qui sous-tendent la répartition des ressources fourragères dans le système de base SPEL, il est fortement souhaitable d'obtenir des données concrètes actualisées sur la demande d'aliments pour animaux pour le modèle MFSS99. Les équations de cette demande exposées ci-dessus ne doivent en outre pas nécessairement s'accorder avec les besoins d'énergie des différentes activités. Seuls quelques contrôles élémentaires de plausibilité ont été incorporés pendant le calibrage: par exemple, tout accroissement proportionnel de l'ensemble des effectifs du cheptel doit se traduire par un accroissement correspondant de la demande d'aliments pour animaux, toutes choses égales par ailleurs. Les élasticité par rapport aux prix $\epsilon_{m,f,g}$ ont été définies à partir d'une élasticité de substitution d'Allen supposée. Pour rendre compte de l'amélioration régulière de l'efficacité alimentaire, les paramètres constants $\phi_{m,INP,f}$ ont été réduits de 0,5% par an pour les projections de la demande d'aliments pour animaux en 2005, présentées plus loin.

3.4 Demande alimentaire

La consommation alimentaire est aussi définie sur la base d'une fonction bilogarithmique, les élasticité étant calculées à partir de données récentes actualisées.

$$\begin{aligned} \text{LOG}(CNS_{m,h}) &= \phi_{m,CNS,h} \\ &+ \sum_i (\text{LOG}(CP_{m,i}) * \epsilon_{m,h,i}) + \text{LOG}(EXPE_m) * \epsilon_{m,h,EXPE} \end{aligned} \quad (8)$$

où

$CNS_{m,h}$ = consommation alimentaire du produit h dans l'État membre m

$\phi_{m,CNS,h}$ = paramètre constant dans l'équation de la demande alimentaire h de l'État membre m

$CP_{m,i}$ = prix à la consommation du produit i dans l'État membre m

$\epsilon_{m,h,i}$ = élasticité de la demande alimentaire h par rapport au prix à la consommation du produit i dans l'État membre m

$EXPE_m$ = dépenses privées totales (en termes nominaux) dans l'État membre m

$\epsilon_{m,h,EXPE}$ = élasticité de la demande alimentaire h par rapport aux dépenses dans l'État membre m

Comme on l'a dit plus haut, on s'est efforcé d'assurer une cohérence microéconomique normale, y compris une concavité totale (voir Witzke et Britz 1998), mais on a de nouveau différé la réalisation d'une estimation. L'évolution des conditions de vie des consommateurs peut aussi être facilement établie à partir du modèle si l'on dispose d'une série cohérente de fonctions comportementales mais cela n'a pas encore été effectué. Pour certains éléments de

la demande alimentaire, comme les différents types de viande et de produits laitiers, les estimations économétriques incluent souvent, en dehors des prix et des dépenses, une variable tendancielle qui est supposée refléter les changements observés dans les préférences des consommateurs. Ces changements sont incorporés dans le modèle MFSS99 en modifiant en conséquence les constantes $\phi_{m,CNS,h}$ des fonctions de la demande. L'application du recul de la viande bovine dans les préférences des consommateurs se traduirait, par exemple, par une diminution de la consommation alimentaire de 3% par an, si les dépenses et les prix nominaux restaient constants dans le temps.

3.5 Transformation

Cas type: marges fixes

Une modélisation appropriée de la transformation et des relations entre les prix à la production et à la consommation ne rentre pas dans le cadre actuel du MFSS99. L'intérêt politique ne se concentre pas non plus généralement sur l'industrie de transformation. C'est pourquoi nous avons choisi de compléter le modèle à cet égard de la façon la plus simple possible. Nous avons donc maintenu constante la différence entre les prix à la production et à la consommation pour la plupart des produits, c'est-à-dire que nous avons appliqué des *marges fixes*:

$$CP_{m,i} = PP_{m,i} + CPB_{m,i} - PPB_{m,i} \quad (9)$$

où

$CP_{m,i}$ = prix à la consommation du produit i dans l'État membre m

$CPB_{m,i}$ = prix à la consommation pendant l'année de base du produit i dans l'État membre m

$PP_{m,i}$ = prix à la production du produit i dans l'État membre m

$PPB_{m,i}$ = prix à la production pendant l'année de base du produit i dans l'État membre m

Transformation avec un coût marginal croissant

Pour quelques produits, la *transformation* est explicitement modélisée mais pour préserver la souplesse du modèle, nous supposons que la transformation a lieu dans une industrie de transformation agrégée au niveau de l'UE cherchant à maximiser son profit, compte tenu des prix du marché de l'UE P_i (correspondant au niveau des prix à la production) et de la technologie disponible. Nous utilisons des coefficients de transformation fixes. Pour la trituration des oléagineux, par exemple, l'égalité des recettes et des coûts marginaux de la transformation des oléagineux exige que:

$$P_{CAKE} \psi_{CAKE} + P_{OIL} \psi_{OIL} = P_{SEED} + C_{SEED} (PRC_{SEED}, P_{OTH}) \quad (10)$$

où

P_i = prix du marché au niveau de l'UE du produit i (i = tourteau, huile, graine, autres intrants)

ψ_{CAKE} = coefficient de transformation: tonnes de tourteaux par tonne de graines

ψ_{OIL} = coefficient de transformation: tonnes d'huile par tonne de graines

$C_{SEED}(\cdot)$ = coût marginal des autres intrants intervenant dans la transformation des graines

PRC_{SEED} = transformation des graines

La résolution de l'équation (10) pour la détermination du volume optimal de transformation permet d'exprimer la transformation des produits bruts sous forme de fonction des recettes nettes et du prix des autres intrants utiles à la transformation. Pour simplifier, nous supposons ce dernier constant et nous nous approchons de la solution à l'aide d'une fonction bilogarithmique incluant une estimation très approximative de l'élasticité de la transformation:

$$\text{LOG}(PRC_i) = \phi_{PRC,i} + \text{LOG}[(\sum_h \psi_{h,i} P_h) - P_i] * \epsilon_{i,PRC} \quad (11)$$

où

PRC_i = transformation totale du produit brut i (colza, par exemple) dans l'industrie de l'UE

$\phi_{PRC,i}$ = paramètre constant dans la fonction de la transformation du produit brut i

$\psi_{h,i}$ = coefficient de transformation: tonnes de production transformée h par tonne de produit brut i

$P_i (P_h)$ = prix du marché au niveau de l'UE du produit i (produit h)

$\epsilon_{i,PRC}$ = élasticité de la transformation du produit brut i par rapport aux recettes nettes (valeur des productions moins prix du produit brut i)

Cette fonction détermine le volume de la transformation au sein de l'UE et donc des produits transformés au sein de l'UE par opposition à ceux importés de l'étranger. En dehors des oléagineux, cette fonction s'applique à la transformation des pommes de terre (en féculé), des olives (en huile et en grignon) et d'autres céréales (paddy en riz).

Coût marginal fixe dans la transformation du lait et de la betterave sucrière

Dans le cas des produits laitiers, les échanges commerciaux de lait cru ne sont pas très importants et tout le lait cru produit dans l'UE y est aussi transformé. Il n'est donc pas nécessaire de maximiser le profit pour déterminer le niveau de la transformation. Cette dernière peut donc reposer sur une technologie simple à rendements constants, avec des coûts fixes (voir aussi Bouamra et Requillard 1999) et des contraintes au niveau des matières grasses et des protéines du lait:

$$\sum_{i=BUT,SMP,OMP} \gamma_{i,c} PRD_{EU,i} = \gamma_{COM,c} PRC_{COM} + \gamma_{SHM,c} PRC_{SHM,c} \quad (12)$$

où

$PRD_{EU,i}$ = production du produit laitier i (BUT = beurre, SMP = poudre de lait écrémé, OMP = autres produits laitiers transformés) au sein de l'UE

PRC_i = transformation du lait cru i (COM = lait de vache, SHM = lait de brebis) au sein de l'UE

$\gamma_{i,c}$ = teneur en c (= matières grasses, protéines) du produit laitier i

Les rendements étant constants, les prix des produits laitiers et des types de lait cru découlent exactement de la valeur des teneurs plus les coûts fixes de la transformation (nuls pour le lait cru de vache):

$$P_i = \gamma_{i,FAT} P_{FAT} + \gamma_{i,PRO} P_{PRO} + c_i \quad (13)$$

où

- P_i = prix du marché au niveau de l'UE du produit laitier i ($i = BUT, SMP, OMP, COM, SHM$)
- $\gamma_{i,c}$ = teneur en c (=matières grasses, protéines) du produit laitier i
- c_i = coûts fixes de transformation associés au produit laitier i

La teneur en matières grasses et protéines des produits laitiers a été déterminée a posteriori avec le coût unitaire de la transformation, suivant une approche d'entropie maximale. Des informations plus complètes sur ces paramètres (et leurs rapports avec les prix des intrants sous-jacents) amélioreraient cette formulation et pourraient être obtenues en collaborant avec des spécialistes du marché laitier.

Un raisonnement analogue est adopté pour la betterave sucrière dont l'ensemble de la production de l'UE est aussi transformé au sein de l'UE. Le prix de la betterave sucrière peut donc être simplement calculé à partir des prix du sucre et de la mélasse et des coûts fixes de la transformation:

$$P_{SUGB} = \psi_{SUGA,SUGB} P_{SUGA} + \psi_{MOLA,SUGB} P_{MOLA} - c_{SUGB} \quad (14)$$

où

- P_{SUGB} = prix du marché au niveau de l'UE du produit i ($SUGB =$ betterave sucrière, $MOLA =$ mélasse, $SUGA =$ sucre)
- $\psi_{h,i}$ = coefficient de transformation: tonnes de production transformée h par tonne de produit brut i
- c_{SUGB} = coût fixe par tonne de betterave sucrière transformée

3.6 Autre demande

Certaines positions de moindre importance sont liées à la production par des rapports fixes:

$$LNK_{m,i} = PRD_{m,i} * LNKB_{m,i} / PRDB_{m,i} \quad (15)$$

où

- $PRD_{m,i}$ = production du produit i dans l'État membre m
- $PRDB_{m,i}$ = production du produit i pendant la période de base dans l'État membre m
- $LNK_{m,i}$ = utilisation du produit i liée à la production (semences utilisées + pertes dans l'exploitation + consommation dans l'exploitation) dans l'État membre m
- $LNKB_{m,i}$ = utilisation du produit i liée à la production pendant la période de base (semences utilisées + pertes dans l'exploitation + consommation dans l'exploitation) dans l'État membre m .

3.7 Transmission des prix et politique des prix

Transmission des prix internationaux

Les prix internationaux sont liés aux prix de l'UE à l'aide d'une équation de la transmission des prix reposant sur la loi du prix unique. En l'absence de mesures aux frontières, ces prix internationaux s'appliqueraient directement aux marchés de l'UE. Les instruments de la politique des prix sont les droits de douane ou, jusqu'à l'achèvement du processus de « tarification », les prix administrés joints à des prélèvements flexibles ou des subventions à l'exportation. Les quantités exportées sont limitées par les restrictions de l'OMC, ce qui peut nécessiter une intervention des pouvoirs publics dans la limite des plafonds d'intervention.

$$P_i = WP_i * (1 + TARR_i) + TARA_i + FLEV_i + TIMPL_i \quad (16)$$

où

P_i = prix du marché au niveau de l'UE du produit i

WP_i = cours mondial exogène

$TARR_i$ = droit de douane ad valorem

$TARA_i$ = droit spécifique (montant fixe la tonne)

$FLEV_i$ = prélèvement flexible /restitution à l'exportation

$TIMPL_i$ = complément tarifaire implicite en cas de volumes d'échanges fixes

et

$$FLEV_i = WP_i * (1 + TARR_i) + TARA_i - PADM_i \quad (17)$$

où

$FLEV_i$ = prélèvement flexible /restitution à l'exportation

WP_i = cours mondial exogène

$TARR_i$ = droit de douane ad valorem

$TARA_i$ = droit spécifique (montant fixe la tonne)

$PADM_i$ = prix administré de l'UE

Le complément tarifaire implicite est nécessaire en cas de volumes d'échanges fixes pour permettre l'utilisation de n'importe quelle valeur pour le prix de l'UE nécessaire pour assurer l'équilibre du marché de l'UE (voir plus loin).

Transmission des prix au sein de l'UE

L'évolution des prix à la production dans les États membres est supposée correspondre à celle observée au niveau de l'UE en termes relatifs:

$$PP_{m,i} = P_i * PPB_{m,i} / PB_i \quad (18)$$

où

$PP_{m,i}$ = prix à la production du produit i dans l'État membre m

$PPB_{m,i}$ = prix à la production du produit i pendant la période de base dans l'État membre m

P_i = prix du marché au niveau de l'UE du produit i

PB_i = prix du marché au niveau de l'UE du produit i pendant la période de base

Les écarts proportionnels entre les prix des États membres et les prix de l'UE reflètent les différences au niveau de la composition et de la qualité des produits concernés, supposées constantes dans les procédures de simulation.

3.8 Offre et demande totales et équilibre du marché

La situation *d'équilibre du marché* peut être représentée comme suit:

$$\text{NETTRD}_i + \text{ITS}_i = \text{SUP}_i - \text{DEM}_i \quad (19)$$

où

- NETTRD_i = exportations nettes du produit i par l'UE
- ITS_i = ventes d'intervention du produit i au sein de l'UE
- SUP_i = offre du produit i au sein de l'UE
- DEM_i = demande du produit i au sein de l'UE

L'*offre* totale de l'UE résulte de:

$$\text{SUP}_i = \sum_m \text{PRD}_{m,i}(\mathbf{P}) + \text{PRD}_{\text{EU},i}(\mathbf{P}) + \text{PRC}_h(\mathbf{P}) * \psi_{i,h} \quad (20)$$

où

- SUP_i = offre du produit i au sein de l'UE
- $\text{PRD}_{m,i}$ = production du produit i dans l'État membre m
- \mathbf{P} = vecteur des prix du marché de l'UE
- $\text{PRD}_{\text{EU},i}$ = production du produit i par l'industrie de transformation de l'UE (produits laitiers seulement)
- PRC_h = transformation du produit brut h par l'industrie de l'UE
- $\psi_{i,h}$ = coefficient de transformation: tonnes de production transformée i par tonne de produit brut h

La *demande* totale de l'UE se compose des éléments suivants:

$$\text{DEM}_i = \sum_m [\text{INP}_{m,i}(\mathbf{P}) + \text{CNS}_{m,i}(\mathbf{P}) + \text{LNK}_{m,i}(\mathbf{P}) + \text{IND}_{m,i} + \text{STC}_{m,i}] + \text{PRC}_i(\mathbf{P}) \quad (21)$$

où

- DEM_i = demande du produit i au sein de l'UE
- $\text{INP}_{m,i}$ = besoins d'intrants (alimentaires ou non alimentaires) du produit i dans l'État membre m
- \mathbf{P} = vecteur des prix du marché de l'UE
- $\text{CNS}_{m,i}$ = consommation alimentaire du produit i dans l'État membre m
- $\text{LNK}_{m,i}$ = utilisation du produit i liée à la production dans l'État membre m
- $\text{IND}_{m,i}$ = utilisation industrielle du produit i dans l'État membre m , exogène
- $\text{STC}_{m,i}$ = variations des stocks privés du produit i dans l'État membre m , exogène
- PRC_i = transformation totale du produit brut i par l'industrie de l'UE.

Comme on l'a indiqué plus haut, la plupart des composantes de l'offre et de la demande dépendent des prix du marché de l'UE, soit directement (industrie de transformation de l'UE) soit indirectement des équations (18) et (9). Deux composantes de la demande sont traitées de façon exogène: les utilisations industrielles et les variations de stocks. La première est une composante importante de la demande surtout pour l'orge dont l'utilisation à des fins industrielles atteint 16% pendant la période de base du fait de la brasserie. En l'absence d'informations plus détaillées (prix, bilan par produit pour la bière, par exemple), nous avons décidé d'établir des projections des utilisations industrielles en extrapolant les tendances.

Le traitement des variations de stocks est certainement plus problématique. Si l'on avait disposé de données satisfaisantes sur elles, il aurait été naturel, pour une projection statique comparative, de fixer ces variations à zéro pendant l'année de la projection, cette dernière étant supposée décrire une situation « normale », compte tenu du scénario. Malheureusement, dans l'actuel système de base SPEL/UE-BS, les données concernant les variations de stocks constituent l'un des points les plus faibles de toute la base de données (section 4.2). Lorsque l'on a vérifié la somme des variations de stocks dans les exploitations et sur le marché pendant la période de base (1993-1995), celle-ci atteignait encore un niveau étonnamment élevé (plus de 20% de la production) pour certains pays et produits importants. Les variations de stocks servaient, dans le système SPEL/UE-BS, à résorber toutes sortes d'incohérences dans les bilans de marché, c'est-à-dire qu'elles étaient en partie utilisées pour capter les erreurs résiduelles. Il a été décidé, compte tenu de cette dernière interprétation de l'erreur statistique, de maintenir simplement ces variations de stocks du modèle de base à leur valeur de l'année de référence, pendant la simulation.

Comme on l'a dit plus tôt, les marchés s'équilibrent essentiellement avec un excès endogène de l'offre (solde net des échanges + ventes d'intervention) ou avec des prix du marché de l'UE endogènes P . Si l'excès de l'offre sur le marché i est la variable endogène libre, le prix correspondant est fixé par le marché mondial (plus les droits de douane, avec $TIMPL_i = 0$), par la politique nationale (prélèvements flexibles) ou, par hypothèse, pour plusieurs produits parmi lesquels figurent, en dehors des intrants non alimentaires, des produits d'importance limitée dont les élasticités ou les cours mondiaux sont très incertains (olives, plantes industrielles, autres plantes, autres animaux, vin, riz, huile d'olive et grignon).

Si le solde net des échanges est supposé exogène ou s'il épuise simplement les contingents d'exportation et si les ventes d'intervention atteignent le plafond fixé (qui peut être un moyen d'action pertinent), le modèle calcule un prix du marché de l'UE P_i compatible avec ce volume d'échanges exogène. Le droit de douane supplémentaire implicite $TIMPL_i$ prend la valeur positive ou négative imposée par l'équation de la transmission des prix internationaux (16). Ce scénario inclut des produits dont les échanges sont fixes et le marché s'équilibre au niveau des États membres (graminées et autres fourrages grossiers, par exemple), des produits dont le marché s'équilibre au niveau de l'UE (viande de porc, par exemple) et un cas intermédiaire (veaux, par exemple). Dans ce dernier cas, les marchés s'équilibrent au niveau des États membres mais les importations nettes à ce niveau ne sont pas complètement fixes et progressent légèrement si les prix des États membres augmentent plus que le prix moyen de l'UE. Les produits associés à ces différentes catégories peuvent être aisément modifiés.

4 Aspects techniques de la mise en oeuvre

4.1 Langage de programmation

L'infrastructure technique de l'ancien MFSS a été profondément modifiée bien que quelques utilitaires très efficaces aient été conservés. Surtout, la préparation des données, la simulation du modèle et les étapes d'évaluation sont pour l'essentiel écrites en GAMS et non pas en Fortran. Cela augmente les possibilités de communication et d'échanges de vues critiques

avec des experts d'Eurostat et de la Direction générale « Agriculture ». En outre, l'utilisation du langage GAMS au lieu du langage Fortran non seulement favorise la transparence mais facilite aussi l'application de solveurs efficaces.

4.2 Base de données ex post

En général: modèle de base SPEL/UE

La base de données MFSS99 exploite largement les résultats du dernier modèle de base SPEL/UE (Wolf 1995) qui ont été agrégés en omettant des informations concernant plusieurs éléments figurant dans un programme GAMS. Des éléments ont en effet été agrégés et éliminés pour faciliter la résolution du modèle et le contrôle des résultats. L'annexe 1 donne la liste révisée des lignes et des colonnes de cette base de données agrégée.

Les nouveaux concepts des CEA (Eurostat 2000) n'ont pas pu être mis en oeuvre en respectant exactement les nouvelles définitions. Toutefois, le concept brut du modèle SPEL traditionnel, c'est-à-dire la production brute y compris la production destinée à l'utilisation intrasectorielle, correspond étroitement aux nouvelles définitions des CEA qui *incluent* l'utilisation intrasectorielle d'aliments pour animaux. La simplification du modèle a, en outre, favorisé l'élimination de certaines opérations intrasectorielles qui ne sont *pas* incluses dans la production dans les nouveaux CEA (fumier et lait des vaches allaitantes, par exemple).

En conséquence, le bilan de marché du MFSS99 reflète assez bien les nouveaux concepts mais du fait que les nouveaux prix de base et les comptes révisés des subventions et des taxes n'étaient pas disponibles, la *valeur* de la production s'écarte quelque peu de ces nouveaux concepts. Ce n'est que lorsque l'on considère la valeur ajoutée nette aux coûts des facteurs (VAN_{fc}) que l'on peut escompter une étroite ressemblance entre le MFSS99 et les nouveaux concepts des CEA du fait que les différentes catégories de subventions/taxes « liées aux produits » et d' « autres » subventions/taxes sont à nouveau agrégées. Cela constitue toutefois l'indicateur déterminant du revenu sectoriel dans la politique agricole.

Exceptions

Dans quelques cas, nous avons modifié ou remplacé les informations contenues dans le modèle SPEL/UE-BS.

Les *bilans des veaux mâles et femelles* et plus précisément des « jeunes veaux » constituent une différence importante par rapport aux données du modèle de base. Ils décrivent les flux consolidés de ces jeunes animaux entre les activités productrices nettes (vaches laitières et vaches allaitantes), les activités « consommatrices » (engraissement de taureaux, de génisses et de veaux) et le monde extérieur.

Nous avons à nouveau suivi l'approche d'entropie maximale pour la désagrégation des données relatives aux veaux en utilisant uniquement les informations fiables éventuellement disponibles, comme le niveau de l'engraissement des veaux mâles et femelles, et en restant le plus près possible d'anticipation imprécises au cours du processus de désagrégation. Nous avons estimé que les informations concernant les aspects suivants étaient suffisamment fiables pour ne pas nous en écarter:

- niveaux d'activité
- besoins en veaux des activités d'engraissement (chiffre égal à 1 ou à zéro suivant le sexe)
- coefficients de production nette de vaches allaitantes et de vaches laitières (qu'impliquent la production brute de veaux et les besoins propres d'après le modèle de base SPEL lorsque l'on suppose que la moitié des veaux qui naissent sont des mâles)
- importations totales de jeunes veaux (mâles et femelles)

Les importations de jeunes bovins sur pied semblent être assez importantes d'après les données du modèle de base SPEL, ce qui devrait justifier un réexamen du traitement du

commerce extérieur d'animaux sur pied en général. Nous avons toutefois considéré, pour l'instant, comme données les statistiques relatives aux importations et donc repoussé à une date ultérieure toute révision éventuelle.

Nous disposons d'estimations manifestement imprécises sur les aspects suivants:

- niveaux d'activité d'engraissement de veaux mâles et femelles
- ventilation par sexe des importations de jeunes bovins
- variations des stocks de jeunes bovins mâles et femelles

Nous avons donc attribué à ces dernières variables les valeurs résultant de la solution du problème d'entropie maximale.

Les *produits laitiers* dans les bilans de marché, qui étaient exprimés en « équivalents lait cru » dans le SPEL/UE-BS, ont été remplacés par les données initiales ZPA1 exprimées en poids des produits. Cette modification de la base de données a ouvert la voie à une meilleure description de la transformation du lait, avec des bilans distincts pour les matières grasses et les protéines, et à une détermination des prix correspondante (équations (12) et (13)).

Comme pour la distinction entre les veaux mâles et femelles, ce cadre exige des éléments d'information qui ne sont pas directement fournis par les statistiques officielles:

- les coûts de la transformation c_i des produits laitiers ne sont pas inclus dans ces statistiques
- la teneur en matières grasses et en protéines des produits laitiers, surtout dans le cas du gros agrégat « autres produits laitiers » (OMPR), n'est qu'assez approximativement connue

• les prix des matières grasses et des protéines et de l'agrégat OMPR doivent être calculés

Ces paramètres ont été estimés suivant l'approche d'entropie maximale en s'appuyant sur les éléments d'information « fiables » suivants:

- les quantités produites de produits laitiers et les quantités transformées de lait cru
- les teneurs en matières grasses et en protéines sont commodément disponibles en ZPA1 pour le lait de vache ou assez bien connues pour le lait de brebis
- les prix à la consommation de la poudre de lait écrémé et du beurre ont été estimés à partir des prix d'intervention alors que les prix à la production du lait cru sont connus grâce au SPEL/UE-BS
- on a supposé, pour le prix à la consommation inconnu de l'ensemble des autres produits laitiers que la marge de transformation c_i était de 20% du coût des matières grasses et des protéines. Cette estimation grossière pourrait être remplacée par des informations sur les dépenses de consommation tirées de la base de données NewCRONOS-SEC2 dans le cadre d'une révision du calcul des prix à la consommation en général, voir plus loin.

Nous n'avons eu vraiment besoin de ces informations sur le coût de la transformation, les teneurs en matières grasses et en protéines et les prix de ces deux derniers éléments que pour la période de base puisque nous avons maintenu fixes les coûts de la transformation et les teneurs pendant les simulations.

On se heurte, dans l'ensemble, à des contraintes du même ordre pour les *prix à la consommation*. Les marges étant supposées fixes (9), le modèle peut fonctionner si l'on ne dispose des prix à la consommation que pour la période de base. On a donc exploité cette possibilité afin de gagner du temps pour la réalisation d'autres tâches et on s'est en conséquence contenté de ne calculer les prix à la consommation ex post que pour la période de base et quelques autres années de la décennie 90.

La méthode de calcul des prix à la consommation a été établie il y a longtemps et sa dernière révision a été entreprise par Weber dans le cadre du MFSS95. Elle implique essentiellement

d'allouer les informations fournies par les SEC2 sur les dépenses de consommation consacrées à des grands groupes de produits alimentaires dans les États membres de l'UE à des produits particuliers, à l'aide des informations sur les prix à la production et d'hypothèses auxiliaires concernant les marges de transformation. Cette méthode a fait apparaître quelquefois des variations remarquables dans le temps et entre les États membres de l'UE. Lorsque ces variations ont été jugées excessives, certaines observations ont été supprimées de la moyenne sur trois ans établie pour la période de base.

Un recours plus systématique à l'entropie maximale permettrait de compenser le caractère assez pragmatique de la méthode actuelle et les résultats partiellement improbables auxquels elle aboutit, étant donné que là encore il s'agit de combiner des estimations imprécises et des informations statistiques fiables jouant le rôle de contraintes.

Il convient enfin de noter que les *aliments pour animaux* ne sont plus associés à des groupes du côté de la demande d'intrants, comme c'était le cas dans le MFSS95 mais que nous considérons l'utilisation pour l'alimentation animale des différents produits agricoles, comme le blé tendre. La désagrégation des aliments pour animaux a posé des problèmes pour les produits transformés, comme les tourteaux oléagineux, là où le SPEL/UE-BS n'incluait pas de prix à la production. Ceux-ci ont été déterminés, au stade actuel de l'élaboration du modèle, à l'aide d'hypothèses qui devront être vérifiées et révisées dès que l'on disposera des ressources nécessaires.

Une différence importante que le MFSS99 présente par rapport au MFSS95 réside dans le fait qu'en principe, il ne s'appuie pas sur une attribution des aliments pour animaux aux activités d'élevage. C'est uniquement parce que nous avons dû différer une recherche documentaire approfondie pour réviser les élasticités du côté de l'offre que nous avons eu recours à la répartition des intrants disponible dans le modèle de base SPEL. Ce type d'information ne sera toutefois plus nécessaire lorsque l'on disposera d'autres sources d'information sur les élasticités.

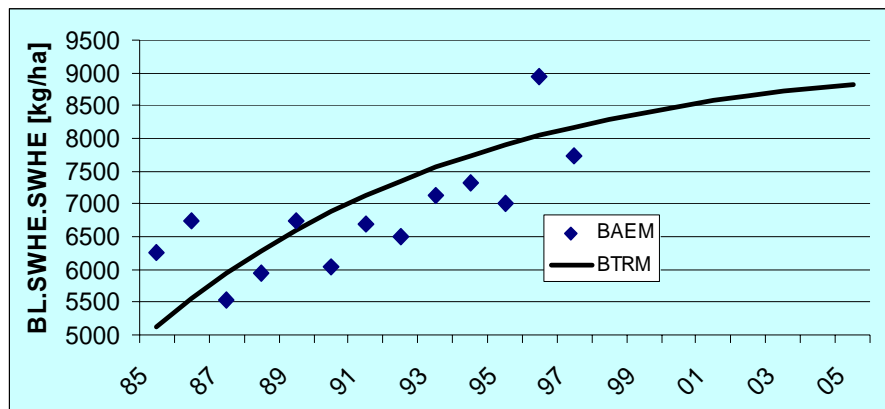
4.3 Projections de tendances

Une fois terminée la préparation des données ex post du modèle SPEL/UE, des estimations faisant appel à la méthode des moindres carrés ordinaires permettent d'établir les tendances de la période antérieure. La démarche normalement suivie dans ce cas consiste à calculer les tendances linéaires des variables initiales, non modifiées, à l'aide des données ex post des années 1985 à 1996, cette façon de procéder étant considérée comme un compromis satisfaisant entre un certain degré de liberté et l'octroi d'un poids suffisant aux données récentes.

Toutefois, l'application à des milliers de séries chronologiques des tendances obtenues à l'aide de la méthode des moindres carrés ordinaires aurait évidemment risqué de donner des résultats non plausibles pour notre année de projection (l'année 2005) du fait de la présence de données aberrantes ou de tendances récentes particulièrement prononcées. Ne disposant pas des ressources nécessaires pour vérifier et modifier une par une toutes les projections à l'aide éventuellement de procédures statistiques plus élaborées permettant de détecter les données ex post aberrantes, nous avons eu recours à un solide dispositif de sécurité pour l'établissement des projections de tendances: si les projections de tendances linéaires excèdent les valeurs de l'année de base (moyenne de la période 1993-1995) de plus de 25%, la projection est refaite en utilisant une transformation non linéaire des variables qui impose une valeur asymptotique de +30% de la valeur de l'année de base à la ligne de projection (et de même pour les tendances négatives). Il peut être procédé à l'estimation, après transformation, en utilisant la formule habituelle des moindres carrés ordinaires. Le graphique

ci-dessous illustre cet effet en prenant comme exemple la projection des rendements du blé tendre en Belgique:

Graphique 1. Exemple de projection de tendance non linéaire: rendements du blé tendre en Belgique



Le graphique montre que l'observation faite en 1996 aurait entraîné une forte augmentation de la tendance dépassant le seuil de 25% mentionné plus haut. Notre ajustement mécanique s'est effectué, dans ce cas, au profit de la ligne d'évolution en courbe et a donc empêché des projections beaucoup trop élevées. Nous reconnaissons toutefois que le recours à une limite supérieure asymptotique uniforme correspond à une procédure très pragmatique qui peut être utilisée comme mesure de sécurité de « dernier recours » mais qui doit certainement être complétée par une stratégie de détection des données statistiques aberrantes (voir, par exemple, Judge et al. 1988, pages 892 à 897).

4.4 Facilité d'emploi

Bien que l'utilisation du langage GAMS se traduise automatiquement par une amélioration de la transparence et donc par une facilité d'emploi pour le concepteur ou le spécialiste du modèle, celui-ci doit aussi pouvoir être utilisé par la Commission européenne sans l'assistance permanente de ceux qui l'ont conçu. C'est pourquoi il a été fait en sorte, qu'après une initiation d'un à deux jours, ses utilisateurs puissent l'exploiter grâce à différents menus leur permettant d'introduire ou de modifier des variables politiques (voir l'exemple ci-dessous) ou des cours mondiaux et de gérer ultérieurement le modèle.

Graphique 2: Reproduction de l'écran pour l'introduction de variables politiques dans le MFSS99

The screenshot shows the 'Editor for political variables' window in the SPEL/EU - MFSS99 model. The window title is 'SPEL/EU - MFSS99 - MFSS99 model'. The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Format, Tools, Help) and a toolbar with various icons. The main area is titled 'Red = EU, CYAN = Member state' and contains a table with columns for 'Regions', 'Political Instrument', 'Activities', and 'Years'. The 'Regions' column lists member states (E15, A, BL, D, DK, E, EL, F, FIN, IRL, I, NL, P, S, UK). The 'Political Instrument' column has sub-columns: PREM, HIST, PRET, CEIL. The 'Activities' column lists various agricultural products (SWHE, DWHE, BARL, MAIZ, OCER, PULS, POTA, SUGB, RAPE, SUNF, SOTH, OLIV, INDU, VEGE, FRUI, WINE, OCRO, DCOW, BULL, FCAM, FCAF, PORK, SHEE, HENS). The 'Years' column has sub-columns: AP02, AP03. The table shows numerical values for the HIST and PRET columns, with some cells highlighted in cyan. The status bar at the bottom indicates 'soft wheat, premium specific for activities' and 'Eurotha or h'.

Regions	Political Instrument				Activities	Years
	PREM	HIST	PRET	CEIL		
E15					SWHE	05
A		5.27	63.00		DWHE	AP02
BL		6.04	63.00		BARL	AP03
D		5.68	63.00		MAIZ	
DK		5.22	63.00		OCER	
E		2.62	63.00		PULS	
EL		2.51	63.00		POTA	
F		5.86	63.00		SUGB	
FIN		2.94	82.00		RAPE	
IRL		6.08	63.00		SUNF	
I		3.98	63.00		SOTH	
NL		6.68	63.00		OLIV	
P		2.98	63.00		INDU	
S		4.58	63.00		VEGE	
UK		5.87	63.00		FRUI	
					WINE	
					OCRO	
					DCOW	
					BULL	
					FCAM	
					FCAF	
					PORK	
					SHEE	
					HENS	

Après la simulation, l'utilisateur est guidé vers une visualisation de la sortie qui lui permet de voir, organiser et exporter à son gré toutes les variables de sortie, grâce à un utilitaire appelé DAOUT qui est maintenant bien connu de nombreux utilisateurs des données du système SPEL/UE. L'utilisateur a aussi la possibilité d'examiner une série de feuilles de calcul électronique comportant des informations sur les niveaux d'activité, les bilans de marché et le revenu dans les États membres de l'UE et produites par des macros de présentation des résultats sous une forme condensée.

5 Performance du MFSS99

Le rapport publié récemment sous le titre: « Décisions de réforme de la PAC – Analyses d'impact » (Commission européenne, 2000) réunit des études réalisées par plusieurs équipes de recherche indépendantes (groupe SPEL Bonn, FAPRI Missouri et Iowa, SOW-VU Amsterdam) ainsi que par la Commission elle-même sur les répercussions de l'Agenda 2000 sur l'agriculture et l'ensemble de l'économie. Les modèles utilisés, dans ces études, par les équipes de recherche mentionnées sont, respectivement, le SPEL/UE-MFSS (MFSS95), le FAPRI-I et le FAPRI-II et l'instrument de modélisation et de comptabilisation de la PAC (CAPMAT). Ces études fournissent une base naturelle de comparaison pour la réalisation d'exercices de simulation effectués avec le MFSS99 en vue de tester l'efficacité de ce nouveau système sur le plan de la modélisation. Les simulations entreprises revêtant surtout un caractère méthodologique, nous n'avons pas actualisé les hypothèses en leur intégrant des informations plus récentes concernant, par exemple, le taux de change entre le dollar et l'euro ou l'évolution actuelle du marché de la viande bovine. Cela aurait nui à la comparabilité des résultats.

5.1 Hypothèses de scénario: calcul de référence

Le calcul de référence repose sur l'hypothèse de l'entreprise d'aucune autre mesure de réforme après celles prévues par la réforme de la PAC de 1992. Plusieurs paramètres fondamentaux et hypothèses exogènes détaillées sont reproduits dans le tableau 1 ci-après mais les quelques précisions supplémentaires suivantes pourront se révéler utiles:

- Une légère baisse des *prix* à la production des *céréales*, de la *viande bovine* et du *lait cru* par rapport à la période de base 1993-1995 est attendue sous l'effet de l'application intégrale des réductions de prix résultant de la réforme de 1992. Les prix des *oléagineux* sont supposés diminuer aussi en raison de la faiblesse relative des marchés internationaux prévue par les simulations « WATSIM » de 1999 (Henrichsmeyer, Lampe, Möllmann, 1999, Lampe 1999). Les prix de plusieurs produits agricoles (olives, vin, cultures industrielles, autres cultures, autres animaux) et des intrants non alimentaires, sont simplement liés à l'inflation, supposée être de 2,1% par an ou de 26% sur l'ensemble de la période de la projection, comme dans les simulations effectuées avec le MFSS95 (Henrichsmeyer, Witzke 2000, page 42). Les projections récentes de la Direction générale « Agriculture » (Commission européenne 1999, page 25) reposent sur un taux d'inflation de 1,6% mais le précédent taux de 2,1% correspond davantage à nos hypothèses exogènes sur les cours mondiaux tirés de Henrichsmeyer, Lampe, Möllmann, 1999 qui impliquaient un taux d'« inflation mondiale » de 2,3%. Les autres prix à la production (des fruits, des légumes et des pommes de terres, de la viande de porc, de mouton et de veau, des oeufs et de la volaille, notamment) résultent de la réalisation de l'équilibre des marchés au niveau de l'UE ou de l'État membre (fourrages, veaux), comme on l'a expliqué plus haut à la section 3.8.
- Des *facteurs d'évolution* ont été calculés pour les rendements, les composantes de la demande exogène (utilisation industrielle) et les niveaux d'activité exogènes (olives, vin, cultures industrielles, herbage, par exemple) à l'aide d'estimations de tendance reposant sur des données postérieures à 1984, comme on l'a vu plus haut. La poursuite de l'amélioration de l'efficacité alimentaire devrait se traduire par une réduction de la demande d'aliments pour animaux de 0,5% par an, toutes choses égales par ailleurs. Nous avons supposé que les dépenses totales enregistreraient un accroissement nominal de 4,5% par an qui stimulerait la demande des consommateurs suivant les élasticités de la demande. Nous avons, en outre, introduit une modification des goûts des consommateurs pour la viande et les produits laitiers en vue de rapprocher les projections du calcul de référence concernant ces marchés des hypothèses des spécialistes des marchés de la Direction générale « Agriculture », présentées dans l'étude de la Commission européenne (1999). Ce n'est pas parce que nous reconnaissons le caractère pragmatique de cette procédure que celle-ci doit être jugée déraisonnable. Il ne fait pas de doute que la demande des consommateurs sera affectée à long terme par une évolution de leurs goûts et il sera donc aussi tenu compte des connaissances approfondies des spécialistes du marché dans les simulations pour toute application « sérieuse » du MFSS99.
- Les *primes* à l'hectare pour les céréales, les légumes secs et les oléagineux, les primes de mise en jachère et les primes pour les bovins et les ovins sont en légère progression par rapport à l'année de base sous l'effet de l'application totale des mesures de réforme de 1992 (voir le tableau 1). Il a été supposé que la valeur des *autres subventions et taxes liées à la production* resterait inchangée par rapport à la période de référence pour l'ensemble du secteur.
- Le taux de *gel* obligatoire pour les producteurs professionnels a été supposé augmenter et atteindre 17,5 % pour ralentir l'accumulation des stocks (voir le tableau 1).
- Les *quotas* de production pour le sucre ne seront pas du tout modifiés. Les quantités garanties pour le lait augmentent, par contre, par rapport à la moyenne de la période 1993-

1995 du fait que les quotas laitiers ont été légèrement augmentés pendant ces années, surtout en Europe du Sud (voir le tableau 1).

Tableau 1: Paramètres de la politique agricole et principales hypothèses exogènes formulées pour les simulations

	Base 1993-1995	Calcul de référence 2005	% variation [#] : référence – base	Calcul Agenda 2000 2005	% variation: Agenda – référence
Culture					
<i>Prix d'intervention pour les céréales</i>	135	123	-8,9%	105	-15,0%
<i>Prix international (par 100kg) du:</i>					
Blé tendre	99	112	12,1%		
Orge	70	70	-0,4%		
Maïs	92	100	7,8%		
Colza	200	196	-2,0%		
Tournesol	220	192	-12,9%		
Soja	192	176	-8,3%		
<i>Primes à l'hectare pour</i>					
Blé tendre	214	281	31,3%	329	17,3%
Blé dur	447	506	13,3%	539	6,4%
Orge	170	238	39,6%	283	19,2%
Maïs	206	268	29,9%	340	26,9%
Colza	485	538	10,9%	345	-35,8%
Tournesol	434	468	7,7%	231	-50,6%
Soja/autres oléagineux	429	496	15,7%	269	-45,8%
<i>Taux de mise en jachère</i>	13,2%	17,5%		10,0%	
Élevage					
<i>Seuil du prix administré (par 1000 kg) de:</i>					
Viande bovine	2989	2780	-7,0%	2220	-20,1%
Beurre	3023	2954	-2,3%	2806	-5,0%
Poudre de lait écrémé	2069	2055	-0,7%	1952	-5,0%
<i>Prix internationaux (par 1000 kg) de:</i>					
Viande bovine	1175	1542	31,3%		
Beurre	1550	1822	17,6%		
Poudre de lait écrémé	1442	1747	21,2%		
<i>Total des primes par tête de</i>					
Bovin mâle	105	138	31,2%	321	132,4%
Vache allaitante	133	159	19,6%	266	67,2%
Vache laitière				67	
Génisse				95	
Veau à l'engraissement				33	
<i>Quota laitier</i>	115754	117492	1,5%	119362	1,6%

[#] Il faut noter que toutes les pourcentages de variation dans ce tableau et les suivants sont calculés sur la base de données non encore arrondies.

5.2 Hypothèses de scénario: Calcul Agenda 2000

Le calcul Agenda 2000 traduit les décisions du sommet de Berlin en hypothèses de scénario pour le MFSS99. Les paramètres les plus déterminants sont reproduits dans le tableau 1. Cela implique plus précisément ce qui suit:

- Les *prix administrés des céréales*, de la *viande bovine* et du *lait cru* diminuent conformément à la décision prise. L'année de la projection étant l'année 2005, un tiers

seulement des mesures de réforme prévues aura été mis en oeuvre à cette date. Nous avons négligé les répercussions éventuelles de l'évolution des exportations nettes de l'UE sur les prix internationaux et donc maintenu ces derniers au niveau du calcul de référence.

- Tous les *facteurs d'évolution* retenus sont les mêmes que pour le calcul de référence.
- Les *primes* à l'hectare pour les céréales augmentent pour compenser la baisse des prix, la prime pour le blé dur n'étant que légèrement modifiée. Il est aussi tenu compte de hausses spéciales en Finlande, en Espagne et en Italie (voir Commission européenne 2000, page 33). Les primes pour les légumes secs et les oléagineux diminuent, l'unification avec le secteur des céréales étant pratiquement achevée. La prime spéciale aux bovins mâles et les primes à la vache allaitante sont augmentées conformément à la décision prise. Les enveloppes nationales sont supposées compléter la nouvelle prime à l'abattage. La prime aux produits laitiers est introduite. Le tableau 1 illustre l'augmentation totale des primes par tête pour le secteur de l'élevage en tenant compte du fait que les primes sont révisées en baisse lorsque la production dépasse les plafonds.
- Le taux de *gel* obligatoire des terres est ramené à 10 % pour les producteurs professionnels.
- Les *quotas laitiers* augmentent conformément aux décisions de Berlin.

5.3 Résultats des simulations

Nous allons expliquer, dans cette section, les résultats des simulations du calcul de référence et du calcul Agenda 2000 pour plusieurs aspects essentiels au niveau de l'UE.

5.3.1 Niveaux d'activité

Cultures

En dehors de l'influence déterminante exercée par le taux de gel obligatoire des terres, l'évolution des superficies est régie par celle des recettes à l'hectare et des prix des intrants (section 3.2). Dans le cas du secteur des céréales et des oléagineux, l'évolution des recettes est essentiellement déterminée par les hypothèses exposées plus haut en matière de prix et de primes. Les résultats du calcul de référence sont, en outre, fondamentalement déterminés par l'amélioration des rendements exogènes qui atteint 16 à 17% en moyenne pour les céréales mais quelque 3% seulement pour les oléagineux entre l'année de base (1994) et l'année de la projection (2005), d'après nos estimations de tendance. Cela se traduit, pour les oléagineux, par d'assez faibles augmentations de recettes et des réductions de superficies par rapport au calcul de référence plus marquées que celles observées pour les céréales (tableau 2).

Tableau 2: Résultats des simulations concernant les niveaux d'activité et les recettes pour certaines cultures à l'échelon de l'UE-15

	Base 1993-1995	Calcul de référence 2005	% variation: référence - base	Calcul Agenda 2000 2005	% variation: Agenda - référence
Superficie consacrée aux céréales	35377	32894	-7,0%	33340	1,4%
Superficie consacrée au blé	16020	15145	-5,5%	15348	1,3%
<i>Recettes tirées du blé tendre</i>	1051	1175	11,8%	1121	-4,6%
Superficie consacrée au blé tendre	13024	12268	-5,8%	12425	1,3%
<i>Recettes tirées du blé dur</i>	883	957	8,3%	937	-2,1%
Superficie consacrée au blé dur	2997	2877	-4,0%	2924	1,6%
Superficie consacrée aux céréales secondaires	19357	17749	-8,3%	17991	1,4%
<i>Recettes tirées de l'orge</i>	713	813	14,1%	773	-5,0%
Superficie consacrée à l'orge	11072	9948	-10,2%	10180	2,3%
<i>Recettes tirées du maïs</i>	1458	1588	8,9%	1463	-7,9%
Superficie consacrée au maïs	3840	3611	-6,0%	3541	-1,9%
Superficie consacrée aux oléagineux	5923	5240	-11,5%	5057	-3,5%
<i>Recettes tirées du colza</i>	1023	1075	5,1%	883	-17,9%
Superficie consacrée au colza	2694	2428	-9,9%	2371	-2,3%
<i>Recettes tirées du tournesol</i>	714	721	1,0%	486	-32,5%
Superficie consacrée au tournesol	2894	2498	-13,7%	2384	-4,6%
<i>Soja/autres revenus</i>	1153	1208	4,7%	981	-18,8%
Soja/autres superficies	336	315	-6,3%	303	-3,8%

Les effets de l'Agenda 2000 sont liés à la fois à l'évolution des prix et des primes et à la réduction du taux de gel obligatoire des terres de 17,5% à 10%. Les baisses de prix n'atteignent qu'environ 12% pour le blé du fait qu'il a été prévu que son cours mondial serait supérieur au prix d'intervention (section 5.2). Les recettes tirées de la culture du maïs diminuent fortement parce que les recettes tirées du marché (en baisse) représentent une part plus importante des recettes totales. Cette situation se traduit par une légère augmentation des superficies pour toutes les céréales à l'exception du maïs. Il a été prévu que les superficies consacrées aux oléagineux diminueraient du fait que l'unification des primes implique une nette réduction du soutien accordé pour ces cultures.

Le tableau 3 ci-dessous compare ces résultats à ceux qui figurent dans le rapport publié pendant l'année 2000 par la Commission européenne et qui ont été obtenus à l'aide d'autres systèmes de modélisation.

Tableau 3: Comparaison des résultats des simulations de l'Agenda 2000 concernant les niveaux d'activité pour certaines cultures à l'échelon de l'UE-15, année 2005

		Scénario du statu quo	Agenda 2000			
			MFSS95	FAPRI - I*	FAPRI - II*	CAPMAT
Superficie	consacrée	100,0	102,4			101,4
aux céréales						
	<i>Blé</i>	100,0	102,6	104,0	105,9	101,3
	Blé tendre	100,0	102,5			101,3
	Blé dur	100,0	103,4			101,6
	<i>Céréales secondaires</i>	100,0	102,2			101,4
	Orge	100,0	102,2	102,6	105,0	102,3
	Maïs	100,0	104,6	100,8	103,5	98,1
Superficie	consacrée	100,0	99,7	97,2	95,8**	96,5
aux oléagineux						
	Colza	100,0	96,8	97,4	95,2	97,7
	Graine de soja	100,0	104,0	96,9	99,5	96,2
	Tournesol	100,0	102,4	96,9		95,4

* FAPRI - I: FAPRI Missouri, gel des terres dans le scénario du statu quo = 10%; FAPRI - II: FAPRI Iowa, gel des terres dans le scénario du statu quo = 15%.
 ** Colza et graines de soja seulement.

Dans le secteur des céréales, les résultats correspondent globalement plus ou moins à ceux obtenus avec le modèle précurseur utilisé par Eurostat, c'est-à-dire le modèle MFSS95. Toutefois, lorsque l'on considère la diminution ou l'expansion relative du maïs par rapport à l'orge, les résultats du MFSS95 semblent surprenants et ceux obtenus avec le nouveau MFSS99 sont plus proches de ceux du FAPRI. La réduction globale de la superficie obtenue pour les oléagineux est à nouveau très voisine de celle donnée par le FAPRI. Les différences observées entre les divers oléagineux sont probablement trop faibles pour faire l'objet de commentaires détaillés mais les effets déduits à l'aide du MFSS95 sont eux aussi plus difficiles à comprendre que ceux obtenus avec le MFSS99 (voir le tableau 3).

Élevage

Le troupeau laitier diminue fortement dans le calcul de référence sous l'effet combiné de la poursuite de l'amélioration des rendements et des quotas laitiers. Cela se traduit par une diminution de l'offre de jeunes veaux et une hausse du prix des veaux malgré la baisse des prix administrés de la viande bovine (tableau 1). Jointe à une augmentation des primes (tableau 1), cette évolution entraîne un accroissement de plus de 10% du troupeau de vaches allaitantes. La vigueur de cette expansion est toutefois quelque peu surprenante par rapport à celle de 3% donnée par le modèle CAPRI (Heckelei, Britz 2001, page 289). Les recettes fournies par les bovins mâles adultes s'accroissent du fait que l'évolution défavorable des prix est largement compensée par une augmentation des poids à l'abattage et de la prime spéciale aux bovins mâles (tableau 1). L'augmentation des poids à l'abattage a été déterminée uniquement sur la base des tendances d'évolution mais une justification économique lui est donnée par la réduction des capacités nécessaires à la production laitière. Si le niveau de l'activité est néanmoins en baisse, c'est essentiellement en raison des intrants non alimentaires dont les prix augmentent de 26% sous l'effet de l'inflation au cours de cette période. Cette évolution correspond bien à la diminution de 5% du nombre de bovins adultes mâles projetée par le modèle CAPRI. L'engraissement des génisses accuse une baisse encore

plus marquée du fait que la chute des prix de la viande bovine n'est pas compensée par une augmentation des primes.

L'engraissement des veaux, des porcins et de la volaille n'est pas traité de la même façon que le secteur des bovins adultes à deux égards. La première différence réside dans le fait que les prix du marché dépendent de façon déterminante de l'expansion de la demande des consommateurs liée à l'évolution des revenus qui est supposée favoriser la volaille et s'accompagner d'une tendance légèrement défavorable à la viande de veau et de porc et très défavorable à la viande bovine (même avant la crise actuelle de l'ESB). La hausse des prix de la viande de veau provoquée par la demande entraîne finalement une légère augmentation de l'engraissement des veaux dans le cadre du calcul de référence. Si l'importance de cet effet appelle un examen plus attentif, la différence fondamentale par rapport à la viande bovine peut être jugée acceptable. La deuxième différence entre notre traitement des veaux, des porcins et de la volaille et celui du secteur des bovins adultes réside dans le fait que nous n'avons pas tenu compte de l'évolution des poids à l'abattage. Cela a été nécessaire pour empêcher une expansion excessive des niveaux d'activité liés aux recettes et implique que les nombres de « têtes » indiqués sont exprimés en poids à l'abattage pendant l'année de base et correspondent étroitement aux résultats concernant la production de viande (voir ci-dessous).

Tableau 4: Résultats des simulations concernant les niveaux d'activité et les recettes pour certaines activités d'élevage à l'échelon de l'UE-15

	Base 1993-1995	Calcul de référence 2005	% variation: référence – base	Calcul Agenda 2000 2005	% variation: Agenda – référence
Vaches laitières	23266	20420	-12,2%	20801	1,9%
<i>Vaches allaitantes: recettes</i>	440	497	12,9%	526	6,0%
Vaches allaitantes: têtes	10848	11967	10,3%	12673	5,9%
<i>Bovins adultes mâles: recettes</i>	850	879	3,5%	920	4,6%
Bovins adultes mâles: têtes	12453	11989	-3,7%	12331	2,9%
<i>Génisses: recettes</i>	583	575	-1,3%	564	-1,9%
Génisses: têtes	4690	4375	-6,7%	4322	-1,2%
<i>Veaux de boucherie: recettes</i>	384	476	23,8%	456	-4,2%
Veaux de boucherie: têtes	8041	8581	6,7%	9002	4,9%
<i>Viande de porc: recettes</i>	113	126	11,5%	120	-4,7%
Porcins: têtes	197705	212657	7,6%	212072	-0,3%
<i>Volaille: recettes</i>	2150	3010	40,0%	2916	-3,1%
Volaille: têtes	4627	5379	16,2%	5356	-0,4%

Le train de mesures de l'Agenda 2000 implique tout d'abord un accroissement de 2% du troupeau laitier jusqu'en 2005 qui est essentiellement lié à l'augmentation des quotas laitiers décidée à Berlin. Cela contribue à faire baisser le prix des veaux indépendamment de la réduction du soutien des prix administrés de la viande bovine. L'augmentation de 67% des primes (tableau 1) compense toutefois largement ces baisses de prix et entraîne un accroissement de 6% des recettes tirées des vaches allaitantes et du troupeau de vaches allaitantes au niveau de l'UE. Bien qu'elle soit parfaitement plausible sur le plan qualitatif (+2,8% dans Heckeley, Britz 2001, page 289), l'ampleur de cette expansion peut être contestée. La façon dont nous avons traité les plafonds fixés pour les vaches allaitantes a peut-être sous-estimé leur caractère contraignant. La procédure de mise à l'échelle peut ne pas rendre exactement compte de la mesure dans laquelle les exploitations sont dissuadées de

dépasser les plafonds, ceux-ci étant fixés par exploitation. Nous avons en outre ignoré la possibilité que les génisses puissent bénéficier des primes à la vache allaitante (jusqu'à 20% du plafond) et qui peut se traduire par une redistribution des primes destinées aux vaches allaitantes au profit des génisses. La forte augmentation de 132% des primes et, plus accessoirement, la baisse des prix des veaux expliquent aussi pourquoi le niveau du cheptel bovin adulte mâle augmente malgré la chute de 20% des prix de la viande bovine. Les génisses destinées à l'engraissement bénéficient d'une prime très nettement inférieure à celle accordée pour les vaches allaitantes et les bovins mâles et elles sont de ce fait plus fortement touchées par la baisse des prix de la viande bovine. L'augmentation du niveau de l'engraissement des veaux peut sembler surprenante à première vue. La réponse à la première question que l'on peut se poser, c'est-à-dire celle de la disponibilité de jeunes veaux, nous est fournie par la composition de ces effectifs supplémentaires puisque 72% d'entre eux sont des femelles qui ne sont plus utilisées pour l'engraissement de génisses. La contradiction apparente entre la baisse des revenus de 4,2% et la progression des niveaux d'activité de 4,9% tient aux effets de la composition des effectifs au niveau de l'UE. Dans tous les États membres de l'UE (sauf un) les recettes et les niveaux d'activité évoluent dans le même sens (positif dans certains pays, négatif dans d'autres, suivant l'évolution des prix des veaux). Il convient enfin de noter que l'expansion de l'engraissement des veaux tient aussi en partie à la baisse des prix des aliments pour animaux. La baisse de ces prix est capitale pour les marchés de la viande de porc et de la volaille sur lesquels elle stimule l'offre. La demande diminue toutefois par suite d'effets de substitution avec la viande bovine dont les prix baissent nettement dans le cadre du scénario de l'Agenda 2000. Tous ces facteurs contribuent globalement à une baisse des prix de la viande de porc et de la volaille, avec un effet correspondant sur les recettes et les niveaux des activités d'engraissement concernées.

5.3.2 Marchés

Cultures

Dans le cadre du calcul de référence, l'amélioration des rendements entraîne une augmentation de la production malgré la diminution des superficies consacrées à l'ensemble des céréales. La consommation intérieure totale de blé au niveau national augmente d'environ 6% sous l'effet principalement d'un accroissement de la consommation humaine. Notre hypothèse de gains d'efficacité de 0,5% par an pour les aliments pour animaux infléchit notablement la croissance de la demande de ces aliments et se traduit donc par une stagnation de la demande de céréales secondaires. La réduction ou la suppression de ces gains d'efficacité aurait surtout un effet sur les excédents observés sur les marchés de céréales qui, lorsque l'on tient compte des gains d'efficacité, se caractériseraient par un excès de l'offre totale de céréales d'environ 38 millions de tonnes.

Tableau 5: Résultats des simulations concernant les marchés céréaliers à l'échelon de l'UE-15

		Base 1993-1995	Calcul de référence 2005	% de variation: référence – base	Calcul Agenda 2000 2005	% de variation: Agenda – référence
Blé	Production	85375	94531	10,7%	95694	1,2%
	Consommation intérieure totale	67616	71827	6,2%	72640	1,1%
	Excès de l'offre	17759	22704	27,8%	23055	1,5%
Blé tendre	<i>Prix à la production</i>	138	125	-9,2%	111	-11,5%
	Production	78000	86526	10,9%	87599	1,2%
	Consommation intérieure totale	61844	65501	5,9%	66259	1,2%
Blé dur	Excès de l'offre	16156	21026	30,1%	21340	1,5%
	<i>Prix à la production</i>	174	159	-8,4%	141	-11,5%
	Production	7375	8005	8,5%	8095	1,1%
Céréales secondaires	Consommation intérieure totale	5772	6327	9,6%	6381	0,9%
	Excès de l'offre	1603	1678	4,7%	1714	2,2%
	Production	92273	99526	7,9%	100268	0,7%
Orge	Consommation intérieure totale	83219	84186	1,2%	86922	3,2%
	Excès de l'offre	9054	15340	69,4%	13347	-13,0%
	<i>Prix à la production</i>	132	121	-8,5%	102	-15,1%
Maïs	Production	44694	46607	4,3%	47586	2,1%
	Consommation intérieure totale	37081	36945	-0,4%	38209	3,4%
	Excès de l'offre	7613	9662	26,9%	9377	-3,0%
	<i>Prix à la production</i>	157	143	-9,0%	121	-15,3%
	Production	30064	32839	9,2%	32224	-1,9%
	Consommation intérieure totale	30133	30631	1,7%	31635	3,3%
	Excès de l'offre	-69	2208		589	-73,3%

Dans le cadre du calcul Agenda 2000, l'évolution des niveaux d'activité décrite dans le tableau 2 se reflète directement dans l'évolution de la production du fait que les rendements sont supposés exogènes, en dehors des effets de composition de la production à l'échelon de l'UE. La demande augmente sous l'effet de la réduction des prix des céréales. Cette expansion de la demande est plus marquée pour les céréales secondaires que pour le blé du fait que les élasticités par rapport aux prix de la demande humaine sont moins importantes que celles de la demande d'aliments pour animaux et que les prix internationaux sont supposés plus élevés que les prix d'intervention prévus par l'Agenda 2000 pour le blé. Le tableau 6 ci-dessous compare les résultats de ces simulations avec ceux des autres modèles.

Tableau 6: Comparaison des résultats des simulations de l'Agenda 2000 concernant les marchés céréaliers à l'échelon de l'UE-15, année 2005

	Scénario du statu quo	Agenda 2000				
		MFSS95	FAPRI - I*	FAPRI - II*	CAPMAT	MFSS99
Production						
<i>Ensemble des céréales</i>	100,0	102,4			101,6	101,0
<i>Blé</i>	100,0	102,7	103,3	104,7		101,2
Blé tendre	100,0	102,5			103,0	101,2
Blé dur	100,0	104,2			101,4	101,1
<i>Céréales secondaires</i>	100,0	102,2			100,2	100,7
Orge	100,0	101,7	101,9	105,0	100,9	102,1
Maïs	100,0	104,6	100,3	100,9	98,4	98,1
Consommation intérieure						
<i>Ensemble des céréales</i>	100,0	101,8				102,3
<i>Blé</i>	100,0	101,4	100,1	100,0		101,1
Blé tendre	100,0	101,5				101,2
Blé dur	100,0	100,5				100,9
<i>Céréales secondaires</i>	100,0	102,2				103,2
Orge	100,0	102,3	101,4	102,4		103,4
Maïs	100,0	102,3	100,4	101,2		103,3
Excès de l'offre						
<i>Ensemble des céréales</i>	100,0	105,6			101,9	95,7
<i>Blé</i>	100,0	109,0	114,9**	135,5**	108,5	101,5
Blé tendre	100,0					101,5
Blé dur	100,0					102,2
<i>Céréales secondaires</i>	100,0	102,0			88,0	87,0
Orge	100,0		109,0**	105,8**		97,0
Maïs	100,0		100***	107,09***		26,7

* FAPRI - I: FAPRI Missouri; FAPRI - II: FAPRI Iowa. ** Exportations nettes *** Importations nettes

Les commentaires concernant la production sont essentiellement les mêmes que ceux qui ont été formulés plus haut pour le tableau 3 et l'étroite correspondance observée avec les résultats du MFSS95, sauf pour le maïs, est intéressante à noter. Ce tableau confirme la plausibilité des résultats du MFSS99 puisqu'il montre que ceux-ci sont aussi très proches des résultats du CAPMAT, surtout en ce qui concerne le maïs. L'expansion de la production de blé tendre donnée par le MFSS99 est toutefois plus faible que celle indiquée par les autres modèles et cette divergence sera examinée plus à fond. Pour ce qui est de la consommation intérieure, là encore les résultats obtenus sont assez proches de ceux produits par le MFSS95 avec toutefois l'indication d'une légèrement plus forte sensibilité des aliments pour animaux. Les divergences entre les modèles sont plus prononcées en ce qui concerne la réaction de l'excès de l'offre du fait qu'elles peuvent être fortement influencées par de légères différences au niveau de l'offre ou de la demande. Elles peuvent néanmoins être facilement expliquées par les différences sous-jacentes, une expansion relativement faible de la production de blé entraînant une progression assez lente de l'excès de l'offre dans le cas du MFSS99. Pour les céréales secondaires au moins, les modèles CAPMAT et MFSS99 s'accordent à pronostiquer un certain ralentissement de l'excès de l'offre sous l'effet des mesures de l'Agenda 2000.

Élevage

Dans le cas de la viande de boeuf, le calcul de référence est fortement influencée par l'augmentation tendancielle des poids à l'abattage sous l'effet de l'utilisation de capacités de

production antérieurement consacrées au secteur laitier. La demande de viande de boeuf est faible, malgré la baisse des prix, du fait que l'évolution des goûts des consommateurs lui est nettement défavorable (et ce, même avant l'ESB). L'excès de l'offre sur le marché de cette viande doit donc s'aggraver dans le cadre du calcul de référence. La production de viande de veau augmente, quant à elle, en raison de l'expansion de l'engraissement des veaux (tableau 4). Comme on l'a dit plus haut, l'accroissement de la demande de cette catégorie de viande peut paraître légèrement excessive par rapport à l'évolution prévue pour la viande de boeuf mais des rapports assez lâches entre les prix de ces deux types de viande ont déjà été observés dans le passé. L'excès de l'offre est constant puisque c'était l'hypothèse simple que nous avons retenu pour notre modèle. Des informations plus élaborées sur les possibilités d'exportation pourraient être introduites mais elles n'ont pas été utilisées pour cet exercice de modélisation. L'équilibre des marchés de la viande de porc et de volaille est aussi assuré par des prix endogènes qui augmentent très nettement dans le cas de la volaille.

Tableau 7: Résultats des simulations concernant les marchés de la viande à l'échelon de l'UE-15

Viande de		Base 1993-1995	Calcul de référence 2005	% de variation: référence - base	Calcul Agenda 2000 2005	% de variation: Agenda - référence
Boeuf	<i>Prix à la consommation</i>	7221	6958	-3,6%	6397	-8,1%
	Production	7700	8096	5,2%	8268	2,1%
	Consom. intérieure totale	6457	6384	-1,1%	6751	5,8%
	Excès de l'offre	1243	1712	37,8%	1517	-11,4%
Veau	<i>Prix à la consommation</i>	16401	17446	6,4%	16526	-5,3%
	Production	852	899	5,5%	916	2,0%
	Consom. intérieure totale	689	736	6,9%	754	2,4%
	Excès de l'offre	163	163	0,0%	163	0,0%
Porc	<i>Prix à la consommation</i>	4465	4616	3,4%	4547	-1,5%
	Production	16579	17809	7,4%	17760	-0,3%
	Consom. intérieure totale	15171	16401	8,1%	16352	-0,3%
	Excès de l'offre	1408	1408	0,0%	1408	0,0%
Volaille	<i>Prix à la consommation</i>	3741	4318	15,4%	4262	-1,3%
	Production	7757	8969	15,6%	8930	-0,4%
	Consom. intérieure totale	7022	8234	17,3%	8196	-0,5%
	Excès de l'offre	735	735	0,0%	735	0,0%

Les mesures de l'Agenda 2000 stimulent encore davantage la production de viande de boeuf d'après le MFSS99 du fait que l'augmentation des primes compense largement la chute des prix. Toutefois, la demande augmentant fortement sous l'effet de la baisse des prix, l'excès de l'offre diminue. Le niveau projeté reste nettement incompatible avec les obligations de l'OMC et il exige donc des achats d'intervention considérables portant sur plus d'un million de tonnes en 2005. La production de viande de veau augmente beaucoup moins que le nombre d'abattages du fait qu'il se trouve que c'est dans les pays enregistrant de faibles poids à l'abattage (Royaume-Uni, Irlande) que la production augmente le plus fortement. Cet accroissement de l'offre joint à l'étroite substitution existant avec la viande de boeuf entraîne une baisse des prix de la viande de veau. Le prix des autres catégories de viande doit aussi diminuer pour assurer l'équilibre des marchés mais dans une moindre proportion que pour les viandes de veau et de boeuf. Comme il ressort de la ligne du tableau consacrée à l'excès de l'offre, nous avons appliqué aux viandes de porc et de volaille la même hypothèse simple d'un niveau constant d'exportations nettes en dépit du fait que ces exportations seraient

incompatibles avec les restrictions de l'OMC. Des hypothèses exogènes plus plausibles devraient être utilisées dans des simulations plus élaborées, destinées à orienter davantage l'action des pouvoirs publics.

Là encore, nous pouvons rapprocher ces résultats des simulations de l'Agenda 2000 avec ceux obtenus avec les autres modèles (tableau 8).

Tableau 8: Comparaison des résultats des simulations de l'Agenda 2000 concernant les marchés de la viande à l'échelon de l'UE-15, année 2005

	Scénario du statu quo	Agenda 2000				
		MFSS95	FAPRI - I*	FAPRI - II*	CAPMAT	MFSS99
Viande de bovins						
Prix	100,0	80,0	87,9	87,1	80,0	79,9
Production	100,0	99,9	97,8	99,5	98,6	102,1
Consommation	100,0	101,8	102,8	103,1		105,8
Exportations nettes	100,0		37,8	92,1	17,5***	88,6***
Viande de porcs						
Prix	100,0	93,3	96,8	95,4		95,3
Production	100,0	99,7	99,5	100,3	100,1	99,7
Consommation	100,0	99,7	99,4	100,3		99,7
Exportations	100,0		100,7			100,0***
Volaille						
Prix	100,0	97,6	96,7	95,5		96,9
Production**	100,0	98,8	99,5	100,5	100,6	99,6
Consommation	100,0	98,8	99,4	100,3		99,5
Exportations	100,0		100,6			100,0***

* FAPRI - I: FAPRI Missouri; FAPRI - II: FAPRI Iowa. ** Poulet de chair dans les chiffres du FAPRI.

*** Excédent exportable brut.

Les principales différences observées entre les résultats des modèles concernent le marché de la viande de boeuf. Alors que sa production diminue légèrement d'après les modèles FAPRI-I et CAPMAT (et CAPRI, Heckeley, Britz 2001, page 289) et qu'elle est essentiellement constante d'après les modèles MFSS95 et FAPRI-II, elle augmente un peu d'après le MFSS99, comme on l'a expliqué plus haut. Les résultats des différents modèles sont plus ou moins concordants pour les autres marchés de viande.

Les résultats du calcul de référence sont déterminés, pour les marchés des produits laitiers, par l'évolution des quotas et des prix d'intervention pendant les premières années de la période de projection (tableau 9). L'augmentation des quotas détermine en effet le faible accroissement global de la production de produits laitiers. La demande des consommateurs progressant surtout pour les « autres produits laitiers » (y compris les fromages), cet accroissement de la production globale est absorbé dans ce cas alors que la production de produits d'intervention diminue quelque peu. Les prix du marché sont néanmoins soutenus par les prix d'intervention du beurre et de la poudre de lait écrémé. Les prix du marché des autres produits laitiers baissent aussi du fait qu'ils sont techniquement liés à ceux des matières grasses et des protéines.

Tableau 9: Résultats des simulations concernant les marchés laitiers à l'échelon de l'UE-15

		Base 1993- 1995	Calcul de référence 2005	% de variation: référence – Base	Calcul Agenda 2000 2005	% de variation: Agenda – référence
Lait de vache	Production	114110	115960	1,6%	117966	1,7%
	Consom. intér. Totale	112510	114360	1,6%	116366	1,8%
	Excès de l'offre	1600	1600	0,0%	1600	0,0%
Beurre	<i>Prix à la consommation</i>	3023	2957	-2,2%	2815	-4,8%
	Production	1871	1687	-9,9%	1737	3,0%
	Consom. intér. Totale	1739	1542	-11,4%	1558	1,1%
	Excès de l'offre	132	145	10,0%	179	23,6%
Poudre de lait écrémé	<i>Prix à la consommation</i>	2069	2056	-0,6%	1959	-4,7%
	Production	1286	1119	-12,9%	1158	3,5%
	Consom. intér. Totale	1067	1032	-3,3%	1041	0,9%
	Excès de l'offre	219	87	-60,1%	117	34,0%
Autres produits	<i>Prix à la consommation</i>	651	643	-1,2%	620	-3,6%
	Production	48272	51409	6,5%	52000	1,1%
	Consom. intér. Totale	46636	49773	6,7%	50364	1,2%
	Excès de l'offre	1636	1636	0,0%	1636	0,0%

Les mesures de l'Agenda 2000 modifient cette évolution en raison d'une plus nette augmentation des droits à produire et de la première réduction des prix d'intervention du beurre et de la poudre de lait écrémé (-5%). Les exportations non subventionnées de fromage n'étant pas considérées, il semble que les baisses de prix ont été trop faibles pour assurer l'équilibre du marché de sorte que l'excès de l'offre de beurre et de poudre de lait écrémé augmente à nouveau.

Nous pouvons, une fois encore, comparer ces résultats des simulations de l'Agenda 2000 à ceux des autres modèles (tableau 10).

Tableau 10: Comparaison des résultats des simulations de l'Agenda 2000 concernant les marchés laitiers à l'échelon de l'UE-15, année 2005

	Scénario du statu quo	Agenda 2000				
		MFSS95	FAPRI - I*	FAPRI - II*	CAPMAT	MFSS99
Lait						
Production	100,0	101,6	101,1	101,2	101,3	101,7
Consommation	100,0	100,2				101,8
Prix	100,0	94,3	96,0	95,0	95,0	94,7
Fromage						
Consommation	100,0		101,2	101,5		101,2
Exportations	100,0		102,0	102,9	118,0**	100,0**
Beurre						
Consommation	100,0		100,3	101,2		101,1
Exportations	100,0		104,4	105,8	118,6**	123,6**
Stocks de clôture	100,0		102,3	103,4		
Poudre de lait écrémé						
Consommation	100,0		100,4	103,4		100,9
Exportations	100,0		100,0	104,5	111,4**	134,0**
Stocks de clôture	100,0		118,7	116,7		

* FAPRI - I: FAPRI Missouri; FAPRI - II: FAPRI Iowa. ** Excédent brut exportable. Les chiffres du MFSS99 concernant le fromage correspondent à l'ensemble de tous les autres produits laitiers à l'exclusion du beurre et de la poudre de lait écrémé.

Les modèles s'accordent sur une expansion de la production de lait cru déterminée par les quotas mais diffèrent légèrement en ce qui concerne la légère expansion de la demande et l'évolution des exportations nettes et notamment leur composition. Les exportations d'autres produits laitiers (fromage inclus) étant fixes dans le cadre du MFSS99, l'excédent croissant est écoulé sous la forme d'exportations nettes de beurre et de poudre de lait écrémé. Les modèles FAPRI et CAPMAT ont également permis une légère augmentation des exportations de fromage, ce qui s'est traduit par un plus faible accroissement des exportations nettes de beurre et de poudre de lait écrémé. En d'autres termes, les résultats du MFSS99 auraient concordé encore davantage avec ceux des « modèles de référence », si une légère augmentation des exportations de fromage n'avait pas été exclue.

5.3.3 Revenu

L'évolution du revenu dans le cadre du calcul de référence est essentiellement déterminée par l'amélioration des rendements, l'inflation, la mise en oeuvre de toutes les mesures de réforme de 1992 ainsi que par des hypothèses exogènes concernant certaines variables clés comme les superficies totales, les amortissements et la main-d'oeuvre qui ont été spécifiées, pour simplifier, sur la base des tendances statistiques. Les tendances récentes dont nous disposons pour la main-d'oeuvre impliquent une perte globale d'effectifs de 2% seulement par an, ce qui est un pourcentage assez faible par rapport aux normes passées (Henrichsmeyer, Witzke 2000, page 42). L'effet net de l'accroissement du revenu nominal, de l'inflation et de la perte d'effectifs sur la valeur ajoutée nette réelle aux coûts des facteurs par unité de travail annuel (VAN_{cf} par UTA) est, malgré tout, un accroissement de 18% jusqu'en 2005.

Tableau 11: Résultats des simulations concernant le revenu à l'échelon de l'UE-15

	Base 1993- 1995	Calcul de référence 2005	% de variation: référence - base	Calcul Agenda 2000 2005	% de variation: Agenda - référence	% de variation: Agenda - base
Valeur ajoutée brute aux prix du marché	106449	127068	19.4%	116857	-8,0%	9,8%
Subventions	29151	32273	10.7%	38210	18,4%	31,1%
Taxes	3633	3633	0.0%	3633	0,0%	0,0%
Amortissements	31829	36953	16.1%	36953	0,0%	16,1%
Valeur ajoutée nette nominale aux coûts des facteurs	100138	118755	18.6%	114480	-3,6%	14,3%
Valeur ajoutée nette réelle aux coûts des facteurs	100138	94487	-5.6%	91085	-3,6%	-9,0%
Main-d'oeuvre	7461	5945	-20.3%	5945	0,0%	-20,3%
Valeur ajoutée nette réelle aux coûts des facteurs par unité de travail annuel	13421	15894	18.4%	15322	-3,6%	14,2%

Le train de mesures de l'Agenda 2000 se traduit par une diminution des revenus marchands (valeur ajoutée brute aux prix du marché) qui n'est pas entièrement compensée par l'augmentation des subventions (primes) de sorte que la valeur ajoutée nominale aux coûts des facteurs diminue de 3,6%.

On peut, à nouveau, comparer ces résultats concernant le revenu à ceux obtenus par nos « modèles de référence » (tableau 12).

Tableau 12: Comparaison des résultats des simulations de l'Agenda 2000 concernant le revenu à l'échelon de l'UE-15, année 2005

	Période de base*	Statu quo			Agenda 2000		
		MFSS95	CAPMAT	MFSS99	MFSS95	CAPMAT	MFSS99
Revenu agricole (nominal)	100,0	113,7	114,8	118,6	110,6	111,7	114,3
Revenu agricole (réel)	100,0	90,2	103,9	94,4	87,8	101,1	91,0
Main-d'oeuvre agricole	100,0	65,7	80,8	79,7	65,7	79,5	79,7
Revenu agricole réel par personne	100,0	137,4	128,6	118,4	133,7	127,2	114,2

* 1992-1996 pour le MFSS95, 1995 pour le modèle CAPMAT, 1993-1995 pour le MFSS99

Il ressort du tableau 12 que les différences tiennent en grande partie aux hypothèses exogènes retenues, dans ce cas, pour l'inflation et la perte d'effectifs. Les résultats concernant le revenu nominal sont plus ou moins concordants, ceux du MFSS99 étant plus optimistes pour l'évolution du calcul de référence et plus pessimistes en ce qui concerne les effets de l'Agenda 2000 (-3,6%) que le MFSS95 et le modèle CAPMAT (-2,7%). Une analyse plus poussée serait nécessaire pour déterminer pourquoi le MFSS99 donne une perte de revenu légèrement plus importante mais elle ne devrait pas radicalement modifier la conclusion d'ensemble qui est que les résultats obtenus par les différents modèles sont largement concordants. Les différences observées pour le revenu réel tiennent essentiellement au fait que le modèle CAPMAT envisage un assez faible taux d'inflation. Les résultats concernant le

revenu réel par personne sont en outre déterminés par les prévisions relatives à la perte d'effectifs. Il convient de préciser ici que le faible taux que nous avons retenu comme hypothèse s'explique par notre décision de privilégier la simplicité et qu'il ne faut pas en déduire que nous lui accordons beaucoup de crédit. Cependant, l'établissement de projections bien étayées sur la perte d'effectifs sort nettement du cadre de la présente application du MFSS99 qui était destinée à tester les possibilités de ce modèle.

6 Commentaires et perspectives

La dernière section a montré que le MFSS99 était prêt à être utilisé pour des analyses d'impact de la PAC, ses résultats étant comparables à ceux de cadres de modélisation bien établis. Il peut toutefois faire l'objet de nombreuses améliorations dont certaines sont urgentes pour une utilisation constante, et sont du reste déjà envisagées, et d'autres seraient souhaitables à l'avenir. Il convient de ne pas perdre de vue, dans l'analyse qui suit, que les principaux objectifs de transparence, de convivialité et d'intérêt pratique, restent de mise. C'est pourquoi nous n'envisagerons pas de modifications radicales du cadre conceptuel qui risqueraient d'être incompatibles avec ces objectifs.

6.1 Base de données

Il est urgent d'actualiser l'année de base actuelle du MFSS99 (moyenne des années 1993-1995) du fait que la situation sur laquelle s'appuient les simulations est de plus en plus éloignée des informations concernant l'évolution récente de l'action publique et des marchés, qui sont très précieuses pour des projections à moyen terme. Les données relatives à l'année de base 1994 ne tiennent, en outre, pas compte des modifications apportées récemment aux CEA et elles ne peuvent donc refléter (avec précision, voir la section 4.2) celles sur lesquelles reposent les décisions actuelles en matière de politique agricole. Ces considérations ont justifié la conclusion d'un accord entre Eurostat et EuroCARE sur la nécessité de la réalisation d'une mise à jour à bref délai.

D'autres problèmes fondamentaux soulevés par la base de données actuelle (y compris l'existence de lacunes qui nécessitent la formulation d'hypothèses pour les combler) ont été mentionnés plus haut dans la section 4.2 et on espère qu'ils seront également résolus dans le cadre de l'actualisation envisagée:

- La base de données sur les produits laitiers a souvent rendu nécessaire la formulation d'hypothèses pour l'agrégat hétérogène des « autres produits laitiers ». Le fromage au moins sera sorti de cet agrégat, dans le cadre de la révision de la base de données, du fait que l'intérêt pratique de cette dernière devrait s'en trouver amélioré. Un traitement plus approfondi des produits laitiers devrait aussi s'accompagner d'une intensification des contacts avec d'autres équipes de recherche s'intéressant à ce secteur complexe.
- Les données sur les échanges intra-communautaires d'animaux sur pied sont entachées d'incohérences ou, au moins, d'un sérieux manque de transparence, comme on a pu le constater lorsqu'on a essayé de ventiler les veaux par sexe. Bien qu'il soit loin d'être nouveau, ce problème devrait aussi être abordé dans le cadre de la révision de la base de données.
- Le comportement des variations de stocks dans la base de données actuelle est souvent peu crédible ce qui nous oblige à les fixer comme un résidu de période initiale. Une révision approfondie de leur calcul est envisagée dans le cadre de l'actualisation.
- Les prix à la consommation de la période de base ont été calculés suivant une procédure de désagrégation des données macroéconomiques sur les dépenses, déjà utilisée pour le modèle MFSS95, qui a produit des résultats peu satisfaisants dans un certain nombre de

cas. L'adoption d'une approche d'entropie maximale se traduirait probablement par une nette amélioration mais ces prix à la consommation seront au moins actualisés comme d'autres données.

- La décomposition des aliments pour animaux implique de disposer de prix désagrégés, par exemple, sur les tourteaux de colza, les tourteaux de soja etc. et donc, comme dans le cas des prix à la consommation, de procéder à une désagrégation des données des CEA sur les coûts de l'alimentation animale, qui est actuellement réalisée à l'aide de plusieurs hypothèses ponctuelles. On peut espérer, là encore, que la mise à jour permettra de substituer une procédure systématique à certaines de ces démarches spécifiques.

6.2 Convivialité du système pour l'analyse des politiques

Nous allons suggérer, dans cette section, un certain nombre d'améliorations potentielles qui, bien que n'exigeant parfois qu'un léger effort supplémentaire au niveau de la programmation, pourraient renforcer considérablement l'utilité du système pour les décideurs ou ceux qui s'efforcent d'analyser les politiques.

- Plusieurs entrées exogènes sont à l'heure actuelle directement spécifiées dans les programmes de base GAMS. C'est notamment le cas des hypothèses concernant l'inflation, la progression du revenu et les volumes d'échanges exogènes. Il serait plus utile de transférer ces données à partir de fichiers extérieurs, tout comme l'interface-utilisateur permet de modifier les hypothèses concernant les variables politiques ou les prix du marché mondial.
- La suppression ou l'introduction de quotas pose actuellement un sérieux problème au solveur bien que le modèle soit lui-même en mesure de surmonter cette difficulté avec la spécification actuelle des recettes fictives. Alors que la suppression des quotas laitiers n'était pas une option à prendre en compte au cours des deux dernières années, cela pourrait ne plus être le cas lors du réexamen à mi-parcours de l'Agenda 2000. Des essais techniques supplémentaires devraient donc être effectués dès maintenant.
- Comme on l'a indiqué dans la section 4.3, il existe des méthodes statistiques bien connues pour détecter les observations pertinentes qui peuvent compléter nos procédures ponctuelles contre les projections aberrantes.
- La réalisation de simulations annuelles à l'aide des bilans de marché et des niveaux des stocks privés et publics constituerait une amélioration importante. Il faudrait toutefois disposer, pour cela, de données ex post (fournies par exemple par la Direction générale « Agriculture ») sur les stocks publics qui n'ont pas été inclus jusqu'à présent dans la base de données du MFSS99. Les niveaux de stocks fourniraient un moyen de contrôle supplémentaire de la cohérence des variations de stocks ex post. Les stocks d'intervention publics simulés pourraient, en outre, être affectés par des contraintes d'ordre politique. Étant donné son utilité évidente, il est prévu d'apporter cette amélioration au modèle lors de la prochaine phase des travaux de mise au point qui lui seront consacrés.

6.3 Paramètres

Les paramètres qui devraient le plus bénéficier d'un redoublement des efforts sont ceux de l'offre dont les valeurs de départ ont été calculées à partir des élasticités du modèle MFSS95. Les améliorations pourraient porter sur les aspects suivants:

- La base empirique des valeurs initiales de ces élasticités remonte aux années 80. La solution la plus simple serait de procéder à une nouvelle estimation économétrique, ce qui constituerait certainement une tâche considérable si elle était entreprise pour la liste complète des produits (voir l'Annexe) et tous les États membres de l'UE.

- Du fait qu'il est difficile de comprendre les différences existant dans les élasticités du MFSS95 entre les États membres (le temps manquant pour procéder à une analyse approfondie), il a été décidé de spécifier une élasticité uniforme applicable à tous les pays de l'UE. Bien que cette solution soit acceptable dans un premier temps, il ne faudrait pas en rester là.
- Pour les activités d'élevage, le MFSS95 utilisait essentiellement une matrice diagonale des élasticités, qui a été complétée par des approximations.
- Les élasticités de la demande d'aliments pour animaux par rapport aux activités d'élevage ont été calculées sur la base de la répartition peu fiable des aliments pour animaux du SPEL/UE-BS. Cette procédure pourrait toutefois paraître moins risquée, une fois la base de données améliorée et actualisée. Ces élasticités ne correspondent en outre pas nécessairement aux besoins des animaux, sur le plan énergétique notamment. Il a été décidé de s'intéresser à cette question pendant la prochaine phase des travaux de mise au point du modèle.
- Faute de temps, les élasticités des prix des aliments pour animaux ont été calculées à partir d'une élasticité de substitution uniforme d'Allen entre toutes les paires d'aliments pour animaux. L'intuition suggérant des possibilités de dissociation plus compliquées, il devrait être assez facile d'apporter des améliorations dans ce domaine.
- La procédure d'étalonnage actuelle n'exploite pas entièrement la cohérence microéconomique dans la mesure où le rapport entre les fonctions des coûts et du profit dans l'équation (1) n'est pas encore imposé et où les conditions de la courbure n'ont été vérifiées que jusqu'aux mineurs de troisième ordre.

Certaines de ces améliorations peuvent être apportées assez facilement, d'autres impliquent tout un projet de grande envergure (estimation du système pour l'UE) et seront donc probablement différées pour quelque temps.

Les paramètres de la demande (élasticités, modification des goûts) ne sont pas non plus connus avec certitude mais une analyse des documents publiés dans ce domaine ayant été réalisée assez récemment, les effets positifs marginaux des efforts entrepris seront beaucoup plus importants du côté de l'offre.

6.4 Formes des fonctions

À l'heure actuelle, pratiquement toutes les fonctions comportementales sont définies comme des fonctions bilogarithmiques. Cette solution a pour avantage de simplifier les programmes GAMS et de les rendre facilement lisibles par des chercheurs ayant une expérience limitée de la modélisation du secteur agricole. Il est en outre rassurant de savoir que les élasticités ne prendront pas des valeurs excessives en s'éloignant du point de départ pendant les simulations.

La forme bilogarithmique présente aussi toutefois des inconvénients. Les élasticités restent constantes lorsqu'elles s'éloignent de la situation de l'année de base mais cela nuit à la cohérence microéconomique puisque celle-ci n'est imposée qu'au point d'approximation, c'est-à-dire pour la situation de départ. Comme on l'a indiqué dans la section 3.2, le recours à une fonction du profit globalement convexe permettrait de remédier à cet inconvénient. Les recettes nulles ou négatives posent en outre un problème pour la forme bilogarithmique qui pourrait se poser, par exemple, pour l'élevage des bovins pour lequel les recettes $REV_{m,j}$ sont indiquées déduction faite du coût des jeunes veaux. Un autre problème particulier concerne la contrainte foncière qui a été imposée (voir la section 3.2) avec le facteur de réduction $CFAC_m$. Cela pose des difficultés d'interprétation indéniables. Il pourrait être plus avantageux d'utiliser une forme de fonction imposant la contrainte foncière par une formulation spéciale

(par exemple, en utilisant un logit multinomial pour les parts foncières) ou à l'aide d'un prix endogène de location des terres clairement interprété. Enfin se pose le problème de l'intégration des besoins en aliments pour animaux dans les fonctions de la demande de ces aliments qui est résolu ailleurs à l'aide de formes de fonction plus compliquées (Folmer et al. 1995, page 167). Ce dernier aspect au moins, celui de la demande d'aliments pour animaux, sera abordé pendant la prochaine étape des travaux de mise au point du modèle.

Il n'est enfin peut-être pas inutile de préciser que la demande des consommateurs n'a pas été exprimée par personne jusqu'à présent. Il y sera remédié dans le cadre de la mise à jour de la base de données qui nécessitera également un recalibrage des paramètres de la demande.

6.5 Composantes supplémentaires

Il était prévu, dans la spécification initiale du modèle MFSS99, de n'introduire qu'ultérieurement les composantes non indispensables à son fonctionnement. Il est déjà envisagé de lui adjoindre quelques composantes supplémentaires.

Un outil comptable facile à compléter pourrait calculer un indicateur des conditions de vie des consommateurs à partir du système de la demande et d'une simulation de l'évolution des prix. L'indicateur le plus simple serait la rente des consommateurs qui a déjà été calculée pour des simulations effectuées avec le modèle MFSS95 (Henrichsmeyer, Witzke 1998).

Une adjonction qui peut facilement conduire à un projet à grande échelle est celle d'une composante budgétaire. Elle a déjà été envisagée sous une forme simplifiée et réalisée provisoirement pour le modèle MFSS95. Elle a aussi été fréquemment opérée pour de nombreux autres modèles sectoriels. Une composante budgétaire s'appuyant uniquement sur les informations facilement calculables concernant les subventions à l'exportation et les primes nécessaires pourrait être adjointe assez rapidement au modèle mais les choses deviennent beaucoup plus compliquées si les frais de stockage doivent être modélisés à partir des informations relatives aux niveaux des stocks. Les progrès ne seront probablement réalisés que progressivement dans ce domaine.

Il convient enfin de noter que le MFSS99 a actuellement besoin d'informations exogènes sur les variables des échanges (prix ou volumes). C'était déjà le cas du MFSS95 et il en va de même pour plusieurs autres modèles. Cela implique que le modèle n'est pas conçu pour être utilisé de façon « autonome » et qu'il a besoin des informations fournies par des modèles consacrés aux échanges comme le WATSIM ou le FAPRI. L'introduction d'une composante commerciale simplifiée constituerait donc une nette amélioration qu'il est également envisagé d'apporter prochainement.

7 Résumé récapitulatif

L'objectif de ce projet de recherche était, succinctement, de mettre au point un nouvel instrument transparent et convivial pour l'établissement de projections sur l'évolution à moyen terme des secteurs agricoles des États membres de l'UE et les effets de différents scénarios concernant la PAC. Le nouveau système de prévision et de simulation à moyen terme (MFSS99) ainsi obtenu a été mis au point assez rapidement. L'infrastructure technique de l'ancien modèle SPEL/UE-MFSS (le MFSS95) a été profondément modifiée pour satisfaire aux exigences de transparence. Surtout, la préparation des données ainsi que la simulation et l'évaluation du modèle sont maintenant effectuées pour l'essentiel en langage GAMS et non plus en langage Fortran. Ce changement a non seulement accru les possibilités de communication et de discussions critiques avec les spécialistes mais a aussi facilité l'utilisation de solveurs efficaces.

Le modèle MFSS99 est un instrument de modélisation statique purement comparatif comportant des fonctions comportementales régies par une série d'élasticités calculées. Ces fonctions sont complétées par plusieurs identités comptables pour donner une série complète de bilans de marché pour les produits agricoles. L'équilibre du marché est actuellement réalisé soit par des informations exogènes sur les prix de l'UE (déterminés par la politique ou les marchés mondiaux) donnant les échanges comme variable endogène, soit par les volumes exogènes des échanges déterminant les prix endogènes. La plupart des instruments de la PAC pourraient être incorporés dans ce cadre simple.

Il a été procédé à une analyse des effets de la réforme de la PAC dans le cadre de l'Agenda 2000 pour évaluer la performance du MFSS99. Les résultats de cette analyse ont ensuite été comparés aux résultats d'une analyse du même ordre réalisée par plusieurs équipes de recherche indépendantes pour le compte de la Direction générale « Agriculture ». Ces équipes de recherche et les modèles du secteur agricole utilisés sont le MFSS95 (groupe SPEL à Bonn), le FAPRI-I (Missouri), le FAPRI-II (Iowa) et le CAPMAT (SOW-VU Amsterdam). Dans sa partie analytique, le rapport s'intéresse principalement aux niveaux de production, aux marchés de produits et aux revenus. Les principaux produits végétaux considérés sont les céréales et les oléagineux tandis que pour les produits de l'élevage, ce sont la viande et le lait qui retiennent principalement l'attention.

Dans l'ensemble, les simulations ont montré que les résultats du MFSS99 étaient généralement assez proches de ceux des autres modèles établis depuis plus longtemps. Le MFSS99 étant l'aboutissement d'un effort de recherche assez récent, il peut encore faire l'objet de nombreuses améliorations dont certaines sont urgentes pour une utilisation constante du modèle, et elles sont d'ailleurs déjà envisagées, et d'autres seraient souhaitables à l'avenir. Ces possibilités d'amélioration ont été examinées en détail en précisant quelles devraient être les priorités pour les travaux futurs. L'actualisation de l'année de base (1994) sera très importante puisqu'elle permettra de résoudre en même temps plusieurs autres problèmes. Les autres améliorations envisagées portent sur la convivialité du système, la spécification des paramètres, les formes des fonctions et l'intégration dans le modèle de composantes supplémentaires concernant le bien-être des consommateurs, les incidences budgétaires et les interactions des échanges internationaux.

8 Bibliographie

- Bouamra Mechemache, Z., Requillard, V. (1999): EU Dairy Policy Reform: Policy Scenario Analysis, Contributed Paper on the IXth EAAE Congress, Warsaw, August 24-28, 1999
- Commission européenne (DG « Agriculture ») (dir. publ.) (1999): Perspectives des marchés agricoles, 1999-2006, rapports PAC, décembre 1999.
- Commission européenne (DG « Agriculture ») (dir. publ.) (2000): Agenda 2000 Décisions de réforme de la PAC – Analyses d'impact, février 2000.
- Diewert, W.E., Ostensoe, L. (1988): Flexible Functional Forms For Profit Functions and Global Curvature Conditions, in: W. Barnett, E.R. Berndt, H. White (Eds). Dynamic econometric modelling: Proceedings of the Thrid International Symposium in econmc theory and econometrics, Cambridge u.a. (eds.), Cambridge University Press, pp. 43-51.
- Eurostat (2000): Manuel des comptes économiques de l'agriculture et de la sylviculture CEA/CES (Rév. 1.1), Luxembourg: Office des publications officielles des Communautés européennes.
- FAPRI (2000): FAPRI analysis of CAP reform in the Agenda 2000 final decisions, in: Commission européenne (DG « Agriculture ») (dir. publ.) (2000): Agenda 2000 Décisions de réforme de la PAC – Analyses d'impact, février 2000, pages 48-60.
- Folmer, C., Keyzer, M.A, Merbis, M.D., Stolwijk, H.J.J., Veenendaal, P.J.J. (1995): The Common Agricultural Policy Beyond the MacSharry Reform, Amsterdam: Elsevier.
- Guyomard, H., Baudry, M., Carpentier, A. (1996): Estimating Crop Supply Response in the Presence of Farm Programmes: Application to the CAP, *European Review of Agricultural Economics* (23), pp. 401-420.

- Heckelei, T., Britz, W. (2001): Concept and Explorative Application of an EU-wide, Regional Agricultural Sector Model (CAPRI-Project), in: Thomas Heckelei, H. Peter Witzke, Wilhelm Henrichsmeyer (eds.), Agricultural Sector Modelling and Policy Information Systems, Kiel: Wissenschaftsverlag Vauk, pp. 281-290.
- Henrichsmeyer, W. (1995): Le concept du Système SPEL: état et perspectives, pages 29 à 51, in: Eurostat (dir.publ) Modélisation du secteur agricole, Eurostat: Luxembourg.
- Henrichsmeyer, W., Lampe, M. von, and Möllmann, C. (1999): Weiterentwicklung und Anwendung des Welt-Agrarhandelsmodells WATSIM für Langfristsimulationen der Weltagrarmärkte sowie der Auswirkungen für die Landwirtschaft der EU und der Bundesrepublik Deutschland unter Einbeziehung des Modellsystems RAUMIS. Final report to the project for the Federal Ministry for Food, Agriculture and Forestry of Germany. Bonn: Institute for Agricultural Policy (<ftp://a16.agp.uni-bonn.de/pub/watsim/Materialband05-99.pdf>).
- Henrichsmeyer, W., Witzke, H.P. (1998): Overall evaluation of the Agenda 2000 proposals for CAP reform, in: Commission européenne (DG « Agriculture ») (dir. publ.) (1998): CAP Reform Proposals - Impact Analyses, Luxembourg: Office des publications officielles des Communautés européennes, pages 91 à 107.
- Henrichsmeyer, W., Witzke, H.P. (2000): Impact Analyses Of The Agenda 2000 Final Decisions For Cap Reform - Analysis for the agricultural sector of the EU (SPEL/EU-MFSS simulations), in: Commission européenne (DG « Agriculture ») (dir. publ.) (2000): Agenda 2000 Décisions de réforme de la PAC – Analyses d’impact, février 2000, pages 32 à 46.
- Jensen, J.D. (1996): An Applied Econometric Sector Model for Danish Agriculture (ESMERALDA), Rapport nr. 90, Copenhagen: Valby.
- Judge, G.G., Hill, R.C., Griffiths, W.E., Lütkepohl, H., and Lee, T.C. (1988): Introduction to the Theory and Practice of Econometrics, New York: John Wiley.
- Lampe, M. von (1999): A Modelling Concept for the Long-Term Projection and Simulation of Agricultural World Market Developments - World Agricultural Trade Simulation Model, Dissertation, Aachen: Shaker.
- Weber G. (1995): SPEL System, Methodological Documentation (Rev. 1), Vol. 2: MFSS, Luxembourg: Eurostat.
- Witzke, H.P., Zintl, A. (2001): A Modelling Tool for Policy Makers: MFSS99, in: Thomas Heckelei, H. Peter Witzke, Wilhelm Henrichsmeyer (eds.), Agricultural Sector Modelling and Policy Information Systems, Kiel: Wissenschaftsverlag Vauk, pp. 273-280.
- Witzke, H.P., Britz, W. (1998): A Maximum Entropy Approach to the Calibration of a Highly Differentiated Demand System, CAPRI Working Paper 98-07, Bonn University.
- Wolf W. (1995): SPEL system, Methodological documentation (Rev. 1), Vol. 1: Basics, BS, SFSS; Eurostat: Luxembourg.

9 Appendice: variables du MFSS99

Les deux tableaux qui suivent donnent la liste complète des variables des tableaux du MFSS99. Elles sont en partie plus désagrégées que les variables mentionnées dans la section 3 parce que cela nous a permis d'utiliser plus facilement l'infrastructure du modèle SPEL/UE existant. Dans ces cas, toutefois, une nouvelle différenciation a été effectuée de façon purement mécanique après les simulations. Par exemple, la demande d'aliments pour animaux a été divisée en consommation sur l'exploitation (« FEED » ci-dessous) et en aliments pour animaux provenant du marché (« PFEE » ci-dessous) suivant la composition observée pendant la période de référence.

Tableau 1: Colonnes (activités et autres aspects) des tableaux de données ex post du MFSS99

MFSS99	Correspondance dans le MFSS95:	Explication
<i>Activités de production</i>		
<i>Cultures</i>		
SWHE	SWHE	Blé tendre
DWHE	DWHE	Blé dur
BARL	BARL	Orge
MAIZ	MAIZ	Mais
OCER	RYE, OATS, OCER, PARI	Autres céréales
PULS	PULS	Légumes secs
POTA	POTA	Pommes de terre
SUGB	SUGB	Betteraves sucrières
RAPE	RAPE	Colza et navette
SUNF	SUNF	Graine de tournesol
SOTH	SOYA, OOIL	Soja et autres graines oléagineuses
OLIV	OLIV	Olives pour huile
INDU	FLAX,TOBA,OIND	Cultures industrielles
VEGE	CAUL,TOMA,OVEG, TABO	Légumes
FRUI	APPL,OFRU,CITR,TAGR	Fruits
WINE	TWIN,OWIN	Vin
OCRO	NURS,FLOW,OCRO	Autres produits végétaux finaux
OFOD	OROO, SILA	Autres plantes fourragères
GRAS	GRAS	Herbage/pâturage

MFSS99	Correspondance dans le MFSS95:	Explication
<i>Gel des terres et jachère non indemnisée</i>		
FALL	FALL	Terres en jachère
<i>Élevage de bovins</i>		
DCOW	MILK	Vaches laitières
SCOW	CALV	Autres vaches
BULL	BEEF	Engraissement de taureaux
HEIF	HEIF	Génisses
FCAM	CALF	Engraissement de veaux mâles
FCAF	CALF	Engraissement de veaux femelles
<i>Autres animaux</i>		
PORK	PORK,PIGL	Engraissement de porcins
SHEE	MUTM,MUTT	Engraissement d'ovins et de caprins
HENS	EGGS	Poules pondeuses (seul le code a changé)
POUL	POUL	Engraissement de volaille
OANI	OANI	Autres animaux
<i>Bilan des exploitations</i>		
PROP	PROP	Interactions brutes (production/intrants)
FEEP	FEEP	Alimentation animale
SEEP	SEEP	Semences
PCOF	PCOF	Consommation humaine
PLOF	PLOF	Pertes
PCSF	PCSF	Variations de stocks
TRAP	TRAP	Ventes/achats
<i>Importations et exportations</i>		
PIMT	PIMT	Importations, total
PEXE	PEXE	Exportations, EUR-12
MAPR	MAPR	Production commercialisable
<i>Bilan de marché</i>		
PFEE	PFEE	Aliments pour animaux, marché
PSEE	PSEE	Semences, marché
PIND	PIND	Utilisation industrielle
PPRO	PPRO	Traitement
PCOM	PCOM	Consommation humaine, marché
PLOS	PLOS	Pertes, marché
PCSM	PCSM	Variation des stocks, marché
PCSP	New	Variation des stocks, (intervention) publique

MFSS99	Correspondance dans le MFSS95:	Explication
Prix		
PRIC	PRIC	Prix départ exploitation
UVAL	UVAL	Valeur unitaire (égale au PRIC si disponible)
CPRI	CPRI	Prix à la consommation
Anciens CEA		
PEAV	PEAV	Production finale, anciens CEA (prix courants)
PEAC	PEAC	Production finale, anciens CEA (prix constants - 1985)
PROV	PROV	Interactions brutes (prix courants)
PROC	PROC	Interactions brutes (prix constants - 1985)
Autres variables		
NAGG	NAGG	Agrégats nationaux
INHA	INHA	Habitants
EXPE	EXPE	Dépenses

Tableau 2: Lignes (produits et autres aspects) des tableaux de données ex post du MFSS99

MFSS99	Correspondance dans le MFSS95:	Explication
Productions		
<i>Cultures</i>		
VSWHE	SWHE	Blé tendre
DWHE	DWHE	Blé dur
BARL	BARL	Orge
MAIZ	MAIZ	Maïs
OCER	RYE, OATS, OCER, PARI	Autres céréales
PULS	PULS	Légumes secs
POTA	POTA	Pommes de terre
SUGB	SUGB	Betteraves sucrières
RAPE	RAPE	Colza et navette
SUNF	SUNF	Graine de tournesol
SOTH	SOYA, OOIL	Soja et autres graines oléagineuses
OLIV	OLIV	Olives pour huile
INDU	FLAX,TOBA,OIND	Cultures industrielles
VEGE	CAUL,TOMA,OVEG,	Légumes

MFSS99	Correspondance dans le MFSS95:	Explication
	TABO	
FRUI	APPL,OFRU,CITR,TAGR	Fruits
WINE	TWIN,OWIN	Vin
OCRO	NURS,FLOW,OCRO	Autres produits végétaux finaux
OFOD	OROO, SILA	Autres plantes fourragères
GRAS	GRAS	Herbage/pâturage
<i>Élevage de bovins</i>		
MILK.	MILK	Lait
BEEF	BEEF	Viande de boeuf
VEAL	VEAL	Viande de veau
YCAM	CALV (désagrégé)	Veaux mâles
YCAF	CALV (désagrégé)	Veaux femelles
<i>Autres animaux</i>		
PORK	PORK	Viande de porc
EGMI	MUTM	Lait d'ovins et de caprins
MUTT	MUTT	Viande d'ovins et de caprins
EGGS	EGGS	Oeufs
POUL	POUL	Viande de volaille
OANI	OANI	Autres produits animaux
<i>Services</i>		
COWO	COWO	Travail à forfait pour d'autres services
<i>Intrants</i>		
<i>Intrants généraux</i>		
IGEN	IPHA,PLOF,REPV,ENEV, WATV,INPV,REPO,ENEO, INPO	Facteurs généraux de coût
<i>Facteurs de coût spécifiquement liés à la production végétale</i>		
IPLA	NITF,PHOF,POTF,CAOF, PLAP, SEEP	Engrais et autres intrants propres à la production végétale
<i>Facteurs de coût spécifiquement liés à l'élevage (pour le calibrage de l'élasticité)</i>		
FCER	FCER	Fourrage: céréales (riz inclus)
FPRI	FPRO (redéfini)	Fourrage: riche en protéines
FENI	FENE (redéfini)	Fourrage: riche en énergie
FMIL	FMIL	Fourrage: lait et produits laitiers
FDRY	FDRY	Fourrage: séché (non commercialisable)
FFSI	FFSI	Fourrage: frais ou ensilé (non commercialisable)
FOTI	FOTH (redéfini)	Fourrage: autres
ICAL	ICAL (redéfini)	Intrant veaux

MFSS99	Correspondance dans le MFSS95:	Explication
<i>CEA</i>		
DEPB.	DEPB	Amortissement des bâtiments
DEPM	DEPM	Amortissement des machines
<i>Indicateurs du revenu</i>		
PROV	PROV	Production brute
TOIN	TOIN	Consommation intermédiaire totale
SUBS	SUBS	Subventions
TAXE	TAXE	Taxes liées à la production
GVAM	GVAM	Valeur ajoutée brute aux prix du marché
GVAF	GVAF	Valeur ajoutée brute aux coûts des facteurs
NVAF	NVAF	Valeur ajoutée nette aux coûts des facteurs
<i>Niveau d'activité</i>		
LEVL	LEVL	Niveaux des principales activités
<i>Produits dérivés</i>		
RICE.	RICE	Riz usiné en équivalent riz
MOLA	MOLA	Mélasses
STAR	STAR	Fécule de pomme de terre
SUGA	SUGA	Sucre
RAPO	RAPO	Graisses et huiles végétales - colza
SUNO	SUNO	Graisses et huiles végétales - tournesol
SOYO	SOYO,OTHO	Graisses et huiles végétales - soja/autres graines oléagineuses
OLIO	OLIO	Graisses et huiles végétales - olives
RAPC	RAPC	Tourteaux oléagineux – colza
SUNC	SUNC	Tourteaux oléagineux – tournesol
SOYC	SOYC,OTHC	Tourteaux oléagineux – soja
OLIC	OLIC	Tourteaux oléagineux – olives
BUTT	BUTT	Beurre
MIPO	MIPO	Poudre de lait écrémé
OMPR	OMPR	Autres produits du lait
<i>Autres variables</i>		
LABO	LABO	Travail total en UTA (unité de travail annuel)
NAGG	NAGG	Agrégats nationaux