

**Tender No. AGRI-2008-EVAL-09**

**Title : Study on modelling of feed consumption in the European Union**

---

# **Final Deliverable**

# **Study Report**

**tallage**, SAS au capital de 40 000 e, R.C.S. Melun B 390 618 031 – 18, allée -Prugnat - 77250 Moret-sur-Loing. France

téléphone : 01 64 70 54 30  
international : +33 1 64 70 54 30

fax : 01 64 70 54 31  
international : +33 1 64 70 54 31

e-mail : [info@tallage.fr](mailto:info@tallage.fr)  
web : <http://www.tallage.fr>

## TABLE DES MATIERES

<b>1</b>	<b><u>INTRODUCTION / OBJECTIFS DE L'ETUDE.....</u></b>	<b><u>5</u></b>
1.1	CONTEXTE GENERAL : .....	5
1.2	OBJECTIF DU MODELE : .....	5
1.3	METHODOLOGIE : .....	6
1.3.1	METHODOLOGIE POUR L'ANALYSE DES SYSTEMES DE PRODUCTION.....	6
1.3.2	METHODOLOGIE POUR LES ALIMENTS COMPOSES.....	7
1.3.3	METHODOLOGIE POUR LES ALIMENTS FERMIERS .....	7
1.3.4	ORGANISATION DU RAPPORT .....	8
<b>2</b>	<b><u>PRELIMINAIRES.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
2.1	CHOIX DES ESPECES ETUDIEES .....	9
2.2	CHOIX DES ETATS MEMBRES .....	10
2.3	CHOIX DE LA FREQUENCE DU MODELE (PAS DE TEMPS) .....	10
2.4	CHOIX DES MATIERES PREMIERES ETUDIEES .....	10
2.4.1	ALIMENTS COMPOSES .....	10
2.4.2	ALIMENTS FERMIERS CONCENTRES .....	11
<b>3</b>	<b><u>ANALYSES DES SYSTEMES DE PRODUCTIONS ANIMALES DANS L'UE.....</u></b>	<b><u>13</u></b>
3.1	SYNTHESE .....	13
3.2	ANALYSE PAR PAYS.....	16
3.2.1	ALLEMAGNE.....	16
3.2.2	BELGIQUE .....	17
3.2.3	DANEMARK .....	18
3.2.4	ESPAGNE .....	19
3.2.5	FRANCE .....	20
3.2.6	HONGRIE .....	22
3.2.7	IRLANDE.....	22
3.2.8	ITALIE.....	23
3.2.9	PAYS-BAS .....	25
3.2.10	POLOGNE .....	26
3.2.11	REPUBLIQUE TCHEQUE.....	27
3.2.12	ROUMANIE.....	28
3.2.13	ROYAUME-UNI .....	28
3.2.14	AUTRICHE.....	29
3.2.15	BULGARIE .....	30
3.2.16	CHYPRE .....	30
3.2.17	ESTONIE .....	31
3.2.18	FINLANDE .....	31
3.2.19	GRECE .....	32
3.2.20	LETTONIE.....	32
3.2.21	LITUANIE .....	33
3.2.22	LUXEMBOURG .....	33
3.2.23	MALTE.....	34
3.2.24	PORTUGAL.....	34
3.2.25	SLOVAQUIE .....	34
3.2.26	SLOVENIE .....	35
3.2.27	SUEDE.....	36

<b>4</b>	<b><u>DESCRIPTION DU MODELE D’OPTIMISATION DES RATIONS POUR LES ALIMENTS COMPOSES</u></b>	<b><u>37</u></b>
<b>4.1</b>	<b>FONCTIONNEMENT DU MODELE</b>	<b>37</b>
4.1.1	PRESENTATION DU MODELE D’OPTIMISATION	38
4.1.2	DESCRIPTION DES DONNEES ET FICHIERS CONSTITUTIFS DE L’OUTIL	38
<b>4.2</b>	<b>METHODE DE REGLAGE DU MODELE</b>	<b>40</b>
<b>4.3</b>	<b>RESULTATS PAR ETAT MEMBRE ET AJUSTEMENT DES HYPOTHESES</b>	<b>41</b>
4.3.1	ALLEMAGNE	42
4.3.2	BELGIQUE/LUXEMBOURG	43
4.3.3	DANEMARK	44
4.3.4	ESPAGNE	45
4.3.5	FRANCE	46
4.3.6	HONGRIE	47
4.3.7	IRLANDE	48
4.3.8	ITALIE	49
4.3.9	PAYS-BAS	50
4.3.10	POLOGNE	51
4.3.11	REPUBLIQUE TCHEQUE	52
4.3.12	ROUMANIE	54
4.3.13	ROYAUME-UNI	55
<b>5</b>	<b><u>ESTIMATION DE LA CONSOMMATION ANIMALE A LA FERME</u></b>	<b><u>56</u></b>
<b>5.1</b>	<b>GENERALITES</b>	<b>56</b>
<b>5.2</b>	<b>DETERMINATION DU BESOIN TOTAL EN ALIMENT FERMIER</b>	<b>56</b>
5.2.1	METHODOLOGIE	56
5.2.2	CALCUL DES BESOINS ENERGETIQUES	58
5.2.3	RESULTATS PAR ETAT MEMBRE	60
<b>5.3</b>	<b>REPARTITION DES MATIERES PREMIERES DANS LES ALIMENTS FERMIERS</b>	<b>64</b>
5.3.1	POSTULATS PROPOSES	65
5.3.2	METHODE RETENUE	65
5.3.3	ANALYSE DES RESULTATS OBTENUS	66
5.3.4	REPARTITION DES MATIERES PREMIERES PAR ESPECE A POSTERIORI	66
<b>6</b>	<b><u>ANALYSE DES RESULTATS</u></b>	<b><u>67</u></b>
<b>7</b>	<b><u>CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</u></b>	<b><u>70</u></b>
<b>7.1</b>	<b>DISCUSSION SUR LES RESULTATS ET LIMITES DU MODELE</b>	<b>70</b>
7.1.1	EXTRAPOLATION DES RESULTATS A L’ENSEMBLE DU CHEPTEL, ET DES PAYS DE L’UE	70
7.1.2	LES NECESSAIRES APPROXIMATIONS REALISEES ET LEURS CONSEQUENCES	71
7.1.3	CHOIX DE L’UNITE DE TEMPS TRIMESTRIELLE	71
<b>7.2</b>	<b>RECOMMANDATIONS</b>	<b>72</b>
7.2.1	IMPORTANCE DE LA SAISIE DES DONNEES D’ENTREE	72
7.2.2	BESOIN DE REVISION PERIODIQUE DES CONTRAINTES NUTRITIONNELLES	72
7.2.3	AVERTISSEMENT SUR LA PRISE EN COMPTE DES ANNEES ATYPIQUES	72
7.2.4	REFLEXION POUR UNE REFORTE DU MODULE DES ALIMENTS A LA FERME	72
7.2.5	ÉVOLUTIONS DE LA STRUCTURE DES PRODUCTIONS ANIMALES (CHEPTEL, PERFORMANCES ZOOTECHNIQUES...):	73
7.2.6	ÉVOLUTIONS POSSIBLES DU MODELE DANS L’AVENIR	73
<b>7.3</b>	<b>CONCLUSION GENERALE</b>	<b>73</b>

## TABLE DES FIGURES

FIGURE 1. PART DES ALIMENTS COMPOSES « AUTRES » PAR ETAT MEMBRE EN 2007 ( ALIMENTS COMPOSES INDUSTRIELS).....	9
FIGURE 2. LISTE DES USINES VIRTUELLES.....	14
FIGURE 3. RATTACHEMENT DES ETATS MEMBRES “SECONDAIRES” AUX USINES VIRTUELLES.....	15
FIGURE 4. SCHEMA GENERAL DU MODELE.....	38
FIGURE 5. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES EN ALLEMAGNE.....	42
FIGURE 6. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES EN ALLEMAGNE.....	42
FIGURE 7. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES EN BELGIQUE/LUXEMBOURG.....	43
FIGURE 8. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES EN BELGIQUE-LUXEMBOURG.....	43
FIGURE 9. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES AU DANEMARK.....	44
FIGURE 10. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES AU DANEMARK.....	45
FIGURE 11. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES EN ESPAGNE.....	45
FIGURE 12. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES EN ESPAGNE.....	46
FIGURE 13. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES EN FRANCE.....	46
FIGURE 14. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES EN FRANCE.....	47
FIGURE 15. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES EN HONGRIE.....	47
FIGURE 16. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES EN HONGRIE.....	48
FIGURE 17. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES EN IRLANDE.....	48
FIGURE 18. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES EN IRLANDE.....	49
FIGURE 19. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES EN ITALIE.....	49
FIGURE 20. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES EN ITALIE.....	50
FIGURE 21. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES AUX PAYS-BAS.....	50
FIGURE 22. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES AUX PAYS-BAS.....	51
FIGURE 23. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES EN POLOGNE.....	51
FIGURE 24. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES EN POLOGNE.....	52
FIGURE 25. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES EN REPUBLIQUE TCHEQUE.....	52
FIGURE 26. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES EN REPUBLIQUE TCHEQUE.....	53
FIGURE 27. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES EN ROUMANIE.....	54
FIGURE 28. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES EN ROUMANIE.....	54
FIGURE 29. ESTIMATION DE CONSOMMATION DE CEREALES AU ROYAUME-UNI.....	55
FIGURE 30. ESTIMATION DE CONSOMMATION DES MATIERES RICHES EN PROTEINES AU ROYAUME-UNI.....	55
FIGURE 31. CALCUL DE L’APPORT ENERGETIQUE DES ALIMENTS COMPOSES (EXEMPLE DES ALIMENTS PORCINS).....	57
FIGURE 32. ESTIMATION DES TONNAGES D’ALIMENTS FERMIERS.....	58
FIGURE 33. CALCUL DES BESOINS ENERGETIQUES BOVINS.....	58
FIGURE 34. CALCUL DES BESOINS ENERGETIQUES PORCINS.....	59
FIGURE 35. CALCUL DES BESOINS ENERGETIQUES VOLAILLES.....	59
FIGURE 36. PART DES FOURRAGES DANS LA COUVERTURE DES BESOINS DU CHEPTEL BOVIN.....	61
FIGURE 37. REPARTITION DE LA COUVERTURE DES BESOINS ALIMENTAIRES EN ALIMENT CONCENTRE, ENTRE L’ALIMENT INDUSTRIEL ET L’ALIMENT FERMIER.....	62
FIGURE 38. VALIDITE DE L’ESTIMATION DU TONNAGE PAR LES BESOINS ENERGETIQUES.....	64
FIGURE 39. COMPARAISON DES RESULTATS (ALIMENTS COMPOSES + FERME) DE FEEDMOD AVEC LES CONSOMMATIONS RETRACEES.....	68
FIGURE 40. REPARTITION DES RESULTATS DE FEEDMOD (ALIMENTS INDUSTRIELS VS ALIMENTS FERMIERS).....	69

# 1 Introduction / Objectifs de l'étude

## 1.1 Contexte général :

Les productions animales sont un secteur important de l'agriculture en Europe. Selon Feed & Food<sup>1</sup>, la valeur de la production animale (141 milliards €) représente 40 % de celle de l'ensemble de la production agricole de l'UE 27, qui s'élevait en 2007 à 356 milliards €. Les aliments pour animaux, y compris les matières premières pour aliments des animaux et aliments composés, constituent le principal intrant de la production animale. Dans l'UE 27, environ 473 Mt d'aliments pour animaux sont consommés chaque année par le bétail<sup>2</sup>. Sur cette quantité, 231 Mt sont constitués en majeure partie de fourrages grossiers cultivés et utilisés dans l'exploitation d'origine. Le solde, soit 242 Mt d'aliments, inclut les céréales cultivées et consommées dans les exploitations (60 Mt) et les aliments des animaux achetés par les éleveurs pour compléter leurs propres ressources fourragères (matières premières pour aliments des animaux ou aliments composés). En 2007, les fabricants de l'UE ont produit 150 Mt d'aliments composés<sup>3</sup>.

Les aliments composés sont fabriqués à partir d'un mélange de matières premières pour aliments des animaux, afin de réaliser des objectifs prédéterminés de performance chez les animaux. Ces matières premières proviennent d'une grande diversité de sources. Ainsi, l'industrie constitue un marché considérable pour les céréales, les oléagineux et les protéagineux communautaires. Certaines matières premières sont obtenues à partir des co-produits de l'industrie alimentaire. D'autres ingrédients importants, dont la production communautaire est insuffisante, sont importés des pays tiers.

Dans ce contexte, la substitution entre matières premières est très fréquente car les fabricants d'aliments du bétail et les éleveurs sont en constante recherche d'aliments composés répondant aux exigences nutritionnelles des animaux, au meilleur coût. Ainsi, le prix de la plupart des ingrédients est étroitement lié à leur teneur en protéines et en énergie.

Par conséquent, la DG Agri a voulu développer un modèle quantitatif permettant d'estimer la demande en matières premières (céréales et oléagineux principalement) pour l'alimentation des animaux que ce soit pour la fabrication d'aliments composés ou l'alimentation à la ferme.

## 1.2 Objectif du modèle :

L'objectif du projet était d'analyser la consommation de matières premières par les animaux en Europe, et sur cette base de construire un modèle permettant d'évaluer la demande animale d'aliments concentrés dans l'Union Européenne, par Etat membre et par espèce. Ce modèle devait prendre en compte les prix et les disponibilités des différentes matières premières. Il devait permettre d'utiliser des données de cheptels et de production animales (viande, lait, œufs) pour réaliser des simulations, en estimation sur des campagnes passées (2003/04 à 2007/08) comme en prospective sur des campagnes en cours/futures. Tallage et CÉRÉOPA ont donc développé une nouvelle méthode et de nouveaux outils permettant de répondre à ces besoins, en utilisant un modèle basé sur la programmation linéaire pour évaluer la consommation de

---

<sup>1</sup> FEFAC, statistical yearbook 2007

<sup>2</sup> FEFAC

<sup>3</sup> FEFAC

concentrés dans les aliments composés ; et une méthode originale, basée sur les besoins énergétiques des animaux et sur une régression linéaire à postulat pour l'estimation de la consommation à la ferme.

## 1.3 Méthodologie :

Pour atteindre l'objectif d'estimation de la demande annuelle en concentrés (aliments du bétail autre que fourrages), il importe de repérer et d'analyser les principales voies de leur consommation. D'une façon générale, la consommation des matières premières par les filières des productions animales peut être classée en trois grandes catégories d'aliments :

- Les **fourrages**, consommés par les ruminants, issus de plantes cultivées pour leurs parties végétatives (feuilles, tiges ...), à l'exclusion des fruits et des graines.
- l'**aliment fermier** (concentré), qui se compose des matières premières produites sur la ferme (céréales, oléo-protéagineux) et des matières premières achetées en l'état par l'éleveur (céréales, oléo-protéagineux, coproduits des agro-industries, minéraux...).
- l'**aliment composé industriel**, qui est élaboré par les fabricants d'aliments du bétail (FAB) et se décompose en de multiples gammes pour répondre à des programmes alimentaires (aliment démarrage, croissance, finition) ou à des objectifs de performance zootechnique (aliment haute énergie, aliment riche en fibres...).

En ce qui concerne les structures d'élevages dites « intégrées », l'aliment produit dans ces structures est comptabilisé dans les statistiques d'aliments composés industriels volailles publiées par la FEFAC pour la France, le Royaume-Uni, l'Allemagne, Pays-Bas et Belgique. En ce qui concerne l'Espagne, une partie de cette production « intégrée » est inclus dans les statistiques de la FEFAC mais pas la totalité. Malheureusement, la FEFAC n'est pas en mesure de déterminer le pourcentage de cette production inclus dans ses statistiques. N'ayant pas d'informations sur la prise en compte ou non des systèmes de productions « intégrées » dans les statistiques de la FEFAC, nous suggérons de les classer dans les aliments fermiers.

La présente étude a pour objet la prévision de la demande en concentré (donc à l'exclusion des fourrages). La détermination par les éleveurs ou par les fabricants d'aliments du bétail (FAB) de la composition de ces deux catégories d'aliments ne répond pas au même mécanisme décisionnel. La consommation de matières premières dans l'industrie et à la ferme ont donc chacune été étudiées de manière particulière.

La méthodologie se décompose en trois parties : l'analyse des systèmes de production, la prévision des matières consommées dans les aliments industriels, et la prévision des matières consommées dans l'aliment à la ferme.

### 1.3.1 Méthodologie pour l'analyse des systèmes de production

En fonction de l'importance de la production d'aliments composés de chaque Etat membre, nous avons classé les Etats membres en « principaux » ou en « secondaire » (cf. chapitre 2.2) pour la modélisation de la consommation de matières premières dans les aliments composés.

Nous avons mené l'analyse des systèmes de productions animales dans chaque Etat-membre où nous avons décrit :

- la répartition des aliments composés industriels par espèces
- l'évolution des cheptels bovins, porcins et volailles,
- les principales caractéristiques des productions animales, ainsi que les paramètres retenus dans le modèle

Cela nous a permis de présenter une carte de zonage par Etat membre principal pour l'implantation d'usine virtuelle. L'usine virtuelle retenue simule la production d'aliments composés de l'ensemble des fabricants d'aliments de la zone (la zone pouvant correspondre à un Etat membre ou à une zone d'un Etat membre). Selon la taille de l'Etat membre principal et la disponibilité de statistiques de tonnage régional de production d'aliments composés, nous avons divisé certains Etats membres "principaux" en plusieurs zones homogènes de productions animales. Nous avons ainsi localisé 27 usines virtuelles dans les 13 Etats membres "principaux".

Nous rattachons ensuite les Etats membres « secondaires » aux zones des Etats membres principaux, en fonction de leur proximité dans la structure de la production animale.

Pour l'estimation de la consommation de matières premières à la ferme, chaque Etat membre de l'UE 27 a été étudié individuellement.

### **1.3.2 Méthodologie pour les aliments composés**

L'aliment composé industriel est élaboré en fonction de besoins nutritionnels à couvrir sur la base du mélange à moindre coût de nombreuses matières premières. Cette optimisation à moindre coût est basée sur l'utilisation de logiciels de programmation linéaire et est actualisée régulièrement (en général sur un pas de temps mensuel). L'évolution de la composition de cet aliment est donc relativement liée à l'évolution des prix des matières premières disponibles.

La méthode adoptée pour estimer les consommations de matières premières (et de certains additifs) dans les aliments composés repose ainsi sur la simulation du comportement d'achat par les fabricants d'aliments du bétail de ces ingrédients. Déterminé par des outils d'optimisation de formules d'aliments à moindre coût (résolution d'équations du premier degré par programmation linéaire), le choix des ingrédients répond donc à un mécanisme relativement simple à reproduire : pour un vecteur de besoins nutritionnels donné et face à des prix et des qualités de matières premières, sous d'éventuelles contraintes techniques ou alimentaires, la combinaison d'ingrédients à moindre coût est unique.

Le modèle, appelé FeedMod, a été construit pour permettre d'estimer en premier lieu la consommation animale de matières premières de l'UE dans les aliments industriels (FAB) ou fermiers, et ce par Etat membre. Son développement a nécessité la mise au point de méthodes originales, permettant une utilisation à partir des données disponibles par la DG Agri. Les données d'entrée directement utilisées pour la modélisation sont de trois types : des données animales (cheptels ou productions), qui permettent un calcul de tonnage prévisionnel, les tonnages FEFAC pour les périodes réalisées, et des données de prix des matières premières. FeedMod, à partir de ces données d'entrées, et sur la base des fichiers constitutifs et de l'optimisation d'Xpress IVE, renvoie comme résultat la quantité estimée de chaque matière première utilisée pour la production de chaque formule, pour chaque usine virtuelle et pour chaque trimestre. Ces données peuvent ensuite être agrégées à différents niveaux (espèce, Etat Membre, année...).

FeedMod a été développé pour faciliter au maximum son utilisation, tant dans les données à traiter (productions végétales et animales, prix) que dans la rapidité de saisie et de mise à jour. Les données de sortie peuvent de plus être analysées à différents niveaux d'agrégation, selon les besoins de(s) l'utilisateur(s).

### **1.3.3 Méthodologie pour les aliments fermiers**

La composition de l'aliment fermier suit une autre logique que celle des aliments composés industriels. L'aliment fermier est issu en partie ou totalement de la production de matières premières sur l'exploitation. Sa composition est donc liée plus ou moins fortement aux niveaux de disponibilités locales des différentes cultures. Il se différencie de l'aliment composé par un nombre plus restreint de matières premières utilisées, un nombre de critères nutritionnels également plus faible, une remise en cause de sa composition moins régulière. L'évolution de sa composition est donc moins étroitement liée à celle du prix des matières premières.

Ainsi, l'utilisation de modèles fondés sur l'optimisation des rations par la minimisation de leur coût n'est une approche adaptée que pour les aliments composés industriels, n'est donc pas reproductible pour les aliments fermiers, du fait de ces logiques différentes. À travers cette étude, Tallage et CÉRÉOPA ont développé une méthode originale pour estimer la consommation de concentrés par les aliments fermiers. Cette méthode est décomposée en deux étapes principales (voir chapitre 5.3) : la détermination du besoin total en aliment fermier pour chaque espèce animale et chaque Etat Membre et la modélisation de la répartition entre les différentes matières premières.

En ce qui concerne la première étape, nous avons utilisé uniquement le paramètre « énergie » pour calculer le besoin à couvrir par l'aliment fermier en estimant qu'il est le besoin primaire à couvrir pour l'alimentation des animaux. L'apport énergétique des aliments fermiers a été évalué par catégorie comme le solde entre les besoins énergétiques totaux calculés et l'apport énergétique des aliments composés industriels. L'apport énergétique de l'aliment fermier (hors fourrage) est ensuite transformé en tonnage d'aliments fermiers, en fonction de la teneur énergétique moyenne des aliments fermier pour l'espèce considérée.

La deuxième étape consiste en la répartition de ce tonnage entre les différentes matières premières utilisées à la ferme.

Etant donné que les matières premières disponibles pour les aliments fermiers sont beaucoup plus limitées que celles des aliments composés et que la méthode développée pour estimer la consommation des aliments fermiers est plus globale que celle retenue pour les aliments composés, nous avons utilisé des regroupement de matières premières. À partir de régression linéaire multiple, nous avons réparti chaque matière première dans l'aliment fermier en fonction de deux paramètres déterminants (le niveau de récolte et la part de la matière considérée dans les aliments composés industriels).

### **1.3.4 Organisation du rapport**

Ce présent rapport présente tout d'abord le cadre de l'étude. Dans le chapitre 2, nous décrivons les choix préliminaires effectués sur les espèces étudiées, les Etats membres, le pas de temps ainsi que les matières premières. Le chapitre 3 présente en détail la méthodologie de l'analyse des systèmes de production animale sur laquelle s'est basé le modèle ainsi qu'une synthèse par Etat membre de cette analyse.

Ensuite, les chapitres 4 et 5 détaillent les méthodes de calcul et le mode de construction du modèle FeedMod permettant de calculer la consommation des matières premières pour la partie « Aliment Composé » puis pour la partie « Aliment fermier ».

Le chapitre 6 décrit les résultats du modèle « aliment composé » et « ferme » pour les principales matières premières.

Enfin, nous présentons dans une dernière partie (cf. chapitre 7) les forces et limites de ce modèle, conduisant à nos principales recommandations pour l'utilisation de ce modèle.



## 2 Préliminaires

### 2.1 Choix des espèces étudiées

Les chiffres de production d'aliments composés pour l'UE 27 sont publiés<sup>4</sup> et détaillés pour les espèces suivantes : bovins, porcins et volailles. Ils ne sont pas disponibles pour d'autres espèces (ovins et caprins, équins...) qui sont classés dans une catégorie « autres ». Cette classe « autres » ne représente que 7 % de la production d'aliments composés de l'UE 27<sup>5</sup>. Cependant, des disparités selon les Etats membres existent, comme le montre la Figure 1 :

Etat membre	% aliment "autres" dans total AC	Commentaires sur la répartition par espèce (ovins, caprins, équins,...) de ce total "autres"
Allemagne	4%	Les aliments pour chevaux représentent 36 % de ce total "autres"
Autriche	17%	60% constitué par aliments pour animaux domestiques (pet-food)
Belgique	2%	Plus de 80 % de ce total est constitué par les aliments pour chevaux
Bulgarie	3%	Pas de statistique de répartition de ce poste "autres"
Chypre	36%	Il n'existe pas de statistiques sur la répartition des aliments "autres" mais on peut considérer qu'une grande partie est constituée par les aliments ovins et caprins
Danemark	3%	Pas de statistique de répartition de ce poste "autres"
Espagne	8%	49% de ce total est constitué par les aliments pour ovins, caprins, équins; 44 % par les aliments pour lapins et 6% par les aliments pour poissons
Estonie	1%	Pas de statistique de répartition de ce poste "autres"
Finlande	6%	Pas de statistique de répartition de ce poste "autres"
France	7%	30% de ce total est constitué par les aliments pour lapins, 13% par les aliments chevaux, 7% par les aliments pour le gibier et 7% par les aliments pour poissons
Grèce	ND	
Hongrie	4%	Pas de statistique de répartition de ce poste "autres"
Irlande	13%	11% constitué par aliments pour animaux domestiques (pet-food)
Italie	11%	La décomposition du total "autres" est comme suit: 38% aliments lapins, 36% aliments pour les animaux domestiques (pet-food), 14% aliments ovins, 7% aliments poissons et 5% aliments chevaux
Lettonie	9%	Pas de statistique de répartition de ce poste "autres"
Lituanie	5%	19% constitué par aliments pour animaux domestiques (pet-food)
Luxembourg	ND	
Malte	ND	
Pays-Bas	3%	Ces 3% sont constitués par des aliments ovins et équins
Pologne	6%	Pas de statistique de répartition de ce poste "autres"
Portugal	7%	Pas de statistique de répartition de ce poste "autres"
Rép. Tchèque	9%	Pas de statistique de répartition de ce poste "autres"
Roumanie	0%	
Royaume-Uni	11%	Les aliments pour ovins représentent 42 % de ce total "autres" et les aliments pour chevaux 12 %
Slovaquie	2%	Pas de statistique de répartition de ce poste "autres"
Slovénie	2%	Pas de statistique de répartition de ce poste "autres"
Suède	8%	29% constitué par aliments pour animaux domestiques (pet-food)
UE 27	7%	

Figure 1. Part des aliments composés « autres » par Etat membre en 2007 ( aliments composés industriels<sup>6</sup>)

<sup>4</sup> par la Fédération des fabricants d'aliments (FEFAC)

<sup>5</sup> <http://www.fefac.org/statistics.aspx>

<sup>6</sup> source : Tallage d'après FEFAC

Compte tenu du manque d'informations et de leur faible importance dans la production d'aliments composés de l'UE 27, nous n'avons pas étudié ces espèces dans l'étude.

Ainsi, pour approcher la consommation totale de matières premières dans les aliments composés industriels — c'est-à-dire les aliments bovins, porcins, volailles mais aussi les aliments « autres » — il faudrait diviser la consommation (estimée par le modèle) de chaque matière première dans les aliments composés par 0,93. On verra plus loin que cette extrapolation ne doit pas être pratiquée sur le total (aliments composés + aliments fermiers), voir chapitre 7.1.1 page 70.

## 2.2 Choix des Etats membres

Dans l'analyse des systèmes de production animale, il a été décidé d'étudier plus en détail tous les Etats Membres dont la production totale d'aliments composés est supérieure à 5 % de la production d'aliments composés totale de l'UE 27 (**Allemagne, France, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni, Espagne, Pologne**). Certains Etats membres ayant une production d'aliments composés particulière (**Belgique, Danemark**, qui ont une production d'aliments pour porcins significative, et **Irlande**, car elle a une production d'aliments bovins qui représente 5 % de l'UE 27) ont été ajoutés à cette liste. Enfin, l'intégration d'Etats membres de l'Europe de l'Est étant également importante, il a été décidé d'étudier en détail la **République Tchèque**, la **Hongrie** et la **Roumanie**.

Ainsi, 13 Etats membres sont étudiés en tant que « Etats membres "principaux" » pour la partie « Aliments Composés ». Ils représentent 92 % de la production d'aliments composés de l'UE 27<sup>7</sup>. Les 14 Etats membres restants ont été rattachés aux Etats membres "principaux" en fonction des informations recueillies dans l'analyse des systèmes de productions animales.

Pour l'estimation de la consommation de matières premières à la ferme, chaque Etat membre de l'UE 27 a été étudié individuellement.

## 2.3 Choix de la fréquence du modèle (pas de temps)

L'actualisation de la base de données « prix » se fera par trimestre (si possible selon les sources) ce qui devrait correspondre à la disponibilité en ressources humaines à la DG Agri. Ce pas de temps est cependant suffisamment réduit pour permettre de traiter les hétérogénéités de dates de récolte, également de synthétiser les résultats en année civile ou en campagne, selon les différents objectifs des utilisateurs.

## 2.4 Choix des matières premières étudiées

### 2.4.1 Aliments composés

Les matières premières retenues représentent les principales matières premières utilisées pour l'alimentation animale. Ainsi, les matières premières de faibles tonnages n'ont pas été étudiées, à l'exception des matières indispensables comme les acides aminés par exemple. Dans certains cas, des matières premières difficiles à modéliser (composition nutritionnelle variable ou inconnue, absence de prix ...) n'ont pas été retenues. Nous proposons une liste de ces matières non retenues :

- Céréales : les principales céréales sont étudiées dans le modèle. Néanmoins, les céréales dites secondaires (avoine, seigle, sorgho, triticales) ne sont pas systématiquement affectées d'une cotation, ce qui alourdirait sensiblement le travail de suivi des prix. On notera que le triticales est très proche du blé dans sa composition, alors que le sorgho est très proche du maïs.

---

<sup>7</sup> <http://www.fefac.org/statistics.aspx>

- Coproduits de transformation des IAA : ils présentent une très grande diversité. Dans le modèle, nous avons retenu seulement le son et le remoulage de blé (wheat bran and wheat middlings) qui présentent des tonnages conséquents, à l'exclusion des sons et issues d'autres céréales, des drèches de céréales, du gluten de maïs, des féculs et amidon, et des concentrés protéiques liquides (ou vinasses).
- Matières grasses : nous nous sommes focalisés sur les huiles de palme, de soja et de colza. Nous n'avons pas intégré les matières grasses d'origine animale, qui ne sont pas utilisées dans certains pays.
- Produits déshydratés : nous n'avons pas intégré dans le modèle la pulpe de pomme de terre, le marc de pomme, l'ensilage de maïs.
- Graines protéagineuses : elles sont représentées par le pois. Nous n'avons pas pris en compte la féverole ni le lupin dont les consommations sont marginales.
- Graines oléagineuses : elles sont représentées par la graine de colza et la graine de soja. Les graines de tournesol et de lin ne sont pas proposées.
- Tourteaux : seuls sont intégrés au modèle les tourteaux de soja, colza, tournesol et palme. Nous n'avons pas intégré les tourteaux d'arachides, de lin, de coton, de coprah, de consommation plus modeste.
- Farines d'origine animale : dans le contexte d'interdiction des produits animaux dans l'UE, nous n'avons pas mentionné ces produits dans le modèle, hormis la farine de poisson, qui est relativement peu utilisée dans les formules composant le modèle.
- Produits azotés divers : urée (pour certains pays) et acides aminés (pour tous les pays) font partie des matières premières disponibles dans le modèle. En revanche, nous n'avons pas retenu les sels d'ammonium, les levures, les produits protéiques issus de micro-organismes, les extraits concentrés de protéines végétales.
- Additifs technologiques : les substances à caractère antioxygène (conservateurs), les liants antimottants, épaississants, stabilisants, les enzymes et les acides organiques n'ont pas été pris en considération du fait de leur faible volume.
- Sels minéraux et prémélanges : seuls le carbonate de calcium et le phosphate bicalcique sont présents dans le modèle pour simuler les apports de calcium et phosphore. Le sel, les sels de magnésie, les talcs et argiles, le bicarbonate de sodium, les sels d'oligoéléments et autres prémélanges d'additifs n'ont pas été inclus.
- Produits divers : la paille, le foin, les coques diverses et gousses ne sont pas intégrés dans le modèle.

L'exclusion de ces matières premières du modèle pourrait conduire a priori à une surestimation de la consommation des autres matières premières présentes dans le modèle. Cependant, la comparaison des résultats du modèle et des consommations retracées dans les bilans historiques (cf. partie 4.3, pages 41 et suivantes) montre que cette surestimation reste limitée.

## 2.4.2 Aliments fermiers concentrés

L'aliment fermier est issu en partie ou en totalité de la production de matières premières sur l'exploitation. Sa composition est liée plus ou moins fortement aux niveaux de disponibilités locales des différentes cultures. Il se différencie de l'aliment composé par un nombre plus restreint de matières premières utilisées, et une remise en cause de sa composition moins régulière. Par conséquent, l'étude s'est focalisée, pour l'estimation et la prévision des aliments fermiers, sur les principales matières premières utilisées dans les aliments fermiers, à savoir les céréales, les tourteaux d'oléagineux et les sous-produits. Dans la plupart des cas<sup>8</sup>, ces matières premières représentent la quasi-totalité de l'aliment fermier.

---

<sup>8</sup> Le seul pays où les autres matières premières ne sont pas négligeables est la Pologne. Dans tous les cas, cette restriction aux matières principales ne nuit pas à l'objectif de l'étude, qui est de modéliser la consommation des principales matières premières.

Rappelons que les fourrages ne sont pas inclus dans les aliments fermiers concentrés, et sont par conséquent hors du champ de la présente modélisation.

## 3 Analyses des systèmes de productions animales dans l'UE

### 3.1 Synthèse

La première partie de cette étude a été consacrée à l'analyse des systèmes de productions animales dans chaque Etat-membre. Pour chaque Etat-membre, nous avons donc décrit

- la répartition des aliments composés industriels par espèces
- l'évolution des cheptels bovins, porcins et volailles,
- les principales caractéristiques des productions animales, ainsi que les paramètres retenus dans le modèle

Les différents paramètres retenus dans le modèle sont d'une part, le choix des formules d'aliments composés (par exemple formule basse teneur en énergie pour les bovins ; formules poulet démarrage, croissance et finition pour les volailles ; formules porcs charcutiers, porcelet et truies) et leurs caractéristiques nutritionnelles. D'autre part, nous avons également retenu plusieurs coefficients : des coefficients de conversion, permettant de transformer certaines données d'entrée (cheptel, production animale) en tonnage d'aliments composés ; et des coefficients de décomposition des tonnages d'aliments composés en formules (rations) animales en fonction des statistiques de la FEFAC quand elles étaient disponibles ou dans le cas contraire, à dire d'expert.

Enfin, l'analyse des différents systèmes de productions animales de chaque Etat-membre nous a permis de présenter une carte de zonage par Etat-membre pour l'implantation d'usines virtuelles (cf. 4.1). L'usine virtuelle retenue produit le tonnage d'aliments composés de l'ensemble des fabricants d'aliments de la zone (la zone pouvant correspondre à un Etat-membre ou à une zone d'un Etat-membre). Selon la taille de l'Etat-membre et la disponibilité de statistiques de tonnage régional de production d'aliments composés, nous avons divisé certains Etats membres en plusieurs zones homogènes de productions animales, comme l'Allemagne, l'Espagne, la France, l'Italie, le Royaume-Uni. Dans chaque zone, nous avons choisi une ville pour la localisation d'une usine virtuelle. Nous avons ainsi localisé 27 usines virtuelles dans les 13 « Etats membres "principaux" » :

<b>Etat-membre</b>	<b>Usines virtuelles</b>
Allemagne	- Berlin - Francfort - Hanovre - Munich
Belgique	- Gent
Danemark	- Silkeborg
Espagne	- Bilbao - Lérida - Séville - Tolède
France	- Chartres - Lyon - Nantes - Rennes - Toulouse
Hongrie	- Budapest
Irlande	- Mullingar
Italie	- Bologne - Naples - Rome - Turin
Pays-Bas	- Eindhoven
Pologne	- Poznan
République Tchèque	- Prague
Roumanie	- Calarasi
Royaume-Uni	- Belfast - Birmingham

Figure 2. Liste des usines virtuelles

Nous avons localisé chaque usine virtuelle dans une ville de la zone quand l'Etat-membre a été découpé en zone (ville centrale et/ou de taille importante), et dans une ville correspondant à une région où la concentration de l'élevage est importante pour les Etats membres non découpés. Elles sont parfois aussi des lieux de cotations de matières premières, ce qui facilite le calcul du prix « rendu usine ».

Pour les 14 Etats membres « secondaires » (cf. 2.2), nous avons, comme pour les principaux, conduit l'analyse des systèmes de production animale. Puis en fonction de plusieurs critères, nous avons rattaché chaque espèce de chaque Etat-membre secondaire à une usine virtuelle d'un Etat-membre principal. Les critères retenus sont les suivants :

- Disponibilités des matières premières : l'Etat-membre « secondaire » doit être rattaché à un Etat-membre qui a le même mode d'approvisionnement en matière première (importateur net par exemple) et qui se situe dans un environnement géographique similaire (Etat-membre enclavé, Etat-membre avec façade maritime)
- Structure du cheptel : le rattachement à un Etat-membre « principal » est également fonction de la répartition du cheptel bovin entre laitier et non laitier, entre truies reproductrices et porcs à

l'engraissement pour le cheptel porcin et entre volailles de chair et poules pondeuses pour le cheptel volaille

- Performances zootechniques : nous avons également comparé les rendements laitiers des Etats-membres secondaires avec les Etats-membres principaux, ainsi que les ratios de production de viande sur le cheptel total pour les porcins et les volailles
- Mode d'alimentation : enfin, le rattachement était également fonction des ratios aliments composés/cheptel pour les trois espèces concernées.

Ainsi, la production d'aliments composés de l'Etat-membre secondaire (ou de chaque espèce du Etat-membre secondaire) sera-t-elle ajoutée à celle de l'usine virtuelle de l'Etat-membre (de la zone) principal(e) de rattachement, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

<b>Etat-membre « secondaire »</b>	<b>Usine virtuelle de rattachement</b>
Autriche	Aliments bovins et volailles => Bologne (Italie, zone Nord Ouest) Aliments porcins => Budapest (Hongrie)
Bulgarie	Aliments bovins, volailles et porcins => Călărăsi (Roumanie)
Chypre	Aliments bovins, volailles et porcins => Naples (Italie, zone Sud)
Estonie	Aliments bovins => Poznan (Pologne) Aliments volailles => Berlin (Allemagne, zone Est) Aliments porcins => Silkeborg (Danemark)
Finlande	Aliments bovins et porcins => Silkeborg (Danemark) Aliments volailles => Berlin (Allemagne, zone Est)
Grèce	Aliments bovins, volailles et porcins => Naples (Italie, zone Sud)
Lettonie	Aliments bovins, volailles et porcins => Poznan (Pologne)
Lituanie	Aliments bovins, volailles et porcins => Poznan (Pologne)
Luxembourg	Aliments bovins, volailles et porcins => Gand (Belgique)
Malte	Aliments bovins, volailles et porcins => Naples (Italie, zone Sud)
Portugal	Aliments bovins et volailles => Bilbao (Espagne, zone 1) Aliments porcins => Tolède (Espagne, zone 4)
Slovaquie	Aliments bovins => Prague (République Tchèque) Aliments volailles => Poznan (Pologne) Aliments porcins => Budapest (Hongrie)
Slovénie	Aliments bovins => Prague (République Tchèque) Aliments volailles => Bologne (Italie, zone Nord Ouest) Aliments porcins => Budapest (Hongrie)
Suède	Aliments bovins et volailles => Berlin (Allemagne, zone Est) Aliments porcins => Silkeborg (Danemark)

**Figure 3. Rattachement des Etats membres “secondaires” aux usines virtuelles**

Nous présentons ci-après une synthèse de l'analyse des systèmes de productions animales que nous avons menée pour chaque Etat-membre.

## 3.2 Analyse par pays

### 3.2.1 Allemagne

Les aliments composés industriels porcins sont le principal poste de production d'aliments (40 % de la production totale) suivi des aliments pour bovins (32 %) et des aliments volailles (26 %).

#### 3.2.1.1 Production bovine

En Allemagne, la majorité de l'effectif bovin est constituée de vaches laitières, les vaches allaitantes représentant autour de 14% du cheptel total de vaches. L'Allemagne est donc principalement productrice de lait (premier producteur de lait en Europe).

Trois grandes zones d'élevage laitier ont été mises en évidence en Allemagne :

- La **région Sud** (Bavière et Baden-Württemberg) où le modèle dominant correspond à de petites exploitations familiales, souvent avec une double activité professionnelle. La taille moyenne du cheptel dans ces exploitations est de 23 vaches. 70% des producteurs laitiers ont moins de 30 têtes, 55% ont une autre activité professionnelle. La race laitière dominante est la Simmental (82% des vaches), la Brune des alpes ne représentant que 9% du cheptel, devant la Holstein (5%). L'alimentation est basée majoritairement sur les fourrages herbagers (herbe, ensilage et foin).
- La **région Nord-Ouest** (Niedersachsen, Schleswig-Holstein et Nordrhein-Westfalen), où la encore on retrouve principalement des exploitations familiales, avec des cheptels plus importants (40 têtes en moyenne dans le Niedersachsen, 55 têtes dans le Schleswig-Holstein). Le troupeau composé essentiellement de Holstein a une alimentation à base de fourrages herbagers et de maïs ensilage.
- La **région Est**, composé des 6 nouveaux länder a connu des modifications importantes suite à la réunification. Le nombre d'exploitations a doublé entre 1990 et 1992 après la disparition des fermes d'état et la redistribution des terres pour la création d'exploitations familiales. En 1994, sur les 9200 exploitations laitières, 45% possédaient moins de 10 vaches. En 2007, le nombre d'exploitations laitières est tombé à 4210 (-9.5% par rapport à 2005). Parallèlement à cette réduction du nombre d'exploitations, les troupeaux ont fortement progressé en taille, au sein de grandes exploitations (en 2002, 50% des fermes laitières possédaient plus de 100 têtes), qui présentent près de 90% du cheptel laitier de cette zone. On retrouve le même type d'animaux (race Holstein) et de système herbager que dans la région Nord-Ouest (maïs ensilage).

#### 3.2.1.2 Production volailles

Avec 1,25 Mt de viande de volailles produites en 2007, l'Allemagne est le quatrième Etat-membre de l'UE 27. La production de viande de poulet est largement dominante (82 % du cheptel de volailles de chair sont des poulets). La production de volailles de chair et de pondeuses se concentre principalement en Basse-Saxe.

#### 3.2.1.3 Production porcine

L'Allemagne est le premier Etat-membre producteur de viande porcine de l'UE, avec 4,5 Mt produit en 2007.

Les effectifs porcins se retrouvent concentrés dans le nord-ouest de l'Allemagne (Niedersachsen et Rhénanie du Nord Palatinat) avec 55% du cheptel porcelet, truie et porc charcutier. La Bavière et le Bade-Wurtemberg représentent pour leur part 22% des effectifs. On note une différenciation régionale des activités de naisseur et d'engraisseur. Seulement 20% des exploitations ont la double activité de naisseur-engraisseur. Les naisseurs sont principalement localisés dans les régions Sud et Est, alors que les engraisseurs sont situés principalement dans la région Nord-Ouest.



### 3.2.1.4 Zonage et localisation des usines virtuelles

Sur la base des éléments d'information sur les productions animales et sur la production d'aliments composés industriels, nous avons retenu 4 grandes zones pour modéliser la consommation de concentrés par les cheptels allemands. Dans chacune de ces zones et à partir de cotations de référence disponibles au niveau de la DG Agri, une usine virtuelle produisant les tonnages d'aliments composés sera modélisée sur la base des spécifications nutritionnelles :

- **Zone Sud** : petites exploitations familiales, souvent avec une double activité professionnelle. Le cheptel laitier est constitué de petits troupeaux, la production porcine est assez développée, plutôt orientée vers l'activité de naisseur. L'usine virtuelle de cette zone a été placée à **Munich**.
- **Zone Est** : la production laitière repose sur de grands troupeaux affichant une productivité laitière supérieure aux autres régions. La production de volailles est bien présente, bien que moins développée que dans la zone Nord-Ouest. La production porcine y est peu développée. L'usine virtuelle de cette zone a été placée à **Berlin**.
- **Zone Nord-Ouest** : forte concentration de la production d'aliments composés, en relation avec un élevage intensif très développé (volailles de chair, pondeuses, porcs). La production porcine est plutôt orientée vers l'engraissement. Les exploitations familiales sont constituées de troupeau laitier de taille moyenne. L'usine virtuelle de cette zone a été placée à **Hanovre**.
- **Zone Sud-Ouest** : zone la moins agricole de l'Allemagne, toute production confondue, cette zone étant plutôt orientée vers l'activité industrielle. L'usine virtuelle de cette zone a été placée à **Francfort**.

## 3.2.2 Belgique

Les aliments porcins représentent 60 % de la production totale d'aliments composés industriels en Belgique, viennent ensuite les aliments volailles (23 %) puis les aliments bovins (19 %).

### 3.2.2.1 Production bovine

Le cheptel laitier ne représente que 20 % du cheptel total bovin. Le cheptel de race à viande est principalement composé de la race Blanc-Bleu Belge.

### 3.2.2.2 Production volailles

En 2007, la Belgique était au 4<sup>e</sup> rang des exportateurs de viande de volailles de l'UE 27 (derrière les Pays-Bas, la France et l'Allemagne) avec 380 kt exportés vers l'UE et les pays tiers.

Les volailles de chair représentent 62 % du cheptel total de volaille en 2008 et elles sont principalement localisées en Flandre qui détient 82 % du cheptel de volaille de chair. La viande de viande produite en Belgique est surtout constituée par des poulets ; les dindes et canards étant minoritaires. Les pondeuses sont également concentrées en Flandre (84 % du cheptel pondeuse).

### 3.2.2.3 Production porcine

87 % des exploitations porcines se situent en Flandre. En général, la production porcine en Belgique est très intensive, très intégrée et réalisée sur des grandes exploitations.

La production belge de viande porcine est nettement excédentaire. La Belgique a donc exporté 755 kt de viande porcine en 2007 en grande partie vers l'UE, ce qui représente 14 % des exportations de l'UE 27 et place ainsi la Belgique en 5<sup>ème</sup> position des exportateurs de viande de porc de l'UE.

#### **3.2.2.4 Zonage et localisation de l'usine virtuelle**

Les statistiques de production d'aliments composés industriels ne sont pas disponibles au niveau régional. Par conséquent, nous considérons l'Etat-membre « Belgique » comme une seule zone.

Sur la base des informations sur les productions animales et l'importance de la région Flamande en terme de production porcine, volaille et bovine, nous avons localisé l'usine virtuelle de production d'aliments composés dans la région **Flamande, à Gand**.

### **3.2.3 Danemark**

L'analyse de la production d'aliments composés industriels nous montre que les aliments pour porcs sont le principal poste de production (64%), suivi des aliments pour bovins (avec 22%) et volaille (11%).

#### **3.2.3.1 Production bovine**

La majorité de l'effectif bovin est constituée de vaches laitières.

Comme l'indique la carte, le cheptel de vaches laitières est localisé principalement dans l'ouest du Danemark (comtés du Nord et Sud Jutland, de Ribe, de Ringkobing et de Viborg avec 77% de l'effectif).

L'analyse du ratio surface en maïs fourrager / surface en prairie permanente donne une indication du type d'alimentation fourragère des exploitations.

Avec plus de 100% de maïs par rapport aux prairies toujours en herbe, la région Sud présente un système fourrager très majoritairement basé sur la production de maïs fourrager.

Dans les zones plus au nord, le maïs ne représente plus que 60 à 70% des surfaces toujours en herbe. Enfin, dans les régions du Sjaelland et de Hovedstader ce ratio se situe autour de 20%.

#### **3.2.3.2 Production volailles**

La production de volailles de chair se concentre principalement dans le comté de Vejle (centre) avec 31% des effectifs. Néanmoins, elle est répartie de manière assez homogène dans les autres comtés.

Les élevages de pondeuses se situent principalement dans le nord (20 % dans le comté du Jutland du nord), dans le sud (17 % dans le comté du Jutland du sud) et dans l'est (16 % dans le comté de Storstrom).

#### **3.2.3.3 Production porcine**

Les effectifs porcins se répartissent de manière assez homogène entre les comtés, bien que plutôt concentrés dans les régions du Nordjylland (51%) et du Syddanmark (35%). 76% du cheptel est concentré dans des exploitations de plus de 500 UGB,

Avec presque 2 Mt produit en 2007, le Danemark se place au 5<sup>e</sup> rang des producteurs de viande porcine de l'UE 27.

#### **3.2.3.4 Zonage et localisation de l'usine virtuelle**

En l'absence de statistiques fournissant pour chaque comté la production d'aliments composés industriels, il est difficile de dresser la carte de production d'aliments composés industriels. Par ailleurs, de par la relative petite taille de cet Etat-membre, il apparaît judicieux de ne considérer qu'une seule zone pour le modèle. En fonction des informations recueillies sur la localisation des cheptels et des productions

animales, l'usine virtuelle sera implantée à l'intersection des comtés de Vejle, Ringkøbing et Arhus, dans la ville de **Silkeborg**.

### **3.2.4 Espagne**

L'analyse de la production d'aliments composés industriels nous montre que les aliments pour porcs sont le principal poste de production (presque 50 %), suivi des aliments pour bovins (30 %) et volaille (25 %).

#### **3.2.4.1 Production bovine**

L'Espagne possède le deuxième troupeau de vaches allaitantes (30% du cheptel total espagnol) de l'UE derrière la France, et son troupeau laitier ne représente que 17% du cheptel.

Quatre régions sont particulièrement concernées par l'élevage bovin : Castilla y León, avec 21% du cheptel, la Galicie avec 15%, l'Extremadura et l'Andalousie avec 12% chacune. Ces 4 régions sont aussi les premières pour l'élevage allaitant, avec des proportions différentes : 24 % du cheptel espagnol pour la Castilla y León, 21% pour l'Extremadura, 16% pour l'Andalousie et 12% pour la Galice.

#### **3.2.4.2 Production volailles**

Le cheptel de poulets de chair représente plus de 50% du total des volailles, suivis par les poules pondeuses, avec 36%, et les autres volailles avec 9%.

La Catalogne et la Communauté de Valence sont les principales régions de production (environ 33% de la production). L'Andalousie est elle aussi une grande productrice, avec 16% ; l'Aragon et la Castille et León ont chacune environ 10% de la production nationale.

La production de viande de volaille était de 1,3 Mt en 2007, ce qui en fait le 3<sup>ème</sup> producteur européen. 83% de la production est de la viande de poulet.

Par ailleurs, l'Espagne est le 3<sup>ème</sup> producteur européen d'œufs. La répartition régionale de la production d'œufs montre que quatre régions font 63% de la production : Castilla la Mancha, Castilla y León, Catalogne et Andalousie.

#### **3.2.4.3 Production porcine**

La répartition régionale du cheptel montre l'importance de la Catalogne et de l'Aragon qui concentrent presque 45 % du cheptel espagnol. La répartition régionale de la production permet de souligner l'importance de la Catalogne. Par ailleurs, la comparaison des données montre des transferts de bêtes entre régions. La Castilla y León est par exemple la deuxième région de production de viande, avec le 3<sup>ème</sup> cheptel. Il est donc possible que les systèmes de production des régions d'Aragon et d'Andalousie aient des systèmes orientés naisseurs, et les régions comme la Catalogne ou la Castilla y León des systèmes plus orientés engraissement.

Avec une consommation par habitant de 61 kg/an en 2007, l'Espagne est le 1<sup>er</sup> consommateur européen de viande porcine. Elle est également le 4<sup>ème</sup> exportateur de viande porcine de l'UE 27 derrière l'Allemagne, le Danemark et les Pays-Bas et le second producteur de viande porcine de l'UE.

#### **3.2.4.4 Zonage et localisation des usines virtuelles**

En fonction des informations recueillies sur les productions animales, nous avons découpé l'Espagne en 4 zones :

**Zone 1 :** la Cantabria, La Principauté de Asturia, la Galice, le Pays-Basque et la Navarre. Systèmes laitiers intensifs, élevages porcins naisseur, élevage volaille moyennement présent. L'usine virtuelle de cette zone est située à Bilbao.

**Zone 2 :** Extremadura, Andalucia et Murcia (à voir pour cette dernière). Systèmes bovins allaitants extensifs, systèmes porcins race « de qualité », élevage volaille moyennement présent. L'usine virtuelle de cette zone est située à Lérída.

**Zone 3 :** Catalogne, Aragon, C. de Valenciana, la Rioja. Systèmes bovins engraissement, systèmes porcins engraissement, systèmes volailles très présent. L'usine virtuelle de cette zone est située à Séville.

**Zone 4 :** Castille et Léon, Castilla la Mancha et la communauté de Madrid, avec des systèmes mixtes. L'usine virtuelle de cette zone est située à Tolède.

### 3.2.5 France

Avec 22 Mt produites en 2007, la France est le premier producteur européen d'aliments composés industriels. Les aliments volailles dominant avec 43 % de la production d'aliments (dont 34 % pour les volailles de chair) puis viennent les aliments porcins (32 %) et les aliments bovins (23 %).

La production d'aliments composés industriels est essentiellement localisée dans l'Ouest de la France. La Bretagne est la première région productrice d'aliments composés industriels avec 41 % de la production nationale, suivie par les Pays de Loire (17 %) et le Poitou-Charentes (7 %).

#### 3.2.5.1 Production bovine

Le cheptel de vaches laitières représentent 23 % du cheptel total bovin. En terme d'effectif laitier, la Bretagne est la 1ère région (avec 19 % du cheptel laitier) suivie des Pays de Loire (13 %) puis de la Basse Normandie (12 %). La France est le second Etat-membre producteur de lait de l'UE derrière l'Allemagne.

Nous avons découpé la France en trois zones pour la production bovine :

- **Zone 1** => Bretagne, Nord Pas-de-Calais : systèmes intensifs avec alimentation en maïs non limité, rendements laitiers élevés, grands ateliers (> 40 têtes par exploitation)
- **Zone 2** => Picardie, Poitou-Charentes, Normandie, Pays de Loire, Franche Comté, Alsace Lorraine, Ile de France : systèmes avec alimentation en maïs limité, élevages productifs (rendements laitiers moyens à élevés), grands ateliers (> 40 têtes par exploitation), présence d'élevages allaitants
- **Zone 3** => Auvergne, Limousin : systèmes laitiers plus extensifs avec alimentation le plus souvent à base d'herbe, moyennement productifs et présence importante d'élevages allaitants

#### 3.2.5.2 Production volailles

Le cheptel est composé de 46 % de poulets de chair et de coqs, de 18 % de canards, de 16 % de poules pondeuses et de 9 % de dindes et de dindons.

Les volailles de chair ont la particularité d'être relativement diversifiées : aux côtés d'une production importante de poulet de chair et de dinde, qui représentent respectivement 55 % et un quart de la production de viande de volailles en 2008, se trouve également une production significative de canard et de pintade.

La France est donc le premier producteur de viande de volaille de l'UE 27 et le deuxième consommateur de l'UE. La France occupe également la seconde place en terme de production d'œufs dans l'UE 27.

Quatre zones se distinguent dans la production de volailles ;

- **Zone 1** => Bretagne : Poulets et dindes standards, production de viande axée vers l'export, très grands élevages de poules pondeuses (> 5000 têtes par exploitation)
- **Zone 2** => Pays de Loire, Poitou-Charentes : Production de volailles de chair plus diversifiée que dans la zone 1 (pintades, canards) et plus orientée vers les produits de qualité, élevages de poules pondeuses de grandes tailles en Pays de Loire (> 1000 têtes par exploitation)
- **Zone 3** => Ile de France, Nord Pas-de-Calais, Picardie : grands élevages de poules pondeuses (> 1000 têtes par exploitation), et production de volailles de chair à 85 % en standard et 15 % en label rouge (type « Volaille de Licques ») ou autre qualité.
- **Zone 4** => Sud-Ouest : élevages de volailles de chair pour le label à forte identité locale et élevage important de canards.

### 3.2.5.3 Production porcine

Le cheptel porcin est majoritairement localisé en Bretagne (56 %) et dans une moindre mesure dans les Pays de Loire (12 %).

La production porcine est donc majoritairement localisée dans ces deux régions, où se trouvent des ateliers naisseur engraisseurs très intensifs et de grandes tailles (plus de 130 truies et plus de 340 porcs à l'engraissement par exploitation).

Avec 2,3 Mt produites en 2007, la France est le troisième producteur de viande porcine de l'UE 27, après l'Allemagne et l'Espagne.

### 3.2.5.4 Zonage et localisation des usines virtuelles

Sur la base des informations sur les productions animales des trois espèces et le zonage proposé par espèce, nous proposons de diviser la France en cinq grandes régions :

**Zone 1** => **Bretagne** : productions animales intensives avec de grands ateliers, production de viande de volaille standard, système laitier avec alimentation basée sur du maïs fourrage non limité. Nous situons l'usine virtuelle à **Rennes**.

**Zone 2** => **Pays de Loire, Poitou-Charentes** : systèmes laitiers avec alimentation basée sur du maïs fourrage en quantité limitée, présence d'élevage allaitant et de production porcine, production de volailles de chair diversifiée (poulet, dindes, pintades, ...) et orientée vers les produits de qualité. Nous situons l'usine virtuelle à **Nantes**.

**Zone 3** => **Nord de la France** : élevages laitiers productifs, production de volailles de chair constituée majoritairement par du poulet standard mais une petite partie de la production est orientée vers des produits de qualité, production porcine peu présente. Nous situons l'usine virtuelle à **Chartres**.

**Zone 4** => **Sud-Ouest** : présence d'élevage allaitant, élevage laitier à rendements moyen, peu de production porcine, production de volailles de chair de qualité et surtout représentée par le canard et le poulet. Nous situons l'usine virtuelle à **Toulouse**.

**Zone 5** => **Auvergne, Limousin et Rhône-Alpes** : élevage bovin extensif, forte présence de l'élevage allaitant, élevage laitier en alimentation basée sur du maïs fourrage limité, rendement laitier moyen. Nous ajoutons à cette zone la **Provence Alpes Côte d'Azur et le Languedoc-Roussillon** où l'élevage est extensif et les productions animales peu présentes. Nous situons l'usine virtuelle à **Lyon**.

### **3.2.6 Hongrie**

L'agriculture Hongroise est caractérisée par sa dualité : d'une part des entreprises agricoles peu nombreuses, performantes, tournées vers le marché et d'autre part de nombreuses exploitations individuelles, le plus souvent de petites tailles où l'agriculture de subsistance y est encore importante.

Les aliments porcins représentent presque la moitié de la production totale d'aliments composés industriels, viennent ensuite les aliments volailles (41 %) et loin derrière les aliments bovins avec seulement 12 %.

#### **3.2.6.1 Production bovine**

40 % du cheptel bovin est constitué de vaches laitières. En termes d'effectifs, le cheptel total bovin et celui de vaches sont répartis sur tout le territoire. Les principales régions sont la Grande Plaine Septentrionale (23 % cheptel de vaches) et la Grande Plaine Méridionale (20 %).

#### **3.2.6.2 Production volailles**

La Hongrie est autosuffisante en viande de volaille et exporte entre 100 et 130 kt de viande par an surtout vers les autres Etats Membres. Ceci confère à la Hongrie la deuxième place parmi les Nouveaux Etats Membres (après la Pologne) en terme d'exportations de viande de volailles.

Les trois principales régions pour le cheptel total de volailles sont la Hongrie Centrale (28 %) puis la Hongrie Septentrionale (17 %) et la Grande Plaine Méridionale (17 %).

En Hongrie, deux filières d'œufs de consommation coexistent, l'une constituée par les basses-cours et produisant essentiellement pour l'autoconsommation et l'autre constituée de type semi-industriel ou industriel, dont les tailles varient de quelques milliers à plusieurs millions de poules. La Hongrie est ainsi le troisième consommateur d'œufs de l'UE 27 (par habitant), derrière l'Espagne et le Danemark.

#### **3.2.6.3 Production porcine**

Le cheptel porcine est surtout concentré dans le nord : la principale région étant la Hongrie Septentrionale (27 % du cheptel total porcine) puis la Hongrie Centrale (26 %) et la Transdanubie Centrale (19 %). Ces trois régions regroupent 72 % du cheptel total porcine.

#### **3.2.6.4 Zonage et localisation de l'usine virtuelle**

Les statistiques de production d'aliments composés industriels ne sont pas disponibles au niveau régional. Par conséquent, nous considérons l'Etat-membre « Hongrie » comme une seule zone.

Sur la base des informations sur les productions animales et la régionalisation des différentes productions animales par espèce, nous proposons de localiser l'usine virtuelle de production d'aliments composés dans la région de Hongrie Centrale et plus précisément à Budapest. En effet, cette région concentre un tiers du cheptel porcine (rappelons que les aliments composés porcine représentent presque 50 % de la production totale d'aliments composés). En terme de cheptel volailles, c'est la première région avec 28 % de l'effectif total volailles et 23 % de l'effectif des pondeuses. En ce qui concerne les bovins, cette région n'est pas la plus importante pour le cheptel, mais le rendement laitier par vache y est supérieur à la moyenne nationale.

### **3.2.7 Irlande**

L'analyse de la production d'aliments composés industriels nous montre que les aliments pour bovins sont le principal poste de production, avec 58%, suivi des aliments pour porcine (17 %) et volaille (13 %). Environ 2/3 des matières premières utilisées dans la fabrication d'aliments composés sont importés, depuis

l'extérieur de l'UE. La part des céréales a augmenté depuis les réformes de la Politique Agricole Commune (PAC), qui a entraîné une baisse des prix des céréales. Celles-ci représentent maintenant environ 30% des matières utilisées dans les aliments composés industriels.

### **3.2.7.1 Production bovine**

Dans les deux grandes régions d'Irlande, la répartition du cheptel bovin est à peu près équilibrée : 39% pour la région du « Border, Midlands and Western », et 61% pour « Southern and Eastern ». En revanche, le cheptel laitier est très inégalement réparti, avec seulement 23% pour « Border, Midlands and Western ». La région « Southern and Eastern » est donc une zone importante de production laitière, et la région « Border, Midlands and Western » est une zone d'élevage viande.

En Irlande, plus de 80% de la matière sèche ingérée par les ruminants est issue de fourrages (pâturages ou ensilage), les aliments composés étant donnés en appoint. On peut voir par exemple que la superficie de maïs ensilage a atteint 24 kha en 2007 (contre 1 kha en 1993), en raison de l'introduction de variétés adaptées aux conditions du nord de l'Europe.

L'essentiel du lait est produit à travers une alimentation basée sur l'herbe, les aliments concentrés étant peu utilisés (pour des raisons économiques), principalement pendant une courte période, au printemps, après le vêlage.

### **3.2.7.2 Production volailles**

En Irlande, en 2007, environ 99% des volailles sont des poules, parmi lesquelles 69% sont des volailles de chair et 20% des poules pondeuses.

La région « Southern and Eastern » ne représente que 25% du cheptel volaille. La région « Border, Midlands and Western » est donc largement majoritaire pour cet élevage.

### **3.2.7.3 Production porcine**

Le cheptel porcin est réparti à 46% pour « Border, Midlands and Western », et à 52% pour « Southern and Eastern ». Les élevages porcins sont donc répartis de manière homogène sur le territoire.

### **3.2.7.4 Zonage et localisation de l'usine virtuelle**

Sur la base des informations concernant la production d'aliments composés industriels par espèce (prédominance des bovins) et sa distribution entre ateliers, et étant donné la régionalisation des productions, nous proposons de localiser l'usine virtuelle dans la région « Border, Midlands and Western », et plus précisément dans le **Midland** (Westmeath), dans la ville de **Mullingar**.

## **3.2.8 Italie**

L'analyse de la production d'aliments composés industriels nous montre que les aliments pour volaille sont le principal poste de production (40 %), suivi des aliments pour bovins (30 %) puis porcins (20 %).

### **3.2.8.1 Production bovine**

L'Italie est le sixième producteur de lait de l'UE 27 avec plus de 11 millions de litres produits en 2007.

La majorité du troupeau laitier est concentrée en Italie du Nord (75% des effectifs) : la Lombardie (31%), l'Emilie Romagne et la Vénétie représentant 58% du cheptel à elles seules. Il existe une grande diversité régionale des exploitations. Lombardie et Emilie Romagne sont des régions de grands élevages (plus de 50 têtes) relativement au reste de l'Etat-membre.

Le système fourrager italien est essentiellement basé sur la production herbagère, sauf dans le Nord et notamment en Lombardie (43% de maïs/prairie) et en Vénétie (34%). Une étude INRA divise l'Italie en deux bassins de production laitière, Nord (maïs et pâturage) et Sud (pâturage).

Avec plus de 1 Mt produite en 2007, l'Italie est le troisième producteur de viande bovine de l'UE 27 après la France et l'Allemagne.

Comme le troupeau allaitant est insuffisant pour répondre à la demande, l'Italie est déficitaire en animaux maigres. En 2004, 44% des bovins engraisés en Italie étaient nés à l'étranger (ristalli), notamment en France. On distingue deux productions :

- Les veaux de viande blanche (vitelli a carne bianca) abattus à 6 mois à un poids de 190-220 kg.
- Les autres jeunes bovins (vitelloni) abattus entre 15 et 30 mois à un poids de 450-700 kg.

Les ateliers d'engraissement sont principalement situés dans le Nord (Piémont, Lombardie, Vénétie, Emilie-Romagne), régions disposant de vastes superficies de céréales fourragères à haut rendement ainsi que de coproduits (comme la pulpe de betterave).

### **3.2.8.2 Production volailles**

Avec un peu plus de 1 Mt produite en 2007, l'Italie est le sixième producteur de viande de volaille de l'UE 27. La production de viande de volaille est dominée par le poulet de chair (68%), suivi de la dinde (28%). La production de poulet de chair est localisée à 75% dans le Nord, avec 41% pour la seule Vénétie. La production de dinde se concentre essentiellement dans le Nord (93%), avec 53% pour la Vénétie et 29% pour l'Emilie Romagne.

Avec 0,7 Mt produits en 2006, l'Italie était le 4<sup>e</sup> producteur européen d'œufs. La production d'œufs est concentrée dans le Nord (79%), en Lombardie (28%), Emilie Romagne (24%) et Vénétie (19%).

### **3.2.8.3 Production porcine**

La production de porc est concentrée dans 4 régions du Nord : Lombardie, Emilie Romagne, Piémont et Vénétie représentant à elles seules 81% du cheptel et 89% des élevages de plus de 1000 têtes (mais seulement 12% des élevages totaux). En Italie du Sud, les élevages sont de petites exploitations familiales avec 1-2 porcs.

L'Italie produit 4 types de porcs:

- Les porcelets (lattonzoli), de 6 à 40 kg (14 kg en moyenne en 2007), représentent 7% des porcs abattus et 1% du tonnage de carcasse.
- Les porcs maigres (magroni), de 50 à 100 kg (84 kg en moyenne en 2007) sont abattus vers 5-6 mois. Ils représentent 7% des porcs abattus et 4% des tonnages de carcasses.
- Les porcs maigres de boucherie (magri da macelleria), de 90 à 115 kg. Ces porcs légers sont destinés à la boucherie et à la consommation en frais. Ils sont produits notamment dans le sud, en Sicile et en Sardaigne.
- Les porcs gras (grassi) de 115 à plus de 185 kg (163 kg en moyenne en 2007). Dans cette catégorie, la majorité de la production est constituée de porcs lourds abattus après 9 mois à plus de 160 kg et destinés à la production de jambon. Ces porcs sont produits dans le Nord et le Centre. Les porcs de plus de 100 kg représentent 86% des porcs abattus et 95% du tonnage de viande de porc.

### **3.2.8.4 Zonage et localisation des usines virtuelles**

L'Italie présente une différenciation Nord-Sud très poussée, ainsi que des spécificités régionales fortes.



Sur la base de ce qui a été présenté précédemment, nous avons proposé 4 régions :

- **Nord Ouest : Piémont, Aoste, Ligurie.** Cette zone s'inscrit dans le contexte agricole du Nord de l'Italie, mais présente un développement agricole moins important que la zone Nord Est. Elle est caractérisée par la présence d'ateliers laitiers et d'engraissement bovin viande intensifs, ces derniers en cycle fermé (troupeaux de vaches allaitantes). L'élevage de volailles y est peu développé et en volailles de chair concerne plutôt des poulets lourds. L'usine virtuelle de cette zone a été basée à Turin.
- **Nord Est : Lombardie, Emilie Romagne, Vénétie, Frioul, Adige.** Cette zone, qui recoupe la plaine du Pô, s'affiche comme la principale région agricole italienne pour la production laitière, la production de volailles et la production porcine, en modes intensifs. L'usine virtuelle de cette zone a été basée à Bologne.
- **Centre : Toscane, Ombrie, Marches, Latium.** A l'exception de la Toscane, cette zone présente des rendements laitiers parmi les plus élevés d'Italie. L'élevage bovin viande y est en revanche plus extensif. L'élevage porcin est tourné principalement vers la production de porc lourd. L'usine virtuelle de cette zone a été basée à Rome.
- **Sud : Abruzzes, Molise, Campanie, Pouilles, Basilicate, Calabre, Sicile, Sardaigne.** Cette zone est orientée vers la production extensive (lait et bovin viande). La production de viande de volailles est orientée vers la production de poulet lourd. La production de porc est orientée vers les porcs légers. Les élevages de porcs et de volailles sont essentiellement de très petits élevages familiaux. L'usine virtuelle de cette zone a été basée à Naples.

### 3.2.9 Pays-Bas

L'analyse de la production d'aliments composés industriels nous montre que les aliments pour porcs sont le principal poste de production (45 %), suivi des aliments pour volailles (28 %) puis des bovins (27 %).

#### 3.2.9.1 Production bovine

Le cheptel laitier représente 40% du cheptel bovin total. Avec un peu plus de 11 Mt de lait produit en 2007, les Pays-Bas sont le cinquième producteur de lait de vache de l'UE 27.

Le cheptel bovin est surtout concentré dans quatre provinces rassemblant plus de 68% de l'effectif : Gelderland, Noord-Brabant, Overijssel et Friesland.

#### 3.2.9.2 Production volailles

Aux Pays-Bas, environ 90% des volailles sont des poulets, parmi lesquels la moitié sont des volailles de chair et l'autre des poules pondeuses.

Les Pays-Bas contribuent à presque 40% du total des exportations de viande de volailles de l'UE 27 vers les pays tiers.

#### 3.2.9.3 Production porcine

Avec un peu plus de 1,6 Mt produites en 2007, les Pays-Bas sont le sixième producteur de viande porcine de l'UE 27.

Le cheptel porcin est réparti surtout dans le Noord-Brabant (43 % du cheptel porcins) et dans le Gelderland (19 %). La répartition des cheptels de reproductrices et de porcs à engraissement montre des proportions similaires, on peut donc considérer que la plupart des ateliers sont de type naisseur-engraisseur.

#### **3.2.9.4 Zonage et localisation de l'usine virtuelle**

Sur la base des informations concernant la production d'aliments composés industriels par espèce (prédominance des porcins, volailles et bovins à égalité) et étant donné la régionalisation des productions, nous proposons de localiser une usine virtuelle, dans la région du Noord-Brabant, dans la ville d'**Eindhoven**.

### **3.2.10 Pologne**

En Pologne, une majorité d'exploitations est de petite taille. Cette situation très particulière est héritée de l'histoire du pays. Le secteur agricole polonais n'ayant jamais été totalement collectivisé sous le communisme, les exploitations individuelles sont restées majoritaires pendant cette période et cette caractéristique n'a pas disparu aujourd'hui.

L'analyse de la production d'aliments composés industriels nous montre que les aliments volailles représentent une part importante (65 %) du total produit, viennent ensuite les aliments pour porcins (26 %) puis les aliments bovins (9 %).

#### **3.2.10.1 Production bovine**

Les vaches laitières représentent 50% de l'ensemble du cheptel bovin polonais.

Avec un peu plus de 12 Mt produit en 2007, la Pologne est le quatrième producteur de lait de l'UE 27.

En ce qui concerne la production de viande bovine, une grande partie du cheptel de veaux mâles est exportée vers les autres États Membres ou pays tiers pour y être engraisé.

#### **3.2.10.2 Production volailles**

Contrairement à l'Espagne, le Benelux ou la Roumanie où la filière volaille de chair est très largement spécialisée dans le secteur poulet, la dinde occupe une place significative aux côtés d'une production dominante de poulet en Pologne (respectivement 20 % et 70 % de la production de viande).

La Pologne est autosuffisante en viande de volailles, elle est même le premier exportateur de viande de volailles des Nouveaux États Membres. Avec 1,1 Mt produit en 2007, la Pologne est le premier producteur de viande de volailles des Nouveaux États Membres et le cinquième de l'UE 27.

En terme d'effectifs, le Nord-Ouest (Lubuskie, Wielkopolskie, Zachodniopomorskie ) est la principale région d'élevage de volailles (chair et pondeuses) avec 38 % de l'effectif national en 2007, suivie de la région Centre (Lodzkie et Mazowieckie).

#### **3.2.10.3 Production porcine**

La production de viande porcine était de 2,1 Mt en 2007, ce qui place la Pologne en quatrième position dans l'UE 27 derrière l'Allemagne, l'Espagne et la France.

Les régions Nord et Nord-Ouest concentrent à elles seules plus de 50% du cheptel porcine. La région nord-ouest ayant l'élevage le plus « intensif ». Elles totalisent 53% des abattages.

Les régions Centrale et Est regroupent 40% du cheptel porcine, La région centrale fait 21% des abattages, ce qui la place en deuxième position pour la production : on peut donc supposer un léger transfert d'animaux vivants vers la région centrale.

Les régions Sud et Sud-Ouest ne regroupent qu'environ 10% du cheptel. Leur production est elle aussi faible, avec environ 11%.

En Pologne, la plupart des élevages porcins semblent être de type naisseur-engraisseur.

#### **3.2.10.4 Zonage et localisation de l'usine virtuelle**

Puisque les données régionales de production d'aliments composés industriels ne sont pas disponibles, nous ne pouvons modéliser plusieurs régions de production de ces aliments. Ainsi, sur la base des informations sur les productions animales et la régionalisation des différentes productions animales par espèce, nous proposons de localiser l'usine virtuelle de production d'aliments composés dans la région **Nord-Ouest**, à **Poznan**.

En effet, en ce qui concerne la production laitière, cette région a le plus haut rendement laitier (5000 litres par vache). Elle concentre également l'effectif de volailles (chair et ponte) le plus important de l'Etat-membre (38 % du cheptel national).

C'est enfin la première région de Pologne en terme de cheptel porcins avec 34 % de l'effectif national.

### **3.2.11 République Tchèque**

Les aliments porcins représentent 45 % de la production totale d'aliments composés industriels, devançant ainsi les aliments volailles (35%) et les aliments bovins avec 17%.

#### **3.2.11.1 Production bovine**

La majorité de l'effectif bovin est constituée de vaches laitières. Les deux tiers du cheptel laitier se trouve dans trois régions : Jihozapad (24%), Jihovychod (22%) et Severovychod (20%).

#### **3.2.11.2 Production volailles**

Les effectifs de volailles se concentrent principalement dans les exploitations hors sol (57%) ou dans les exploitations de grande taille (31% dans les exploitations de plus de 100 ha).

Les deux tiers de la production de volailles de chair se concentrent dans les régions de Stredni Cechy (26%), Jihozapad (22%) et Jihovychod (19%). La production de poulet de chair représentait, en 2004, 93% de la production tchèque de viande de volaille.

La répartition régionale des effectifs de pondeuses est légèrement différente de celle des volailles de chair, avec notamment la bonne implantation dans la région de Severovychod (27%).

#### **3.2.11.3 Production porcine**

Les effectifs porcins se répartissent pour près de la moitié dans les régions de Severovychod (29%) et Moravskoslezsko (19%).

#### **3.2.11.4 Zonage et localisation de l'usine virtuelle**

En l'absence de statistiques fournissant pour chaque région la production d'aliments composés industriels, il est difficile de dresser la carte de production d'aliments composés. Par ailleurs, de par la relative petite taille de cet Etat-membre, il apparaît judicieux de ne considérer qu'une seule zone pour le modèle. Le suivi des prix des céréales pour l'alimentation animale mentionnant principalement Brno et Prague, l'usine fictive pourrait être implantée en Moravie du Sud, mais pour un meilleur centrage, nous proposons de retenir **Prague**.

### **3.2.12 Roumanie**

L'analyse de la production d'aliments composés industriels nous montre que les aliments pour volailles sont le principal poste de production (54 %), suivi des aliments porcins (42 %), les aliments bovins représentant une très faible part de la production totale (4 %).

#### **3.2.12.1 Production bovine**

L'écrasante majorité de l'effectif bovin est constituée de vaches laitières, les vaches allaitantes représentant autour de 2% du cheptel total de vaches.

Le cheptel de vaches laitières est localisé principalement dans le nord, le centre et le sud de la Roumanie. Le cheptel de vaches allaitantes est particulièrement présent dans la région Sud-vest Oltenia, qui comptabilise 27% des effectifs. Les régions Centru et Vest ne représente que moins de 10% chacune de ce cheptel.

#### **3.2.12.2 Production volailles**

Les élevages de volailles sont très nombreux ce qui laisse penser que ces exploitations sont plutôt orientées vers une économie de subsistance (basse-cour).

La région du Sud Muntenia se distingue des autres par l'importance de l'effectif de volailles de chair (27%), alors que pour la majorité des régions ce chiffre se situe entre 10 et 20%. La région Vest ne comptabilise que 8% du cheptel. Les élevages de pondeuses sont répartis de manière homogène dans l'ensemble de la Roumanie.

#### **3.2.12.3 Production porcine**

Les effectifs porcins se répartissent de manière très homogène entre les différentes régions (chacune comptant pour 12 à 17% des effectifs), excepté autour de Bucarest.

#### **3.2.12.4 Zonage et localisation de l'usine virtuelle**

Ne disposant pas de statistiques de production d'aliments composés par régions, nous proposons de ne retenir qu'une zone pour la Roumanie et de localiser l'usine virtuelle à **Călărăsi**, dans la zone de Muntenia. En effet, la production de volaille viande, qui est le poste de consommation principal des aliments composés, est située majoritairement dans cette zone. Les cartes de répartition des autres cheptels n'ont pas permis de dégager de fortes disparités entre les régions.

### **3.2.13 Royaume-Uni**

La production anglaise se répartit en 34% d'aliments bovins, 12% d'aliments porcins et 43% d'aliments volailles.

#### **3.2.13.1 Production bovine**

Les vaches laitières représentent 19% du cheptel bovin et les vaches allaitantes 16%. Cette répartition est à peu près conservée au niveau des différentes nations, sauf pour l'Ecosse, où la part du troupeau allaitant est plus importante (25%). Les zones les plus denses sont les zones herbagères et humides de l'Ouest : Ouest de l'Angleterre, le Sud-Ouest du Pays de Galles et le Sud-Ouest de l'Ecosse. Les zones les moins denses sont l'Est de l'Angleterre et le Nord-Est de l'Ecosse.

Avec 14,1 millions de tonnes produit en 2007, le Royaume-Uni est le troisième producteur européen de lait après l'Allemagne et la France. L'herbe et les fourrages forment la base de l'alimentation des vaches laitières. Dans la plupart des élevages; 50% des besoins énergétiques sont couverts par de l'herbe pâturée, ou

pendant les mois d'hiver (3-5 mois selon les régions) par de l'ensilage d'herbe. L'utilisation du maïs a progressé ces dernières années, mais cette utilisation reste marginale. En Angleterre, qui est la nation ayant la plus forte proportion de terres arables, on ne comptait en 2007 que 132 kha de maïs pour près de 5 millions d'ha de prairie.

Avec 0,9 Mt produit en 2007, le Royaume-Uni est le quatrième producteur de viande bovine de l'UE.

### **3.2.13.2 Production volailles**

Le cheptel de volailles est dominé par le poulet de chair (66%), suivi des pondeuses (6%). Les autres espèces sont marginales (3% de dindes, 1% de palmipèdes).

Avec 1,5 Mt produit en 2007, le Royaume-Uni est le 2<sup>e</sup> producteur de viande de volailles de l'UE 27 après la France. La production de poulet de chair est localisée dans le centre et l'Est du Royaume-Uni.

Avec 634 kt produit en 2006, le Royaume-Uni est le 4<sup>e</sup> producteur européen d'œufs de l'UE 27. La production d'œufs est assez répartie sur le territoire (20% dans l'Est Midlands), sauf dans le Pays de Galles et le Nord Est.

### **3.2.13.3 Production porcine**

Deux régions, l'East Midlands et l'Est, concentrent près de 50% des effectifs.

### **3.2.13.4 Zonage et localisation des usines virtuelles**

Les statistiques de production d'aliments composés au Royaume-Uni permettent de distinguer l'Irlande du Nord et la Grande-Bretagne (pas de distinction entre Ecosse, Pays de Galles et Angleterre). Nous proposons donc de ne considérer que ces deux zones pour le modèle du Royaume-Uni.

Etant donné la répartition des productions animales en Grande-Bretagne (monogastriques plutôt concentrés à l'Est, bovins plutôt présents à l'Ouest et au Nord), nous proposons de situer l'usine virtuelle de fabrication d'aliments composés pour le modèle au centre de la Grande-Bretagne, dans le West Midlands (à **Birmingham**).

Pour l'Irlande du Nord, nous proposons de localiser l'usine virtuelle à **Belfast**.

## **3.2.14 Autriche**

Les aliments volaille représentent 40 % de la production totale d'aliments composés industriels, juste devant les aliments bovins (38%), puis les aliments porcins avec 22%.

### **3.2.14.1 Production bovine**

Les vaches laitières représentent 26 % du cheptel total bovin. L'Autriche se concentre principalement sur les bovins de rapport mixtes, lait et viande.

### **3.2.14.2 Production volailles**

La place des poulets est majoritaire dans la production de viande de volailles avec 91% des effectifs de volailles de chair.

Les poules pondeuses représentent 47 % du cheptel total des volailles.

### **3.2.14.3 Production porcine**

64 % du cheptel porcin est constitué par des porcs à l'engraissement, ce qui est comparable à la zone de l'Allemagne du Sud (61 %).

### **3.2.14.4 Rattachement de l'Etat-membre à des usines d'Etats membres "principaux"**

Etant donné la localisation de l'Autriche, nous avons considéré que cet Etat-membre ne pouvait être rattaché qu'aux seules zones principales (dans lesquelles nous avons établi une usine virtuelle) limitrophes, c'est-à-dire la zone Nord Est de l'Italie, la Hongrie et la zone Sud de l'Allemagne.

En comparant différents ratios, nous avons décidé de rattacher l'Autriche aux usines virtuelles suivantes :

- Aliments bovins : Munich (Allemagne, zone Sud)
- Aliments porcins : Munich (Allemagne, zone Sud)
- Aliments volailles : Bologne (Italie, zone Nord Est)

## **3.2.15 Bulgarie**

Les aliments volailles représentent 50 % de la production totale d'aliments composés industriels, viennent ensuite les aliments porcins (42 %) puis aliments bovins avec 6 %.

### **3.2.15.1 Production bovine**

Le cheptel laitier représente 54 % du cheptel bovin total. En ce qui concerne la répartition du cheptel, plus de 30% du troupeau national se retrouve dans des exploitations ne possédant qu'une à deux tête(s), et presque 10% dans des troupeaux supérieurs à 100 têtes.

### **3.2.15.2 Production volailles**

Pour l'année 2007, 60% des volailles étaient présentes dans des élevages inférieurs à 100, et 24% dans des élevages de 100 000 têtes ou plus.

Les volailles de chair représentaient 38 % du cheptel total de volaille en 2005.

### **3.2.15.3 Production porcine**

Environ 45% du cheptel est regroupé dans des troupeaux de taille inférieure à 2 têtes, et 35% dans des troupeaux supérieurs à 200 têtes.

### **3.2.15.4 Rattachement de l'Etat-membre à des usines d'Etats membres "principaux"**

Etant donné la localisation de la Bulgarie, nous avons considéré que cet Etat-membre ne pouvait être rattaché qu'aux seules zones principales (dans lesquelles nous avons établi une usine virtuelle) proches, c'est-à-dire la Hongrie et la Roumanie.

En comparant différents ratios, nous avons décidé de rattacher la Bulgarie à l'usine virtuelle de Roumanie (située à Călărăsi) pour les trois espèces (bovins, porcins, volailles).

## **3.2.16 Chypre**

Les aliments bovins représentent 58 % de la production totale d'aliments composés industriels, nettement devant les aliments pour volailles (34%) et les aliments porcins avec 7%.

Etant donné la localisation de Chypre et en comparant différents ratios, nous avons décidé de rattacher Chypre à l'usine virtuelle de Naples (Italie, zone Sud) pour les trois espèces (bovins, porcins, volailles).

### **3.2.17 Estonie**

Les aliments porcins représentent plus de 54 % de la production totale d'aliments composés industriels, viennent ensuite les aliments volailles (27%) puis aliments bovins avec 19%.

#### **3.2.17.1 Production bovine**

Le cheptel laitier représente 44 % du cheptel bovin total. 80% du cheptel laitier est regroupé dans des exploitations de plus de 100 ha, et 77% dans des troupeaux supérieurs à 100 têtes.

#### **3.2.17.2 Production volailles**

95% des volailles sont présentes dans des élevages de plus de 100 UGB (Unité Gros Bétail), et 82% dans des exploitations de taille inférieure à 20 ha. Les poules pondeuses représentent 50 % du cheptel total des volailles.

#### **3.2.17.3 Production porcine**

95% du cheptel est concentré dans des exploitations de plus de 100 UGB, 65% dans des exploitations inférieures à 20 ha et 30% dans des EA supérieures à 100 ha

#### **3.2.17.4 Rattachement de l'Etat-membre à des usines d'Etats membres "principaux"**

Etant donné la localisation de l'Estonie (mer Baltique), nous avons considéré que cet Etat-membre pouvait être rattaché aux seules zones principales (dans lesquelles nous avons établi une usine virtuelle) ayant accès à cette mer, c'est-à-dire la Pologne, le Danemark et l'Allemagne zone Est.

En comparant différents ratios, nous avons décidé de rattacher l'Estonie aux usines suivantes :

- Aliments bovins : Poznan (Pologne)
- Aliments porcins : Silkeborg (Danemark)
- Aliments volailles : Berlin (Allemagne, zone Est)

### **3.2.18 Finlande**

Les aliments bovins représentent 50 % de la production totale d'aliments composés industriels, devant les aliments porcins (27%), puis les aliments volailles avec 22%. La production d'aliments pour vaches laitières pèse pour 91% dans l'aliment pour bovins. En volailles, la production d'aliments est à destination principalement des poulets (67%), puis des pondeuses (21%). Enfin, en porcins, l'aliment porc charcutier pèse pour 55% du tonnage produit, les truies pour 16% et les porcelets pour 13%.

#### **3.2.18.1 Production bovine**

Le cheptel laitier représente un tiers du cheptel bovin total. Les exploitations de taille moyenne (10 à 50ha) regroupent la majorité du cheptel de vaches laitières.

#### **3.2.18.2 Production volailles**

La place du poulet est majoritaire dans la production de viande de volaille avec 92% des effectifs de volailles de chair. Les poules pondeuses représentent 44 % du cheptel total des volailles.

### **3.2.18.3 Production porcine**

58 % du cheptel porcin est constitué par des porcs à l'engraissement, ce qui est proche du Danemark (56 %).

### **3.2.18.4 Rattachement de l'Etat-membre à des usines d'Etats membres "principaux"**

Etant donné la localisation de la Finlande (mer Baltique), nous avons considéré que cet Etat-membre pouvait être rattaché aux seules zones principales (dans lesquelles nous avons établi une usine virtuelle) ayant accès à cette mer, c'est-à-dire la Pologne, le Danemark et l'Allemagne zone Est.

En comparant différents ratios, nous avons décidé de rattacher la Finlande aux usines suivantes :

- Aliments bovins : Silkeborg (Danemark)
- Aliments porcins : Silkeborg (Danemark)
- Aliments volailles : Berlin (Allemagne, zone Est)

## **3.2.19 Grèce**

Les statistiques de la production d'aliments composés ne sont pas disponibles pour la Grèce. Cependant, nous disposons d'estimations faites par Tallage. Les aliments porcins représentent 43 % de la production totale d'aliments composés industriels, devant les aliments volailles (35%), puis les aliments bovins avec 22%.

En l'absence de données d'aliments composés, et étant donné sa localisation, nous avons décidé de rattacher la Grèce à l'usine de Naples (zone Italie du Sud) pour les trois espèces (bovins, porcins, volailles).

## **3.2.20 Lettonie**

Les aliments porcins représentent presque 45 % de la production totale d'aliments composés industriels, viennent ensuite les aliments volailles (35 %) puis aliments bovins avec 13 %.

### **3.2.20.1 Production bovine**

45 % du cheptel bovin total est constitué par le troupeau laitier. En 2007, 50 % du cheptel laitier se trouvait dans des exploitations ne possédant qu'une vache et seulement 3 % dans des troupeaux supérieurs à 20 têtes.

### **3.2.20.2 Production volailles**

90% des volailles sont présentes dans des élevages de plus de 100 UGB (Unité Gros Bétail), et 90% dans des exploitations de taille inférieure à 20 ha. Les volailles de chair représentent 37 % du cheptel total de volaille en 2007.

### **3.2.20.3 Production porcine**

Environ 20% du cheptel est regroupé dans des troupeaux de taille inférieure à 50 UGB, et 70% dans des troupeaux supérieurs à 100 UGB.



#### **3.2.20.4 Rattachement de l'Etat-membre à des usines d'Etats membres "principaux"**

Etant donné la localisation de la Lettonie (mer Baltique), nous avons considéré que cet Etat-membre pouvait être rattaché aux seules zones principales (dans lesquelles nous avons établi une usine virtuelle) ayant accès à cette mer, c'est-à-dire la Pologne, le Danemark et l'Allemagne zone Est.

En comparant différents ratios, nous avons décidé de rattacher la Lettonie à l'usine virtuelle de Poznan en Pologne pour les trois espèces (bovins, porcins, volailles).

### **3.2.21 Lituanie**

En Lituanie, 50 % des exploitations agricoles possèdent moins de 5 ha.

Les aliments volailles représentent environ 45 % de la production totale d'aliments composés industriels, viennent ensuite les aliments porcins (35 %) puis aliments bovins avec 9 %.

#### **3.2.21.1 Production bovine**

Le cheptel laitier représente 51 % du cheptel bovin total. D'après le département des statistiques Lituanien, plus de 55% du troupeau en 2007 se retrouve dans des exploitations possédant moins de 10 vaches, et presque 14% dans des troupeaux supérieurs à 100 têtes, il existe donc deux grands types de troupeaux : les moins de 110 têtes, probablement dans des petites exploitations, et les grands troupeaux.

#### **3.2.21.2 Production volailles**

En 2005 (Eurostat), 40% des volailles étaient dans des troupeaux inférieurs à 100 têtes ; et 35% dans des troupeaux supérieurs à 100 000 têtes. De plus, 30% des volailles dans des exploitations de taille inférieure à 1 ha et 29% dans des exploitations agricoles de taille supérieure à 100 ha.

#### **3.2.21.3 Production porcine**

Environ 46% du cheptel est regroupé dans des troupeaux de taille supérieure à 200 têtes, et 44% dans des troupeaux inférieurs à 2 têtes.

#### **3.2.21.4 Rattachement de l'Etat-membre à des usines d'Etats membres "principaux"**

Etant donné la localisation de la Lituanie (mer Baltique), nous avons considéré que cet Etat-membre pouvait être rattaché aux seules zones principales (dans lesquelles nous avons établi une usine virtuelle) ayant accès à cette mer, c'est-à-dire la Pologne, le Danemark et l'Allemagne zone Est.

En comparant différents ratios, nous avons décidé de rattacher la Lituanie à l'usine virtuelle de Poznan en Pologne pour les trois espèces (bovins, porcins, volailles).

### **3.2.22 Luxembourg**

Les données de production d'aliments composés pour animaux ne sont pas disponibles pour le Luxembourg.

En l'absence de données d'aliments composés, nous avons donc décidé de rattacher le Luxembourg à l'usine virtuelle de Gand en Belgique pour les trois espèces (bovins, porcins, volailles).

### **3.2.23 Malte**

Les données de production d'aliments composés pour animaux ne sont pas disponibles pour Malte.

En l'absence de données d'aliments composés, et étant donné sa localisation, nous avons donc décidé de rattacher Malte à l'usine virtuelle de Naples (Italie, zone sud) pour les trois espèces (bovins, porcins, volailles).

### **3.2.24 Portugal**

Les aliments volailles représentent environ 36 % de la production totale d'aliments composés industriels, viennent ensuite les aliments porcins (31 %) puis aliments bovins avec 27 %.

#### ***3.2.24.1 Production bovine***

Plus de 50% du cheptel bovin est regroupé dans des troupeaux de plus de 100 têtes, ce qui est aussi le cas pour seulement 40% des laitières. Le cheptel laitier représente 22 % du cheptel total bovin.

#### ***3.2.24.2 Production volailles***

En 2007, près de 70% des volailles étaient regroupées dans des troupeaux de taille inférieure à 100 têtes, et environ 30% dans des élevages supérieurs à 30 000 têtes. Cependant, les statistiques montrent que les élevages de chair sont très peu représentés dans les grands troupeaux (4% dans les élevages supérieurs à 30 000 têtes) alors que la grande majorité des pondeuses (80%) sont dans ces grands élevages.

#### ***3.2.24.3 Production porcine***

Environ 58% du cheptel porcine portugais est situé dans des troupeaux de plus de 200 têtes, et presque 20% dans des troupeaux de taille inférieure à 20 têtes.

#### ***3.2.24.4 Rattachement de l'Etat-membre à des usines d'Etats membres "principaux"***

Étant donné la localisation du Portugal, nous avons considéré que cet Etat-membre pouvait être rattaché aux seules zones principales (dans lesquelles nous avons établi une usine virtuelle) de l'Espagne qui lui étaient limitrophes (zone 1, 2 et 4).

En comparant différents ratios, nous avons décidé de rattacher nous avons décidé de rattacher les aliments bovin et porcine à la zone 1 (Nord Ouest Espagne) et les aliments volaille la zone 4 (Centre Espagne).

### **3.2.25 Slovaquie**

Les aliments porcins représentent 40 % de la production totale d'aliments composés industriels, devant les aliments volailles (33%), puis les aliments bovins avec 27%.

#### ***3.2.25.1 Production bovine***

En 2007, le cheptel bovin était très majoritairement regroupé dans des exploitations de plus de 100 ha (93%); et 90% des têtes étaient dans des exploitations de plus de 100 têtes (dont 59% dans des troupeaux de plus de 500 bovins).

### **3.2.25.2 Production volailles**

Les effectifs de volailles selon la surface des exploitations sont très majoritairement présents dans des exploitations de moins de 2 ha (71%). Les exploitations de plus de 100 ha regroupent 15% des effectifs.

### **3.2.25.3 Production porcine**

85% du cheptel porcin est concentré dans des exploitations de plus de 100 UGB (dont 75% dans des exploitations de plus de 500 UGB).

### **3.2.25.4 Rattachement de l'Etat-membre à des usines d'Etats membres "principaux"**

Etant donné la localisation de la Slovaquie, nous avons considéré que cet Etat-membre ne pouvait être rattaché qu'aux seules zones principales (dans lesquelles nous avons établi une usine virtuelle) proches, c'est-à-dire la Hongrie, la Roumanie, la République Tchèque et la Pologne.

En comparant différents ratios, nous avons décidé de rattacher la Slovaquie aux usines virtuelles suivantes :

- Aliments bovins : Prague (République Tchèque)
- Aliments porcins : Budapest (Hongrie)
- Aliments volailles : Poznan (Pologne)

## **3.2.26 Slovénie**

Les aliments volaille représentent 47 % de la production totale d'aliments composés industriels, devant les aliments porcins (28%) et les aliments bovins (26%).

### **3.2.26.1 Production bovine**

Le cheptel bovin était majoritairement regroupé en 2007 dans des exploitations de taille de 5 à 10 ha (28%) et de 10 à 20 ha (30%) ; et 47% des têtes étaient dans des troupeaux de moins de 20 têtes.

Les exploitations de petite taille (5 à 20 ha) regroupent la majorité du cheptel de vaches laitières (34% dans les exploitations de 10 à 20 ha, 22% dans les exploitations de 5 à 10 ha) ; et 39% du cheptel laitier se trouve dans des troupeaux de 20 à 50 UGB (Unité Gros Bétail).

### **3.2.26.2 Production volailles**

48 % effectifs de volailles est concentrée dans les exploitations de moins de 5 ha. Les poules pondeuses représentent 24 % du cheptel total des volailles.

### **3.2.26.3 Production porcine**

80% du cheptel porcin se retrouve dans des exploitations inférieures à 20 ha ; et 45% cheptel est concentré dans des exploitations de plus de 100 UGB, les troupeaux de moins de 50 UGB ayant eux 40% du cheptel.

### **3.2.26.4 Rattachement de l'Etat-membre à des usines d'Etats membres "principaux"**

Etant donné la localisation de la Slovénie, nous avons considéré que cet Etat-membre ne pouvait être rattaché qu'aux seules zones principales (dans lesquelles nous avons établi une usine virtuelle) proches, c'est-à-dire l'Italie Nord Est, la Hongrie et la République Tchèque.

En comparant différents ratios, nous avons décidé de rattacher la Slovénie aux usines suivantes :

- Aliments bovins : Prague (République Tchèque)
- Aliments porcins : Bologne (Italie zone Nord-Ouest)
- Aliments volailles : Budapest (Hongrie)

### **3.2.27 Suède**

Les aliments pour bovins représentent 56 % de la production totale d'aliments composés industriels, juste devant les aliments pour volailles (25%), puis les aliments porcins avec 20%.

#### **3.2.27.1 Production bovine**

Le cheptel bovin était majoritairement regroupé en 2007 dans des exploitations de grande taille : 50% dans des structures de plus de 100 ha, 30% dans des structures de 50 à 100 ha ; et 45% des têtes étaient dans des troupeaux de plus de 100 UGB (Unité Gros Bétail).

Les exploitations de grande taille regroupent la quasi-totalité du cheptel de vaches laitières (58% dans les exploitations de plus de 100 ha, 31% dans les exploitations de 50 à 100 ha).

#### **3.2.27.2 Production volailles**

36% des effectifs de volailles sont présents dans des exploitations de moins de 2 ha et 50% dans des exploitations de taille supérieure à 50 ha.

La place des poulets est majoritaire dans les volailles de chair avec 99% des effectifs. Les poules pondeuses représentent 51 % du cheptel total des volailles.

#### **3.2.27.3 Production porcine**

95% du cheptel est concentré dans des exploitations de plus de 100 UGB, 60% dans des exploitations supérieures à 100 ha.

#### **3.2.27.4 Rattachement de l'Etat-membre à des usines d'Etats membres "principaux"**

Etant donné la localisation de la Suède (mer Baltique), nous avons considéré que cet Etat-membre pouvait être rattaché aux seules zones principales (dans lesquelles nous avons établi une usine virtuelle) ayant accès à cette mer, c'est-à-dire la Pologne, le Danemark et l'Allemagne zone Est.

En comparant différents ratios, nous avons décidé de rattacher la Suède aux usines virtuelles suivantes :

- Aliments bovins : Berlin (Allemagne zone Est)
- Aliments porcins : Silkeborg (Danemark)
- Aliments volailles : Berlin (Allemagne zone Est)

## 4 Description du modèle d'optimisation des rations pour les aliments composés

L'analyse des systèmes de production animale menée dans chacun des Etats membres nous a permis de décrire les différentes filières de production animales en termes de type de production, de volume, de localisation géographique et de type d'alimentation. Le niveau de localisation géographique retenu a été déterminé par celui des statistiques disponibles pour la production d'aliments composés. Ainsi, plusieurs Etats membres ont été régionalisés, comme l'Allemagne, l'Espagne, la France, l'Italie et le Royaume-Uni. Cette étude nous a permis de définir les principales formules d'aliments composés à retenir pour rendre compte de la consommation de matières premières observée dans l'Etat membre étudié en fonction du tonnage d'aliments composés produit. Nous avons également pu mettre en place les bases de données nécessaires au fonctionnement du modèle : besoins nutritionnels des formules d'aliments composés, composition nutritionnelle des matières premières, prix des différentes matières premières rendu usines.

Ensuite, nous avons développé un modèle d'estimation de la consommation des matières premières fonctionnant selon le principe de l'optimisation alimentaire à moindre coût (par programmation linéaire).

### 4.1 Fonctionnement du modèle

En optimisant des formules alimentaires proches, dans leur composition nutritionnelle, des aliments observés sur le terrain, dans un contexte de prix et de qualité des matières premières proches de celui observé dans la zone étudiée (cf. exemple de la Bretagne ci-dessous), l'outil a pour objectif d'approcher les niveaux d'utilisation et les tendances de consommation des matières premières par les fabricants d'aliments composés.



Par souci de simplification de l'outil, des zones géographiques par Etats membres ont été définies, sur la base de leur homogénéité par rapport aux types de productions animales et aux circuits d'approvisionnement en matières premières. Une usine virtuelle est retenue dans le modèle pour simuler la production des tonnages d'aliments composés de l'ensemble des fabricants d'aliments de la zone.

L'analyse des systèmes de production des différents Etats membres nous a permis de mettre en évidence des zones de production homogène en termes de type de productions animales, de circuits

d’approvisionnement en matières premières et de nutrition des animaux. Dans chaque zone identifiée, nous avons placé une usine virtuelle qui produit les tonnages d’aliments composés de l’ensemble des fabricants d’aliments de la zone et éventuellement les tonnages de l’Etat membre de rattachement. Nous avons donc retenu 27 usines virtuelles (cf. figure 4.1).

#### 4.1.1 Présentation du modèle d’optimisation

L’outil développé pour modéliser la consommation de matières premières dans les aliments composés s’articule autour d’un logiciel (Xpress IVE) permettant d’écrire et d’exécuter un programme classique d’optimisation d’aliments par programmation linéaire. Il est associé à une interface réalisée avec Microsoft Access. Les utilisateurs n’auront pas à manipuler directement le modèle d’optimisation.

Les données nécessaires aux calculs d’optimisation et de bilans sont gérées dans une base de données Microsoft Access (FeedMod). Une interface conviviale permet de consulter ces données, de les mettre à jour (manuellement ou par importation de fichiers déjà mis en forme) puis de les exporter de façon transparente vers le programme d’optimisation Xpress-MP, qui est lancé via l’interface.

Une fois les calculs réalisés, les résultats sont transférés et stockés vers la base de données où l’interface permet leur consultation et leur exportation pour analyse vers Excel.

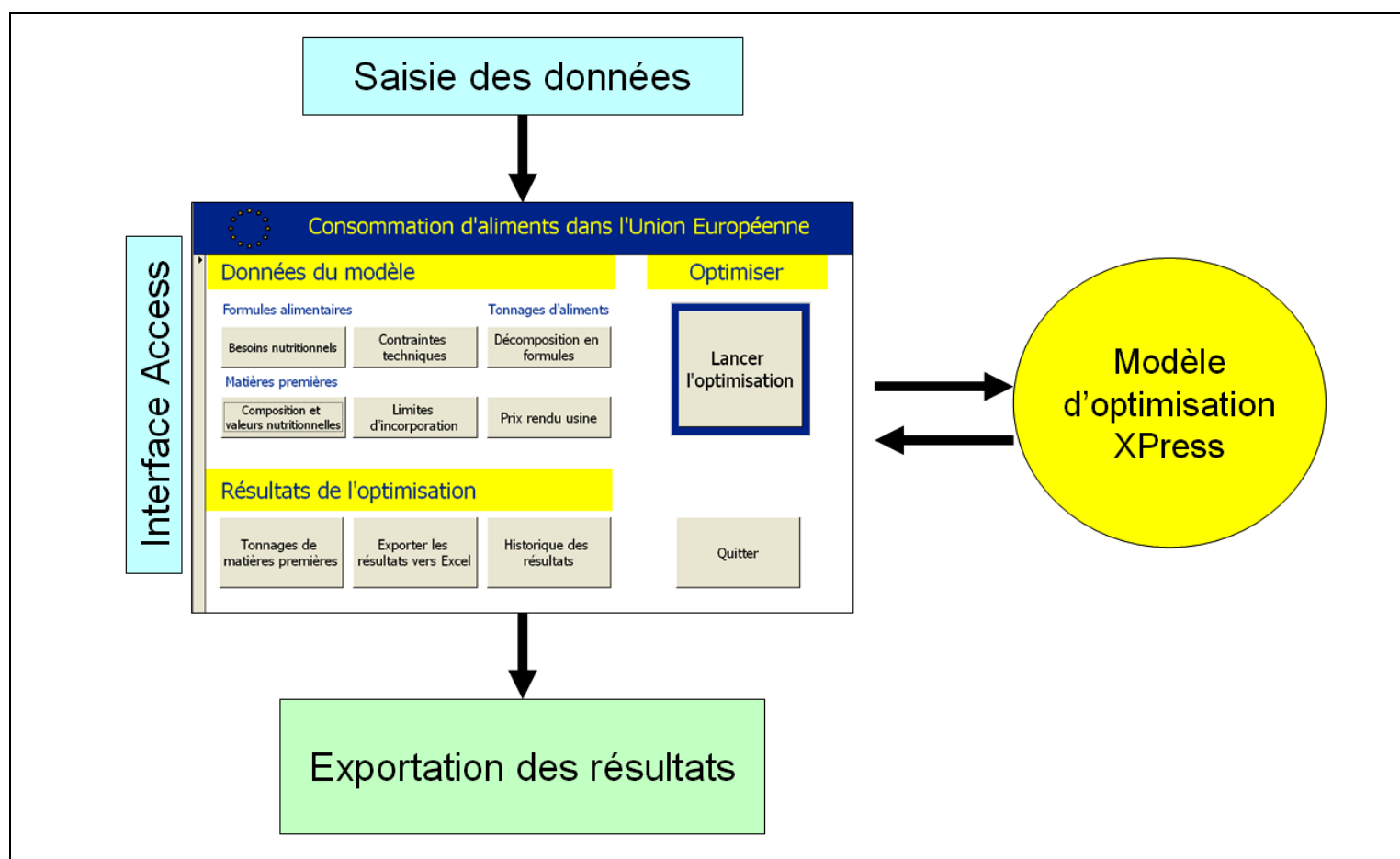


Figure 4. Schéma général du modèle

#### 4.1.2 Description des données et fichiers constitutifs de l’outil

Les pratiques de formulation conduisent les industriels à modifier en général leurs formules alimentaires tous les mois, du fait de l’évolution du prix des matières premières.

Dans un souci de rendre le modèle le plus opérationnel possible (réduction des tâches de mise à jour des données), nous avons adopté (en accord avec le steering group) une fréquence d’optimisation sur un pas de temps trimestriel pour la mise en place du modèle et l’analyse des quatre dernières campagnes. Ensuite, lors de l’utilisation par la DG Agri du modèle sur un mode prédictif, la périodicité des optimisations sera également trimestrielle.

Deux types de tables sont présentes dans le fichier : des tables de paramètres, qui constituent « l'ossature » du modèle, et des tables de données périodiques, qui permettent d'alimenter FeedMod et seront mises à jour par les utilisateurs.

#### 4.1.2.1 Les tables de paramètres

- Tables des **matières premières**<sup>9</sup> étudiées dans le modèle aliments composés
- Table des **besoins nutritionnels des formules d'aliments composés** : ce fichier renseigne pour chaque formule les besoins en nutriments de l'aliment à fabriquer.
- Table de **composition nutritionnelle des matières premières** : ce fichier renseigne pour chaque matière première les valeurs nutritionnelles correspondant aux besoins nutritionnels des formules d'aliments composés.
- Table des **limites minimales et maximales d'incorporation des matières premières** : ce fichier indique les éventuelles contraintes d'incorporation des matières premières dans les différentes formules d'aliments composés. Il n'existe pas d'enquêtes disponibles pour les 13 Etats membres "principaux" qui permettraient de définir les éventuelles contraintes de minimum ou de maximum d'incorporation des matières premières dans les différentes formules, hormis pour la France (enquête réalisée par le Céréopa pour la France en 2000 et 2007). La méthode retenue pour définir ces contraintes repose sur une triple approche : (1) Absence de contrainte initiale lors des premières optimisations, afin de repérer les matières premières particulièrement favorisées par leur prix dans les formules ; (2) Mise en place des contraintes de maximum (et dans une moindre mesure de minimum) d'incorporation pour corriger les valeurs manifestement aberrantes, sur la base des enquêtes<sup>10</sup> Céréopa pour la France et de nos travaux réalisés dans le cadre du programme européen FP6 (GLIP<sup>11</sup>) pour l'Allemagne, l'Espagne, le Royaume-Uni, les Pays-Bas, la Belgique, le Danemark et la République tchèque ; (3) Comparaison des résultats du modèle avec les données statistiques de consommation de matières premières dans les aliments composés (si elles existent) pour affiner ces limites. Les valeurs de ces limites ont été intégrées dans la base Access pour l'ensemble des 27 usines.
- Table des **parités** (écarts de prix entre cotations et prix rendus usine) : ce fichier permet de calculer des coûts de matière première rendu usine à partir des cotations retenues. Ces parités sont calculées de la manière suivante : Pour chaque matière première et usine virtuelle, nous avons déterminé la cotation la plus cohérente, en s'efforçant d'utiliser les bases de données fournies par la DG Agri. Pour chaque Etat membre ou chaque zone, ont été mis en évidence les flux de matières premières (par exemple pour l'Espagne, déterminer d'où viennent les céréales, les tourteaux, les graines oléagineuses importées) afin de trouver la cotation qui se rapproche le plus de celle(s) utilisée(s) par les fabricants d'aliments. L'écart reflète soit un coût de transport du lieu de la cotation vers l'usine virtuelle, soit un écart entre deux séries (cotations et prix rendu usine) constaté sur l'historique, et/ou validé par des experts locaux. Par exemple, nous utilisons pour les usines françaises une cotation graines de tournesol café Amsterdam, alors qu'il existe une production locale. Dans ce cas, la parité ne représente pas un coût de transport du lieu de cotation vers l'usine.
- Une table des **coefficients** de conversion des productions animales vers les tonnages d'aliments composés
- Une table des paramètres des **besoins à la ferme** : cette table contient l'ensemble des paramètres nécessaires au calcul des besoins fermiers (cf. point 5.2)

---

<sup>9</sup> Cette table contient les matières premières proprement dites (céréales, tourteaux, graines, sous-produits, etc), mais également certains additifs (acides aminés indispensables notamment).

<sup>10</sup> Étude Valoriscop : Enquête sur les pratiques de minimum et maximum d'incorporation des matières premières par les fabricants d'aliments composés, Frédéric Pressenda, 25 octobre 2007

<sup>11</sup> GLIP Project : Grain Legumes Integrated Project FOOD - CT - 2004 - 505223. - Analysis of the animal feed sector - The place of peas in the feed industry and ways to improve pea uses - Deliverable D 2.2.1b

- Une table des **coefficients** de répartition des matières premières à la ferme : (cf. point 5.2)

#### 4.1.2.2 Les tables de données périodiques

- La table des **cotations** (lieu de cotation / trimestre) :

Dans la mesure du possible, les cotations déjà suivies par la DG Agri ont été privilégiées. Néanmoins, pour équilibrer les rations et faire fonctionner le modèle, il est indispensable d'utiliser des cotations non suivies par la DG Agri, comme le pois fourrager, le son, remoulage, pulpe de betteraves, pulpes déshydratées, manioc, blé ukrainien, additifs et minéraux.

Ainsi, trois types de séries de cotations serviront à alimenter le modèle :

- les cotations de céréales fournies à la DG Agri par les États membres de façon hebdomadaire.
- Les cotations déjà suivies par les équipes de la DG Agri et archivées dans les bases de données internes (sources : Oilworld, IGC<sup>12</sup>)
- Les autres cotations, nécessaires à la cohérence du modèle, et non couvertes par les deux premières sources ci-dessus (elles seront saisies dans les bases de données à partir de diverses sources, principalement des journaux agricoles).
  - La table des **productions d'aliments composés** (production par espèce/Etat membre/année civile)
  - La table des **récoltes de céréales** (céréale/Etat membre/année de récolte)
  - Les tables des **séries animales** (cheptels, production de viande, production de lait, production d'oeufs)

## 4.2 Méthode de réglage du modèle

En utilisant les statistiques de productions et les historiques de prix déjà disponibles pour les campagnes 2003/04 à 2007/08, le modèle FeedMod a fourni un premier jeu de résultats de consommation de matières premières pour les 13 Etats membres « principaux » (et les 14 Etats membres « secondaires »).

La comparaison de ces résultats avec les chiffres de consommation de céréales dans les aliments composés (source Tallage et instituts de statistiques agricoles nationaux) et les statistiques de consommation de tourteaux d'oléagineux dans les différents Etats membres (source OilWorld) a servi de référence pour l'adaptation et le réglage du modèle.

Les résultats du modèle en termes de consommation de matières premières dans les aliments du bétail sont intrinsèquement dépendant des hypothèses réalisées dans les premières étapes de l'étude. Dans un souci d'entretien simplifié du modèle, ce dernier a été développé en limitant autant que possible le nombre de matières premières et de cotations de prix de ces matières premières. Pour certains Etats membres, dans lesquels on observe une forte diversité de matières premières, cette contrainte pèse fortement sur la qualité des résultats obtenus. Néanmoins, dans la majorité des Etats membres, après un travail de réglage permettant de rapprocher plus finement les résultats des statistiques observées, le modèle s'avère pertinent pour suivre les consommations de matières premières à l'échelle de l'UE.

Le travail de réglage décrit ci-dessous s'appuie sur les étapes suivantes :

- Vérification des niveaux d'incorporation de la matière première : l'objectif est de repérer d'éventuelles compositions « aberrantes » des formules. Des minima ou des maxima d'incorporation

---

<sup>12</sup> International Grain Council



permettent de remédier à ces anomalies, qui même si elles peuvent être correctes sur le plan nutritionnel, ne reflètent pas les pratiques des fabricants d'aliments (maximum d'incorporation imposé pour favoriser la diversité des matières premières afin de réduire les risques liés à une mauvaise estimation de la qualité d'une matière première, contraintes technologiques de fabrication, imposant de limiter l'incorporation de telle ou telle matière première...).

- Vérification des niveaux de prix des matières premières. Lorsque les niveaux d'incorporation sont corrects, la trop faible ou trop forte utilisation d'une matière première peut être liée à une mauvaise estimation de son prix rendu usine.
- Plus marginalement, une révision des niveaux nutritionnels des formules a pu également être réalisée lorsqu'une trop forte utilisation par le modèle de matières premières riches en protéines ou en énergie a été constatée.

## 4.3 Résultats par Etat membre et ajustement des hypothèses

Pour chaque Etat membre principal, nous présentons ci-dessous les résultats de consommation des céréales (campagne 03/04 à 07/08) et des tourteaux d'oléagineux, suivis d'un commentaire sur les éventuelles modifications d'hypothèses qui ont été nécessaires. Les résultats concernant les céréales sont comparés aux résultats retracés qui donnent une estimation des utilisations des différentes céréales (blé, orge, maïs) dans les aliments composés. On notera que plus la place des céréales secondaires est importante dans un Etat membre, plus les risques de moindre fiabilité du modèle pour l'estimation précise de l'utilisation de chaque céréale sont grands. En effet, les céréales étant hautement substituables entre elles (notamment blé/orge/seigle, maïs/sorgho), une très faible variation de prix autour du prix d'intérêt de telle ou telle céréale peut faire basculer le modèle vers une utilisation, par exemple, à dominante blé ou à dominante maïs.

Les céréales sont les seules matières premières pour lesquelles une distinction relativement fiable peut être opérée, sur les campagnes passées, entre l'aliment industriel et l'aliment fermier. Cette distinction est fondée principalement sur les bilans d'offre et de demande élaborés par Tallage, lesquels bilans sont eux-mêmes fondés, pour ces postes de consommation, sur les statistiques nationales, quand elles existent.

Pour les autres matières premières, seule la consommation totale (aliments industriels plus aliments fermiers) peut être retracé. Les statistiques concernant les graines oléagineuses et les tourteaux sont issues de OilWorld et/ou des estimations de Tallage. Ces statistiques donnent une estimation de la consommation au niveau de chaque Etat membre, sans distinguer la part consommée dans les aliments composés, de la part consommée directement à la ferme.

Par ailleurs, il s'agit d'une consommation « apparente » (production + importation – exportation), sans tenir compte des variations de stocks. Les résultats du modèle sont donc plus difficiles à valider. Une première validation peut néanmoins se faire en contrôlant que la quantité de tourteau de soja (par exemple) consommée dans les aliments composés d'après le modèle ne dépasse pas sa consommation totale dans le Etat membre. Les tableaux des chapitres « Estimation de consommation des autres matières premières » reprennent cette approche. L'écart entre la consommation estimée dans le modèle pour la composante « aliments industriels » et la consommation retracée signifie soit qu'une partie est consommée à la ferme (cela est particulièrement vrai pour les tourteaux de soja, colza et tournesol), soit que le modèle sous-estime la consommation de cette matière première (c'est le cas, dans certains pays pour le corn glutenfeed par exemple).

A la suite de la réalisation des simulations sur les campagnes 2003/2004 pour les Etats membres "principaux" (hors Pologne, Hongrie, République tchèque et Roumanie), 2004/2005 (hors Roumanie), 2005/2006, 2006/2007 et 2007/2008, nous présentons dans les tableaux ci-dessous les résultats pour les campagnes considérées, en comparaison avec les statistiques disponibles.

### 4.3.1 Allemagne

	en 1000 t	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	total céréales	10047	10730	10905	11020	11223
	blé	5012	6046	6656	6221	5050
	orge	1955	929	1377	2041	1329
	maïs	1607	2305	2258	1915	4356
Stats Industrie	total céréales	8540	8720	8990	9100	9557
	blé	3610	3800	4590	4750	3704
	orge	1610	1620	1580	1680	2027
	maïs	1020	1300	1260	1280	2614
	en %	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	blé	50%	56%	61%	56%	45%
	orge	19%	8%	13%	19%	12%
	maïs	16%	21%	21%	17%	39%
	autres céréales	15%	13%	6%	8%	4%
Stats Industrie	blé	42%	44%	51%	52%	39%
	orge	19%	19%	18%	18%	21%
	maïs	12%	15%	14%	14%	27%
	autres céréales	27%	23%	17%	15%	13%

Figure 5. Estimation de consommation de céréales en Allemagne

Le modèle surestime la consommation de céréales dans les aliments composés de l'ordre de 1.5 à 2 Mt sur 8.5 à 9.1 Mt). La place importante des céréales secondaires (notamment du seigle) pèse sur la capacité du modèle à respecter la proportion des différentes céréales, même si les résultats peuvent être considérés comme globalement satisfaisants.

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja	2876	2173	2223	2699	3075
	Tourteau de colza	1547	2340	2201	2255	1809
	Tourteau de tournesol	0	0	0	0	0
	Autres tourteaux	0	0	0	0	0
	Pois	322	0	0	0	0
	CGF	1134	200	267	338	622
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja	4076	4063	4337	4604	4806
	Tourteau de colza	1752	2186	2252	2585	3090
	Tourteau de tournesol	287	144	116	126	91
	Autres tourteaux	465	508	514	485	372
	Pois	0	0	0	0	0
	CGF	871	653	488	373	262
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja	1200	1887	2114	1905	1719
	Tourteau de colza	205	0	51	330	1253
	Tourteau de tournesol	287	144	116	126	91
	Autres tourteaux	465	508	568	485	372
	Pois					
	CGF	0	453	221	35	0

Figure 6. Estimation de consommation des matières riches en protéines en Allemagne

Le modèle semble bien rendre compte des utilisations des matières premières riches en protéines, pour l'ensemble des campagnes.

### 4.3.2 Belgique/Luxembourg

		en 1000 t	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod composés)	(Aliments	total céréales	2874	3270	3068	2964	3113
		blé	1009	2180	2052	1586	1660
		orge	1256	367	371	632	234
		maïs	648	720	644	747	1218
Consommations retracées		total céréales	2369	2359	2281	2364	2709
		blé	1546	1630	1740	1550	1594
		orge	359	319	255	404	330
		maïs	384	340	330	281	655
		en %	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod composés)	(Aliments	blé	35%	67%	67%	54%	53%
		orge	43%	11%	12%	21%	8%
		maïs	22%	22%	21%	25%	39%
		autres céréales	0%	0%	0%	0%	2%
Consommations retracées		blé	65%	60%	64%	66%	59%
		orge	15%	19%	16%	17%	12%
		maïs	19%	18%	18%	12%	24%
		autres céréales	2%	2%	2%	3%	4%

Figure 7. Estimation de consommation de céréales en Belgique/Luxembourg

Le modèle surestime la consommation de céréales de l'ordre de 0,5 Mt en 2003/04, 0,9 en 2004/05, 0,8 Mt en 2005/06 et 0,4 Mt en 2007/08. Hormis pour les campagnes 2003/04 et 2006/07, la hiérarchie entre les différentes céréales est respectée.

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja	1114	900	884	870	980
	Tourteau de colza	18	160	169	162	213
	Tourteau de tournesol	55	72	69	79	13
	Autres tourteaux	0	62	0	163	67
	Pois	16	0	0	95	109
	CGF	120	62	172	0	55
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja	1178	827	928	1021	1009
	Tourteau de colza	140	170	145	199	230
	Tourteau de tournesol	142	113	113	82	60
	Autres tourteaux	312	269	326	307	291
	Pois	200	215	150	150	150
	CGF	195	184	199	199	179
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja	64	0	44	31	29
	Tourteau de colza	122	10	0	37	17
	Tourteau de tournesol	87	41	44	3	47
	Autres tourteaux	312	207	326	143	224
	Pois	184	215	150	55	0
	CGF	75	122	27	199	184

Figure 8. Estimation de consommation des matières riches en protéines en Belgique-Luxembourg

Le modèle surestime légèrement la place du tourteau de soja, pour certaines campagnes, alors qu'il semble bien rendre compte des utilisations de l'ensemble des autres tourteaux. Les utilisations de pois sont plus difficiles à simuler, sauf sur 06/07.

#### Commentaires

Avec une forte prépondérance de l'élevage dans la partie flamande de la Belgique, aux pratiques d'alimentation du bétail proches de celles observées aux Pays-Bas, cet Etat membre présente un des taux d'utilisation de céréales dans les aliments composés parmi les plus bas de l'UE à 27, ce qui pénalise le modèle.

### 4.3.3 Danemark

	en 1000 t	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08 <sup>13</sup>
FeedMod (Aliments composés)	total céréales	2736	2728	2616	2778	2741
	blé	1767	1964	1871	2044	2032
	orge	819	764	744	734	710
	maïs	0	0	0	0	0
Matières retracées	total céréales	2630	2820	2670	2500	n.a
	blé	1450	1500	1680	1570	n.a
	orge	980	1020	780	730	n.a
	maïs	60	60	40	40	n.a
	en %	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	blé	68%	72%	72%	74%	74%
	orge	32%	28%	28%	26%	26%
	maïs	0%	0%	0%	0%	0%
	autres céréales	5%	0%	0%	0%	0%
Matières retracées	blé	55%	53%	63%	63%	n.a
	orge	37%	36%	29%	29%	n.a
	maïs	2%	2%	1%	2%	n.a
	autres céréales	5%	9%	6%	6%	n.a

Figure 9. Estimation de consommation de céréales au Danemark

Le modèle rend plutôt bien compte des utilisations de céréales (malgré une surestimation de 280 000 t sur 2.5 Mt pour la campagne 06/07). On notera l'absence de maïs dans les formules danoises du modèle, du fait de la très faible utilisation de cette matière première au Danemark.

<sup>13</sup> les statistiques utilisées pour la comparaison ne sont pas disponibles en 07/08

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja	1013	901	877	861	889
	Tourteau de colza	113	370	300	352	305
	Tourteau de tournesol	220	148	110	81	18
	Autres tourteaux	0	0	0	0	0
	Pois	54	13	20	48	97
	CGF	0	0	200	157	0
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja	1755	1694	1917	n.a	n.a
	Tourteau de colza	250	316	300	n.a	n.a
	Tourteau de tournesol	243	222	185	n.a	n.a
	Autres tourteaux	10	0	0	n.a	n.a
	Pois	0	0	0	n.a	n.a
	CGF	49	25	11	n.a	n.a
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja	742	791	1040		
	Tourteau de colza	137	0	0		
	Tourteau de tournesol	23	74	75		
	Autres tourteaux	10	0	0		
	Pois					
	CGF	49	25	0		

Figure 10. Estimation de consommation des matières riches en protéines au Danemark

Le modèle semble bien rendre compte des utilisations des matières premières riches en protéines, pour l'ensemble des campagnes retracées.

#### 4.3.4 Espagne

en 1000 t		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	total céréales	11846	12798	12586	12287	12153
	blé	5064	5295	5147	4576	2847
	orge	2170	2394	2301	2456	2429
	maïs	4613	5087	5138	5255	6876
Matières retracées	total céréales	10800	12650	12254	11868	12364
	blé	2020	3700	4740	2767	2270
	orge	4310	4220	2450	3617	4239
	maïs	4040	4250	4390	4843	5308
en %		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	blé	43%	41%	41%	37%	23%
	orge	18%	19%	18%	20%	20%
	maïs	39%	40%	41%	43%	57%
	autres céréales	0%	0%	0%	0%	0%
Matières retracées	blé	19%	30%	41%	23%	18%
	orge	42%	35%	21%	30%	34%
	maïs	39%	35%	38%	41%	43%
	autres céréales	4%	4%	3%	5%	4%

Figure 11. Estimation de consommation de céréales en Espagne

Le modèle est proche de la consommation de céréales retracée dans les aliments composés (de l'ordre de + ou - 0.2 kt). La forte substituabilité entre le blé et l'orge apparaît nettement dans les résultats du modèle pour l'Espagne, alors que la part du maïs est plutôt bien respectée, sauf en 07/08, ou elle est sur-estimée.

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja	3748	3836	3607	3700	3928
	Tourteau de colza	0	50	86	102	260
	Tourteau de tournesol	370	321	337	332	146
	Autres tourteaux	0	0	0	0	0
	Pois	0	0	0	0	0
	CGF	612	900	985	576	427
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja	5341	5101	4890	5351	6025
	Tourteau de colza	63	76	211	116	220
	Tourteau de tournesol	550	623	675	578	499
	Autres tourteaux	272	392	404	333	236
	Pois	599	600	1200	600	200
	CGF	779	818	840	448	375
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja	1593	1265	1283	1651	2097
	Tourteau de colza	63	26	125	14	0
	Tourteau de tournesol	180	302	338	246	343
	Autres tourteaux	272	392	404	333	236
	Pois	599	600	1200	600	200
	CGF	166	0	0	0	0

Figure 12. Estimation de consommation des matières riches en protéines en Espagne

Le modèle semble bien rendre compte des utilisations des matières premières riches en protéines, pour l'ensemble des campagnes, hormis pour le pois, absent du modèle espagnol.

#### 4.3.5 France

en 1000 t		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	total céréales	10547	10324	10067	10557	11197
	blé	6026	6175	6889	6762	5631
	orge	2766	971	981	1011	601
	maïs	1955	3177	2197	2784	4965
Matières retracées	total céréales	11100	10890	10770	10580	10509
	blé	5800	5750	6460	5800	4768
	orge	2000	1270	1090	1800	1262
	maïs	2700	3230	2580	2400	4138
en %		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	blé	57%	60%	68%	64%	50%
	orge	24%	9%	10%	10%	5%
	maïs	19%	31%	22%	26%	44%
	autres céréales	0%	0%	0%	0%	0%
Matières retracées	blé	52%	53%	60%	55%	45%
	orge	18%	12%	10%	17%	12%
	maïs	24%	30%	24%	23%	39%
	autres céréales	5%	6%	6%	5%	3%

Figure 13. Estimation de consommation de céréales en France

Hormis en 2007/2008 (surestimation de 140 000 t), le modèle sous-estime légèrement la consommation de céréales dans les aliments composés (de l'ordre de 300 à 500 000 t sur 10.6 à 11 Mt).

La part du maïs est plutôt bien respectée, ainsi que celle du blé et de l'orge, même si la forte substituabilité de ces matières premières peut conduire à des excès du modèle pour l'une ou l'autre des céréales.

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja	4238	3825	3776	3997	4071
	Tourteau de colza	786	1278	1369	1325	1755
	Tourteau de tournesol	866	758	730	766	763
	Autres tourteaux	0	0	0	0	0
	Pois	906	483	429	70	180
	CGF	433	291	396	396	147
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja	4992	4543	4358	4283	4791
	Tourteau de colza	1047	1369	1664	1710	2100
	Tourteau de tournesol	900	662	694	724	591
	Autres tourteaux	399	365	388	449	416
	Pois	763	710	580	340	115
	CGF	546	533	525	494	442
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja	754	718	582	288	720
	Tourteau de colza	261	91	295	365	345
	Tourteau de tournesol	287	0	0	0	0
	Autres tourteaux	399	365	388	449	416
	Pois	0	227	151	270	0
	CGF	113	242	129	98	295

Figure 14. Estimation de consommation des matières riches en protéines en France

La forte évolution des pratiques des fabricants d'aliments composés français au cours des dernières années en terme de niveau d'incorporation du tourteau de colza se traduit par une légère surestimation des utilisations de cette matière première pour les campagnes 03/04 et 04/05. En effet, nous avons retenu des niveaux de maximum d'incorporation du tourteau de colza dans les formules correspondant aux pratiques actuelles.

#### 4.3.6 Hongrie

		en 1000 t	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07*	2007/08*
FeedMod (Aliments composés)	total céréales			2814	2699	2562	2394
	blé			604	698	508	429
	orge			432	476	432	342
	maïs			1778	1525	1622	1623
Matières retracées	total céréales		3700	3200	3300	n.a	n.a
	blé		600	400	600	n.a	n.a
	orge		400	400	400	n.a	n.a
	maïs		2600	2300	2250	n.a	n.a
		en %	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	blé		30%	21%	26%	20%	18%
	orge		18%	15%	18%	17%	14%
	maïs		52%	63%	56%	63%	68%
	autres céréales		0%	0%	0%	0%	0%
Matières retracées	blé		16%	13%	18%		
	orge		11%	13%	12%		
	maïs		70%	72%	68%		
	autres céréales		3%	3%	2%		

Figure 15. Estimation de consommation de céréales en Hongrie

\*les statistiques utilisées pour la comparaison ne sont pas disponibles en 06/07 et 07/08

Le modèle sous-estime la consommation de céréales de l'ordre de 4 à 600 000 t sur 3.2 à 3.7 Mt pour les campagnes 2004/05 et 05/06. Les proportions des différentes céréales sont bien respectées, avec néanmoins une place du blé un peu trop élevée.

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja		682	613	689	689
	Tourteau de colza		9	23	11	29
	Tourteau de tournesol		339	329	317	277
	Autres tourteaux		0	0	0	0
	Pois		0	0	0	28
	CGF		191	196	142	74
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja	725	667	693	703	784
	Tourteau de colza	20	36	23	18	54
	Tourteau de tournesol	301	381	347	377	275
	Autres tourteaux	18	18	20	21	23
	Pois	0	0	0	0	0
	CGF	198	197	190	197	202
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja	7	0	80	14	95
	Tourteau de colza		27	0	6	25
	Tourteau de tournesol		42	19	60	0
	Autres tourteaux		18	20	21	23
	Pois		0	0	0	0
	CGF		7	0	55	128

Figure 16. Estimation de consommation des matières riches en protéines en Hongrie

Le modèle semble bien rendre compte des utilisations des matières premières riches en protéines, pour l'ensemble des campagnes.

#### 4.3.7 Irlande

	en 1000 t	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	total céréales	1311	1193	1198	1225	1279
	blé	348	416	557	568	238
	orge	740	677	567	575	244
	maïs	74	100	73	79	347
Matières retracées	total céréales	1202	1314	1461	1436	1258
	blé	370	427	479	405	141
	orge	495	487	566	668	611
	maïs	218	270	302	243	386
	en %	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	blé	27%	35%	47%	46%	19%
	orge	56%	57%	47%	47%	19%
	maïs	6%	8%	6%	6%	27%
	autres céréales	11%	0%	0%	0%	33%
Matières retracées	blé	31%	32%	33%	28%	11%
	orge	41%	37%	39%	46%	49%
	maïs	18%	20%	21%	17%	31%
	autres céréales	8%	8%	8%	9%	9%

Figure 17. Estimation de consommation de céréales en Irlande

Le modèle sous-estime la consommation de céréales dans les aliments composés (de l'ordre de 200 à 300 kt sur 1.4 à 1.5 Mt). Le modèle sous-estime la part du maïs au profit de l'orge et du blé.



		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja	1201	1079	1180	1157	1305
	Tourteau de colza	0	54	113	130	40
	Tourteau de tournesol	270	311	242	243	77
	Autres tourteaux	0	0	0	0	0
	Pois	0	0	0	0	113
	CGF	28	0	41	7	42
Stats (OilWorld, Tallage) *	Tourteau de soja	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	Tourteau de colza	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	Tourteau de tournesol	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	Autres tourteaux	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	Pois	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	CGF	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja					
	Tourteau de colza					
	Tourteau de tournesol					
	Autres tourteaux					
	Pois					
	CGF					

Figure 18. Estimation de consommation des matières riches en protéines en Irlande

\*seules les données d'imports sont disponibles pour l'Irlande, il est donc impossible d'estimer la consommation de tourteaux.

En l'absence de données disponibles dans les statistiques OilWorld, les données issues du modèle d'alimentation composée ne peuvent être comparées.

#### 4.3.8 Italie

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	en 1000 t					
	total céréales	4997	5079	5011	5206	5654
	blé	438	1158	1110	639	1058
	orge	1294	467	652	1211	856
	maïs	3306	3454	3248	3356	3740
Matières retracées	total céréales	5500	6000	5900	5800	6800
	blé	950	1000	1050	1000	783
	orge	800	800	750	750	846
	maïs	3500	4000	3900	3850	4943
FeedMod (Aliments composés)	en %	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
	blé	9%	23%	22%	12%	19%
	orge	26%	9%	13%	23%	15%
	maïs	66%	68%	65%	64%	66%
	autres céréales	0%	0%	0%	0%	0%
Matières retracées	blé	17%	17%	18%	17%	11%
	orge	15%	13%	13%	13%	12%
	maïs	64%	67%	66%	66%	72%
	autres céréales	5%	3%	3%	3%	3%

Figure 19. Estimation de consommation de céréales en Italie

Le modèle sous-estime la consommation de céréales dans les aliments composés (de l'ordre de 500 kt à 1.2 Mt sur 5.5 à 6.8 Mt). La prépondérance du maïs est bien respectée, alors que la répartition entre blé et orge est plus aléatoire.

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja	3497	3426	3792	3488	3737
	Tourteau de colza	0	0	0	0	0
	Tourteau de tournesol	1085	1255	1196	1068	865
	Autres tourteaux	0	0	0	0	0
	Pois	0	0	0	0	0
	CGF	598	661	621	517	572
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja	4070	3909	3720	3858	3895
	Tourteau de colza	76	89	62	62	134
	Tourteau de tournesol	591	520	569	630	546
	Autres tourteaux	184	162	169	166	141
	Pois	0	0	0	0	0
	CGF	565	532	503	518	504
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja	573	483	0	370	258
	Tourteau de colza	76	89	62	62	134
	Tourteau de tournesol	0	0	0	0	0
	Autres tourteaux	184	162	169	166	141
	Pois	0	0	0	0	0
	CGF	0	0	0	1	0

Figure 20. Estimation de consommation des matières riches en protéines en Italie

Le modèle surestime légèrement les utilisations de tourteau de soja, principalement au cours des dernières campagnes, alors qu'il surestime les utilisations de tournesol. Il surestime légèrement les utilisations de CGF.

#### 4.3.9 Pays-Bas

		en 1000 t	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	total céréales		4286	5371	5384	5136	4668
	blé		460	2894	2480	957	1245
	orge		2198	597	738	1811	1013
	maïs		1627	1880	2165	2368	2410
Matières retracées	total céréales		2929	3847	4827	4836	3869
	blé		1226	1905	2675	2157	1450
	orge		927	681	666	1300	714
	maïs		714	1208	1002	1184	1518
		en %	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	blé		11%	54%	46%	18%	27%
	orge		51%	11%	14%	35%	22%
	maïs		38%	35%	40%	46%	52%
	autres céréales		0%	0%	0%	0%	0%
Matières retracées	blé		42%	50%	55%	45%	38%
	orge		32%	18%	14%	27%	18%
	maïs		24%	31%	21%	24%	39%
	autres céréales		2%	1%	10%	4%	3%

Figure 21. Estimation de consommation de céréales aux Pays-Bas

Le modèle surestime la consommation de céréales de l'ordre de 1.3 Mt à 1.5 Mt sur une utilisation totale de céréales très variable, entre 2.9 et 4.8 Mt.

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja	2152	1837	2020	2372	2340
	Tourteau de colza	221	639	444	476	348
	Tourteau de tournesol	106	199	104	52	0
	Autres tourteaux	387	598	621	672	346
	Pois	70	1	0	222	392
	CGF	321	1	172	203	170
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja	3370	3128	2423	2602	3016
	Tourteau de colza	552	703	846	899	982
	Tourteau de tournesol	443	379	521	397	353
	Autres tourteaux	856	890	874	776	1041
	Pois					
	CGF	855	745	691	458	356
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja	1218	1291	403	230	676
	Tourteau de colza	331	64	402	423	634
	Tourteau de tournesol	337	180	417	345	353
	Autres tourteaux	469	281	253	104	695
	Pois					
	CGF	534	744	690	255	186

Figure 22. Estimation de consommation des matières riches en protéines aux Pays-Bas

Le modèle semble bien rendre compte des utilisations des matières premières riches en protéines, pour l'ensemble des campagnes.

### Commentaires

Même remarque que pour la Belgique sur la faible part des céréales dans les aliments composés, (remplacées dans les faits par de nombreuses matières premières issues des industries agroalimentaires) ce qui rend un modèle simplifié basé sur quelques matières premières céréalières et quelques tourteaux moins pertinents que des modèles plus approfondis (mais plus lourd à entretenir).

### 4.3.10 Pologne

		en 1000 t	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	total céréales			2958	3208	3630	3805
	blé			1848	1867	1840	1658
	orge			112	173	328	325
	maïs			660	824	1029	1397
Matières retracées	total céréales		2920	2980	3040	3250	n.a
	blé		1400	1400	1550	1850	n.a
	orge		200	200	250	300	n.a
	maïs		1000	1100	1050	1000	n.a
		en %	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	blé			62%	58%	51%	43%
	orge			4%	5%	9%	8%
	maïs			22%	26%	28%	37%
	autres céréales			11%	11%	12%	12%
Matières retracées	blé		48%	47%	51%	57%	
	orge		7%	7%	8%	9%	
	maïs		34%	37%	35%	31%	
	autres céréales		11%	9%	6%	3%	

Figure 23. Estimation de consommation de céréales en Pologne

\*les statistiques utilisées pour la comparaison ne sont pas disponibles en 07/08

Le modèle aurait tendance à surestimer les utilisations de céréales sur 05/06 et 06/07 de l'ordre de 170 000 à 380 000 t sur un total céréales d'après les statistiques de 2.9 à 3.2 Mt. On observe une place importante dans le modèle pour les céréales secondaires (11 à 12% du total céréales), alors que les statistiques indiquent une baisse régulière de leurs utilisations. Néanmoins, la part des différentes céréales principales est relativement bien respectée.

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja	0	740	805	937	1073
	Tourteau de colza	0	285	299	338	319
	Tourteau de tournesol	0	194	185	255	211
	Autres tourteaux	0	0	0	0	0
	Pois	0	33	0	64	129
	CGF	0	0	0	0	14
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja	1416	1627	1870	1879	1946
	Tourteau de colza	347	381	365	485	493
	Tourteau de tournesol	225	200	180	224	151
	Autres tourteaux	4	3	5	9	7
	Pois					
	CGF	1	2	2	2	2
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja		887	1066	942	873
	Tourteau de colza		96	66	147	174
	Tourteau de tournesol		5	0	0	0
	Autres tourteaux		3	5	9	7
	Pois					
	CGF		2	2	2	0

Figure 24. Estimation de consommation des matières riches en protéines en Pologne

Le modèle aurait tendance à légèrement surestimer la consommation de tourteau de tournesol dans les aliments composés.

#### 4.3.11 République tchèque

		en 1000 t	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08*
FeedMod (Aliments composés)	total céréales			2130	2093	2091	1692
	blé			1271	121	990	477
	orge			601	607	785	449
	maïs			257	273	316	865
Matières retracées	total céréales		2510	2430	1910	1900	n.a
	blé		1380	1340	1020	1030	n.a
	orge		750	730	470	460	n.a
	maïs		380	360	270	280	n.a
		en %	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	blé			59%	58%	47%	28%
	orge			28%	29%	38%	20%
	maïs			12%	13%	15%	51%
	autres céréales			0%	0%	0%	0%
Matières retracées	blé		55%	55%	53%	54%	
	orge		30%	30%	25%	24%	
	maïs		15%	15%	14%	15%	
	autres céréales		0%	0%	8%	7%	

Figure 25. Estimation de consommation de céréales en république tchèque

\*les statistiques utilisées pour la comparaison ne sont pas disponibles en 07/08

Le modèle approche la consommation de céréales de plus ou moins 200 à 300 000 t pour 1.9 à 2.5 Mt selon les campagnes. Les proportions des différentes céréales sont bien respectées (notamment pour le maïs) avec néanmoins un risque plus ou moins marqué selon les campagnes de substitution blé/orge. On notera également la présence de céréales secondaires utilisées dans les aliments composés pour 7 à 8 % ce qui peut également impacter l'estimation de la part des différentes céréales.

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08*
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja		330	314	319	360
	Tourteau de colza		122	122	140	117
	Tourteau de tournesol		0	0	0	0
	Autres tourteaux		0	0	0	0
	Pois		3	9	12	40
	CGF		1	0	0	0
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja	n.a	333	651	631	n.a
	Tourteau de colza	n.a	68	162	206	n.a
	Tourteau de tournesol	n.a	15	33	28	n.a
	Autres tourteaux	n.a	2	4	3	n.a
	Pois	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
	CGF	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja		3	337	308	
	Tourteau de colza		0	40	69	
	Tourteau de tournesol		15	33	28	
	Autres tourteaux		2	4	3	
	Pois		0			
	CGF					

**Figure 26. Estimation de consommation des matières riches en protéines en République tchèque**

\*les statistiques utilisées pour la comparaison ne sont pas disponibles en 07/08

Le modèle semble bien rendre compte des utilisations des tourteaux de soja et colza, notamment à partir de 2004/2005. Le doublement des utilisations de tourteau de soja d'après les statistiques est dû au fait que ces statistiques existent depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2006 (total incomplet pour la campagne 05/06).

### 4.3.12 Roumanie

	en 1000 t	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	total céréales			1377	1400	1631
	blé			811	687	814
	orge			26	171	179
	maïs			539	542	638
Matières retracées	total céréales	1798	1892	1947	1783	2071
	blé	187	160	172	128	90
	orge	70	129	119	90	76
	maïs	1533	1603	1656	1565	1905
	en %	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	blé			59%	49%	50%
	orge			2%	12%	11%
	maïs			39%	39%	39%
	autres céréales			n.a	n.a	n.a
Matières retracées	blé			9%	7%	4%
	orge			6%	5%	4%
	maïs			85%	88%	92%
	autres céréales			n.a	n.a	n.a

Figure 27. Estimation de consommation de céréales en Roumanie

Le modèle sous-estime la consommation de céréales par les industries (de 400 à 600 kt). Il surestime la part du blé et de l'orge au détriment du maïs, très largement prépondérant dans les matières retracées.

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja			265	270	334
	Tourteau de colza			7	9	17
	Tourteau de tournesol			186	194	197
	Autres tourteaux			0	0	0
	Pois			0	0	0
	CGF			1	0	257
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja			144	320	404
	Tourteau de colza			4	4	3
	Tourteau de tournesol			112	237	210
	Autres tourteaux			0	215	40
	Pois			0	0	0
	CGF			0	0	0
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja			0	51	70
	Tourteau de colza			0	0	0
	Tourteau de tournesol			0	44	13
	Autres tourteaux			0	215	40
	Pois			0	0	0
	CGF			0	0	0

Figure 28. Estimation de consommation des matières riches en protéines en Roumanie

Le modèle respecte les statistiques de consommation de matières premières riches en protéines pour la campagne 06/07.

### 4.3.13 Royaume-Uni

	en 1000 t	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	total céréales	6372	6781	6376	6701	5703
	blé	4737	6101	5736	5144	3897
	orge	1385	306	382	1180	596
	maïs	144	345	258	348	1878
Matières retracées	total céréales	6070	6160	6150	5830	5888
	blé	4650	5020	5130	4760	4691
	orge	1050	790	680	720	884
	maïs	370	350	340	360	235
	en %	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	blé	74%	90%	90%	77%	63%
	orge	22%	5%	6%	18%	2%
	maïs	2%	5%	4%	5%	35%
	autres céréales	2%	0%	0%	0%	0%
Matières retracées	blé	77%	81%	83%	82%	80%
	orge	17%	13%	11%	12%	15%
	maïs	6%	6%	6%	6%	4%
	autres céréales	0%	0%	0%	0%	1%

Figure 29. Estimation de consommation de céréales au Royaume-Uni

Le modèle surestime la consommation de céréales dans les aliments composés (à 790 kt maximum sur 5.8 à 6.2 Mt). La prépondérance du blé est bien respectée, ainsi que la place du maïs. La pertinence du modèle pour estimer la part de l'orge apparaît, pour cet Etat membre également, plus discutable.

		2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
FeedMod (Aliments composés)	Tourteau de soja	1458	1576	1537	1545	1435
	Tourteau de colza	749	844	879	922	845
	Tourteau de tournesol	391	284	253	390	222
	Autres tourteaux	448	735	623	818	612
	Pois	161	4	42	9	330
	CGF	368	110	567	67	313
Stats (OilWorld, Tallage)	Tourteau de soja	2359	2201	2127	2285	2621
	Tourteau de colza	768	828	900	910	1074
	Tourteau de tournesol	467	302	384	410	334
	Autres tourteaux	755	921	936	963	594
	Pois	40	37	36	40	29
	CGF	694	583	583	489	334
Solde (disponibilité à la ferme)	Tourteau de soja	901	621	587	740	1186
	Tourteau de colza	19	0	21	0	229
	Tourteau de tournesol	76	18	66	20	112
	Autres tourteaux	307	186	244	143	0
	Pois	0	33	0	32	0
	CGF	326	473	6	422	0

Figure 30. Estimation de consommation des matières riches en protéines au Royaume-Uni

Hormis pour la campagne 2003/2004 avec une nette surestimation des utilisations de pois, le modèle rend bien compte des utilisations de tourteaux. Les estimations d'utilisations de maïze gluten feed en aliment composés sont trop basses en 04/05 et 06/07, mais elles sont proches de la réalité pour les autres campagnes.

# 5 Estimation de la consommation animale à la ferme

## 5.1 Généralités

La méthode utilisée pour la prévision de la consommation des matières premières à la ferme est très différente de celle utilisée pour les aliments composés. Ceci est dû à une dynamique de consommation et à des caractéristiques techniques très différentes.

La répartition des matières premières dans les aliments composés présente les caractéristiques suivantes :

- Un nombre de matières premières important
- Une élasticité en fonction du prix très forte
- L'existence de statistiques de production annuelles d'aliments par Etat membre (FEFAC)
- Pour certains Etats membres, l'existence de statistiques de consommation des céréales par les fabricants d'aliments

Au contraire, la problématique des aliments à la ferme se caractérise comme suit :

- Un nombre de matières premières limité
- Une variabilité qui ne repose pas uniquement (et pas principalement) sur le prix de vente
- Aucune statistique disponible pour la consommation, ni pour le volume total consommé, ni pour aucune des matières premières.

Aussi, la prévision de la consommation de chacune des matières premières dans les aliments fermiers diffère fortement de celle mise en œuvre pour les aliments composés industriels. Cette prévision est décomposée en deux étapes principales. La première étape consiste à déterminer le besoin total en aliment fermier, pour chaque espèce animale et pour chaque Etat membre ; la seconde consiste à modéliser la répartition entre les différentes matières premières.

La prévision de consommation des matières premières est ainsi calculée dans le modèle FeedMod, et vient s'ajouter à la prévision de consommation liée aux aliments composés industriels.

## 5.2 Détermination du besoin total en aliment fermier

### 5.2.1 Méthodologie

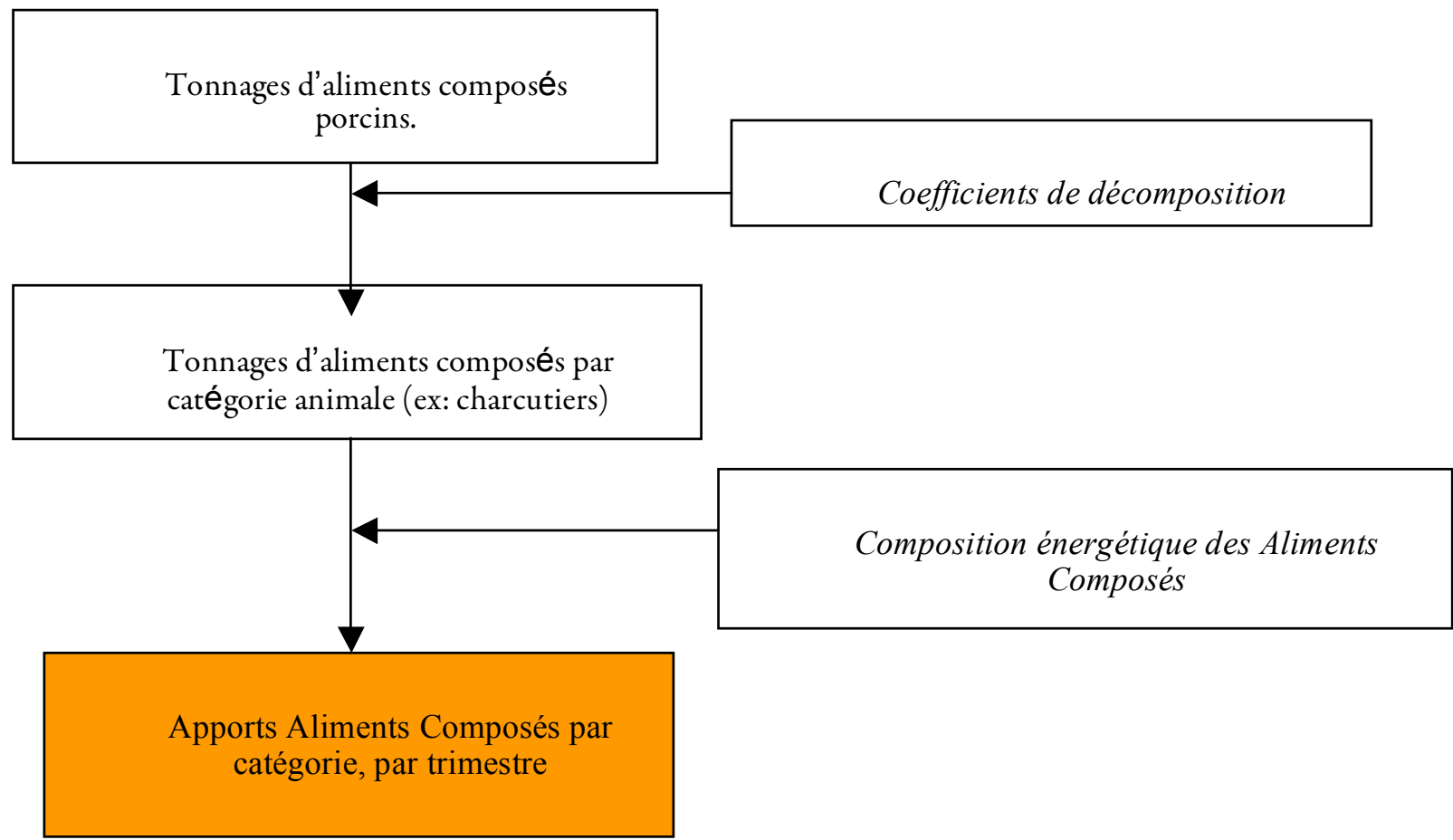
Il est d'abord nécessaire, dans cette étape, de mettre en évidence le besoin total quantitatif d'une catégorie animale (incluant les aliments composés industriels et les aliments à la ferme). Pour cela, nous utiliserons uniquement le besoin énergétique.

Le calcul du besoin énergétique total a été construit à partir de l'évaluation des besoins par catégorie animale (ex : bovins lait, porcs charcutiers..) et par trimestre. Il est effectué au niveau national, pour chaque



Etat membre. La bibliographie (tables INRA<sup>14</sup>) et les données d'experts indiquent des besoins par animal et par jour, ou par unité produite (litre de lait ou kilo de viande). Ainsi, les données d'entrée sont transformées pour permettre le calcul des besoins.

Les données d'aliments composés, issues des statistiques FEFAC, sont disponibles par espèce et par an ; elles sont calculées par trimestre pour chaque catégorie animale à partir des coefficients de décomposition utilisés dans la partie « aliments composés ». Les tonnages d'aliments sont transformés en apports énergétiques à partir de leurs caractéristiques énergétiques, qui sont celles utilisées pour le fonctionnement du modèle d'optimisation (table « Besoins nutritionnels »).



**Figure 31. Calcul de l'apport énergétique des aliments composés (exemple des aliments porcins)**

L'apport énergétique à la ferme est évalué par catégorie comme le solde entre les besoins énergétiques calculés et l'apport énergétique des aliments composés industriels. Il convient de noter qu'en ce qui concerne les bovins, une partie importante de l'apport énergétique fermier est lié aux fourrages. Leur part dans l'apport total fermier a été évalué en fonction des informations disponibles dans la bibliographie<sup>1516</sup> et dans l'analyse des systèmes de production. L'apport énergétique de l'aliment fermier (hors fourrage) est ensuite transformé en tonnage d'aliments fermiers, en fonction de la teneur énergétique moyenne de l'aliment fermier pour l'espèce considérée.

<sup>14</sup> L'alimentation des animaux monogastriques : porcs, lapins, volailles. Institut National de la Recherche Agronomique 1989. Alimentation des bovins, Ovins et Caprins. Institut National de la Recherche Agronomique 1988.

<sup>15</sup> Institut National Agronomique (AgroParisTech). Mémoires de fin d'études des étudiants suivants : L-M. de Bourayne, F. Levrouw, F. Mabon. 2008.

<sup>16</sup> Fütterung von Hochleistungskühen unter ökologischen Bedingungen. [www.tll.de/ainfo/pdf/hkuh0803.pdf](http://www.tll.de/ainfo/pdf/hkuh0803.pdf) -

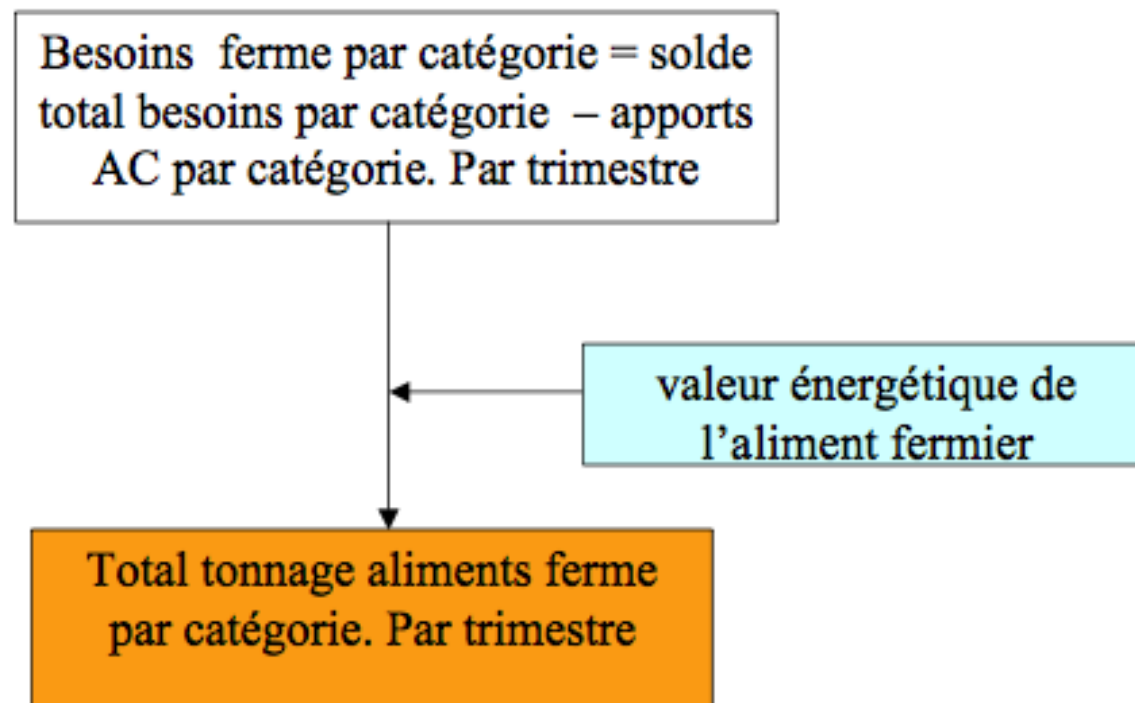


Figure 32. Estimation des tonnages d'aliments fermiers

Note : pour les bovins, le besoin en aliment fermier concentré est calculé comme le solde [besoins – aliment composé – **fourrage**].

### 5.2.2 Calcul des besoins énergétiques

Les schémas ci-dessous expliquent la détermination des besoins pour chaque espèce

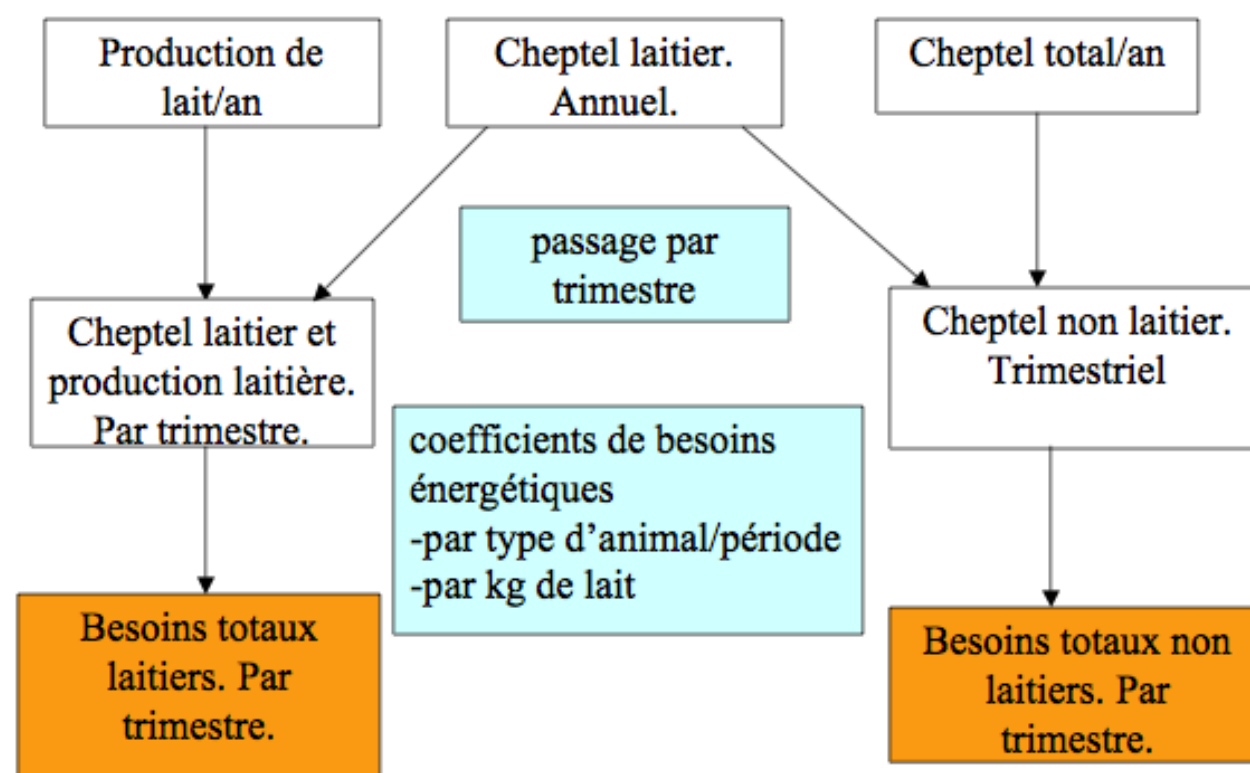


Figure 33. Calcul des besoins énergétiques Bovins

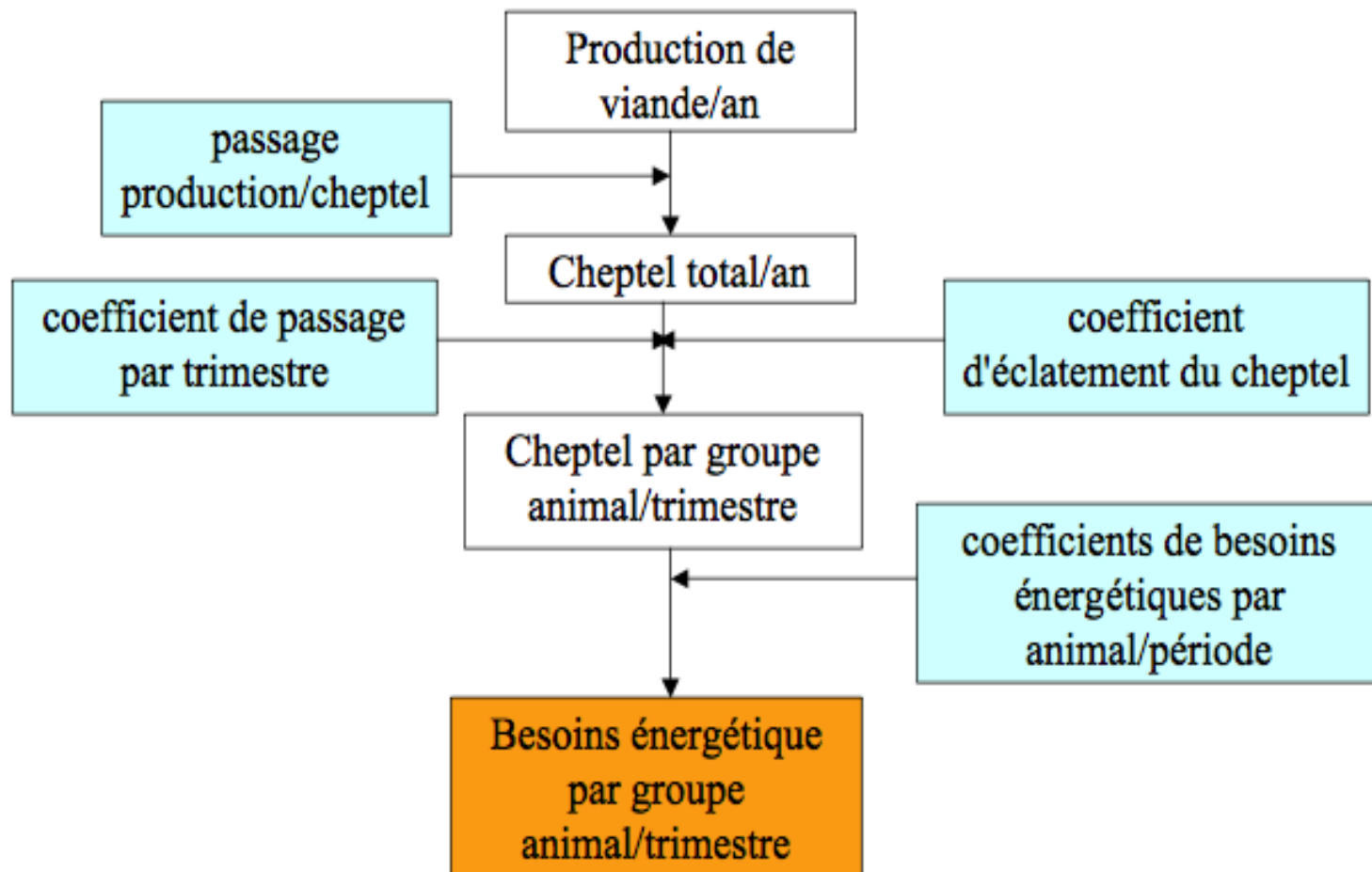


Figure 34. Calcul des besoins énergétiques Porcins

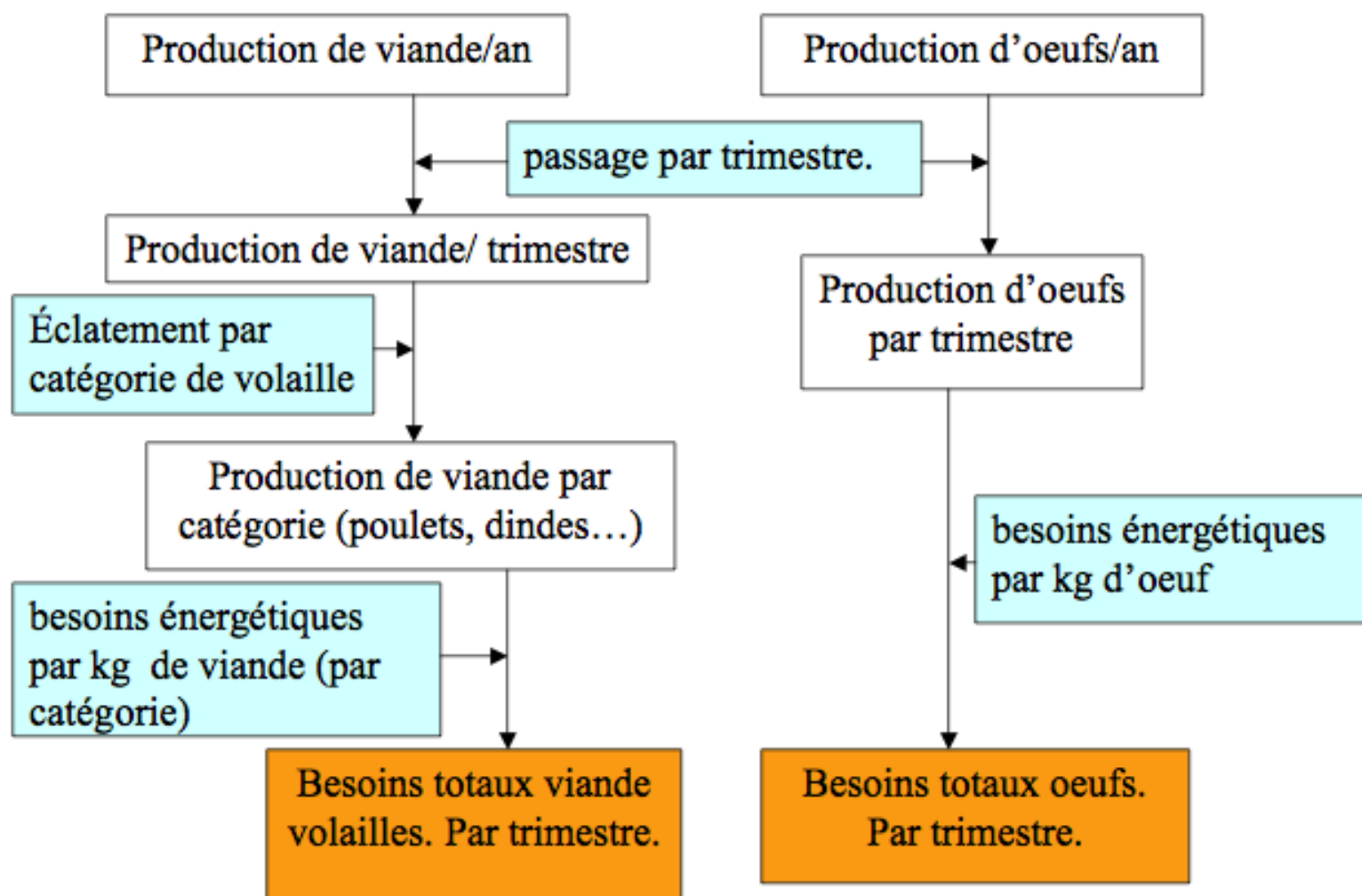


Figure 35. Calcul des besoins énergétiques Volailles

### 5.2.2.1 Calcul des besoins énergétiques pour les Etats membres “secondaires”

La méthode de calcul est la même que pour les Etats membres “principaux”. Dans l’analyse des systèmes de production, le rattachement des Etats membres “secondaires” aux usines des Etats membres “principaux” a été fait par espèce. Ainsi, pour chaque espèce des Etats membres “secondaires”, les caractéristiques énergétiques des aliments composés sont les mêmes que celles de l’usine de rattachement (c’est-à-dire celles de l’Etat membre de l’usine). Tous les paramètres complémentaires (répartition des catégories animales ou des productions) sont issus de l’analyse des systèmes de production, ou sont par défaut ceux de l’Etat membre « de rattachement ».

### 5.2.2.2 Estimation des tonnages

À partir des besoins énergétiques ainsi mis en évidence dans chacun des Etats membres, nous pouvons estimer un tonnage total d’aliment fermier, par la formule :

$\text{tonnage} = \frac{\sum (\text{besoins énergétiques totaux} - \text{apport aliments composés industriels})}{\text{teneur énergétique de l'aliment fermier (pour chaque catégorie animale)}}$
---

### 5.2.3 Résultats par Etat membre

Les besoins énergétiques sont couverts d’une part par les aliments concentrés, pour l’ensemble du cheptel, et d’autre part, dans le cas des ruminants, par les fourrages.

Dans notre étude, les ruminants sont représentés par le cheptel bovin. La Figure 36 indique, pour chaque Etat membre, quelle est la part des besoins énergétiques du troupeau bovin couvert par le fourrage, et la part couverte par les aliments concentrés (industriels et fermiers). Cette part est importante (supérieure à 50 % dans la majeure partie des pays) en énergie. Elle l’est plus encore en volume, puisque l’aliment concentré est plus riche en énergie que le fourrage).

En ce qui concerne l’alimentation en concentré, la Figure 37 montre quelle est, pour chacune des espèces, la part des besoins énergétiques en concentré couverte par l’aliment fermier, et celle couverte par l’aliment industriel.

	<b>besoins énergie (Mcal)*</b>		<b>apports compounds*</b>		<b>apports fourrages*</b>		<b>apports aliment ferme*</b>	
	bovins	lait ovins viande	bovins	lait ovins viande	bovins	lait ovins viande	bovins	lait ovins viande
Allemagne	36 424	57 247	24%	2%	60%	73%	16%	25%
Autriche	4 094	9 784	13%	1%	78%	83%	9%	17%
Belgique	4 203	14 877	23%	8%	55%	90%	22%	2%
Bulgarie	2 036	1 910	2%	1%	60%	65%	37%	34%
Chypre	90	212	43%	8%	35%	43%	22%	50%
Danemark	5 671	6 683	16%	15%	43%	50%	42%	35%
Espagne	8 087	37 238	47%	20%	40%	63%	13%	17%
Estonie	987	916	7%	0%	80%	78%	13%	22%
Finlande	2 838	4 109	18%	14%	43%	50%	40%	36%
France	31 528	103 386	17%	3%	70%	85%	13%	12%
Grèce	1 144	3 501	41%	6%	35%	42%	24%	52%
Hongrie	2 132	2 936	35%	5%	35%	35%	30%	60%
Irlande	8 168	34 649	18%	5%	75%	90%	7%	5%
Italie	14 458	31 010	31%	6%	58%	75%	12%	19%
Lettonie	1 684	1 390	5%	0%	80%	78%	15%	22%
Lituanie	3 127	2 416	4%	0%	80%	78%	15%	22%
Luxembourg	42	149	23%	8%	55%	90%	22%	2%
Malte	28	78	47%	7%	35%	43%	18%	50%
Pays-bas	13 693	15 362	33%	3%	50%	80%	17%	17%
Pologne	11 930	18 924	9%	0%	80%	78%	11%	22%
Portugal	2 663	7 378	23%	23%	65%	63%	12%	15%
Rép. Tchèque	3 613	6 480	18%	2%	63%	68%	19%	30%
Roumanie	7 726	8 899	2%	1%	60%	65%	37%	34%
Royaume-Uni	17 511	54 603	39%	6%	55%	75%	9%	19%
Slovaquie	665	2 092	61%	1%	63%	68%	5%	5%
Slovénie	904	2 386	15%	1%	70%	85%	15%	14%
Suède	3 587	7 706	42%	3%	50%	70%	8%	27%

\* ces chiffres correspondent à la campagne 07/08

**Figure 36. Part des fourrages dans la couverture des besoins du cheptel bovin**

	aliments concentrés (kt)*			% apports compound *			% apports ferme*		
	bovins	porcins	volailles	bovins	porcins	volailles	bovins	porcins	volailles
Allemagne	16 783	17 128	6 716	37,7%	53,5%	80,3%	62,3%	46,5%	19,7%
Autriche	1 405	1 995	765	28,2%	12,0%	56,2%	71,8%	88,0%	43,8%
Belgique	2 066	4 135	1 410	65,9%	91,7%	98,1%	34,1%	8,3%	1,9%
Bulgarie	722	555	791	5,5%	39,6%	54,4%	94,5%	60,4%	45,6%
Chypre	105	288	0	33,0%	55,7%	n.a	67,0%	44,3%	n.a
Danemark	3 581	5 962	1 109	30,8%	53,2%	51,8%	69,2%	46,8%	48,2%
Espagne	8 948	15 991	6 733	63,7%	57,4%	62,1%	36,3%	42,6%	37,9%
Estonie	218	226	72	20,9%	59,9%	66,1%	79,1%	40,1%	33,9%
Finlande	1 998	915	500	31,6%	40,7%	62,8%	68,4%	59,3%	37,2%
France	25 760	18 349	17 283	39,5%	63,0%	92,4%	60,5%	37,0%	7,6%
Grèce	1 601	637	1 575	26,4%	53,4%	75,6%	73,6%	46,6%	24,4%
Hongrie	1 557	2 564	2 175	34,5%	67,7%	77,5%	65,5%	32,3%	22,5%
Irlande	3 337	1 007	488	61,6%	60,8%	94,5%	38,4%	39,2%	5,5%
Italie	8 318	6 301	7 199	48,4%	50,9%	75,8%	51,6%	49,1%	24,2%
Lettonie	314	275	177	15,9%	36,3%	19,8%	84,1%	63,7%	80,2%
Lituanie	563	661	434	15,5%	15,1%	57,7%	84,5%	84,9%	42,3%
Luxembourg	21	41	14	65,9%	91,7%	98,1%	34,1%	8,3%	1,9%
Malte	37	51	0	32,5%	52,7%	n.a	67,5%	47,3%	n.a
Pays-bas	6 042	6 810	4 157	52,5%	87,9%	91,2%	47,5%	12,1%	8,8%
Pologne	2 985	10 191	6 328	24,2%	17,4%	66,6%	75,8%	82,6%	33,4%
Portugal	1 450	1 470	1 462	64,8%	73,3%	94,8%	35,2%	26,7%	5,2%
Rép. Tchèque	2 185	1 765	1 277	23,9%	62,8%	81,3%	76,1%	37,2%	18,7%
Roumanie	2 953	3 975	3 263	4,8%	31,8%	44,8%	95,2%	68,2%	55,2%
Royaume-Uni	10 667	2 854	6 295	46,3%	58,8%	99,0%	53,7%	41,2%	1,0%
Slovaquie	595	338	552	43,2%	99,5%	55,1%	56,8%	0,5%	44,9%
Slovénie	396	334	331	26,3%	51,5%	63,5%	73,7%	48,5%	36,5%
Suède	2 273	1 014	581	47,7%	38,7%	92,2%	52,3%	61,3%	7,8%

\* ces chiffres correspondent à la campagne 2007/08

**Figure 37. Répartition de la couverture des besoins alimentaires en aliment concentré, entre l'aliment industriel et l'aliment fermier**

Une fois les besoins énergétiques à fournir par les aliments fermiers calculés, nous avons comparé les résultats de FeedMod avec les données disponibles pour les campagnes passées.

L'objectif de cette comparaison est de tester la validité du calcul élaboré à partir des besoins énergétiques.

Pour cela, nous avons estimé les quantités consommées à la ferme pour chacune des céréales à partir des bilans d'offre et de demande de Tallage. Pour les trois tourteaux d'oléagineux (soja, colza et tournesol) nous avons utilisé les données Oil World (consommation apparente) et notre propre expertise pour estimer la quantité de chaque tourteau consommée à la ferme. Certaines autres matières premières (issues) ont aussi été prises en compte dans ces bilans.

Nous avons ensuite comparé, pour chaque Etat membre, cette estimation avec le tonnage obtenu par l'analyse des besoins énergétiques décrite dans la partie précédente.

La Figure 38 synthétise les résultats obtenus. Si on observe certaines disparités dans les résultats, et certains pays présentant des écarts non négligeables entre les deux agrégats, force est de constater que la convergence est forte entre les deux séries, notamment sur les trois dernières campagnes. La consommation d'aliments fermiers présente un écart pour l'UE 27 variant entre -1% et +3% entre les bilans retracés et les besoins calculés.

L'écart est plus important sur les 2003/04 à 2004/05; il s'explique par le fait que les matières premières retracées étaient alors moins nombreuses (absence de statistique pour certains États membres et certaines matières premières). De plus, les besoins à la ferme ont été calculés d'après les performances zootechniques actuelles, qui évoluent rapidement, et il n'est donc pas surprenant que les années récentes soient mieux corrélées avec le modèle que les années anciennes. Cet élément conduit à préconiser une révision des contraintes nutritionnelles au bout de cinq ans pour maintenir la fiabilité du modèle (voir chapitre 7.1). La campagne 2003/04 est la campagne relativement la moins bien décrite par le modèle. Or cette campagne est exceptionnelle compte tenu de la forte sécheresse du printemps et de l'été 2003, et d'une consommation atypique des fourrages et des aliments, notamment dans le troupeau bovin. Ceci conduit également à une recommandation/mise en garde concernant la pertinence du modèle en cas de campagne très atypique (voir chapitre 7.1).

Ainsi, cette analyse valide l'approche choisie de fonder ces calculs sur les besoins énergétiques des animaux.

	2003/04			2004/05			2005/06			2006/07			2007/08		
	besoin	ΣMP	écart	besoin	ΣMP	écart	besoin	ΣMP	écart	besoin	ΣMP	écart	besoin	ΣMP	écart
Germany	20,9	16,2	-23%	21,4	18,0	-16%	21,2	17,4	-18%	20,5	18,3	-11%	19,7	18,2	-8%
France	14,7	11,2	-24%	15,0	14,1	-6%	14,5	13,8	-5%	14,1	13,1	-7%	13,6	13,4	-1%
Italy	9,6	8,9	-7%	9,2	9,8	7%	9,0	9,3	3%	8,7	9,7	11%	8,7	8,3	-4%
Spain	12,7	12,5	-2%	12,2	12,0	-2%	12,4	11,4	-8%	13,1	12,2	-7%	12,6	15,8	25%
Poland	13,7	14,4	5%	13,5	10,5	-22%	13,9	9,8	-29%	13,6	10,3	-25%	12,8	10,6	-17%
Romania	8,3	8,2	-1%	8,1	10,9	34%	8,1	8,9	10%	8,0	7,6	-6%	7,3	5,0	-32%
UK	8,2	6,2	-25%	8,4	5,8	-31%	8,1	6,1	-25%	7,7	5,7	-26%	7,0	7,0	1%
Denmark	5,4	5,6	4%	5,6	5,4	-2%	5,4	6,1	14%	5,6	5,2	-7%	5,8	4,6	-21%
NL	2,2	4,2	91%	2,2	4,0	80%	2,0	3,9	99%	1,8	4,1	131%	1,8	5,3	186%
<b>80% du total</b>	<b>95,8</b>	<b>87,4</b>	<b>-9%</b>	<b>95,5</b>	<b>90,5</b>	<b>-5%</b>	<b>94,6</b>	<b>86,8</b>	<b>-8%</b>	<b>93,1</b>	<b>86,2</b>	<b>-7%</b>	<b>89,4</b>	<b>88,3</b>	<b>-1%</b>
Austria	3,2	2,6	-19%	3,1	3,2	1%	3,1	2,9	-7%	3,1	2,5	-20%	3,1	2,0	-34%
Ireland	2,0	0,8	-61%	2,0	1,1	-47%	1,8	1,0	-42%	1,8	1,0	-43%	1,7	0,9	-45%
Finland	2,2	1,7	-21%	2,1	1,8	-15%	2,1	1,7	-19%	2,1	1,8	-18%	2,1	1,9	-10%
Czech	2,8	3,6	31%	2,7	2,0	-25%	2,5	2,4	-4%	2,5	1,9	-26%	2,6	2,7	4%
Hungary	2,2	6,5	198%	1,8	3,3	86%	1,8	3,5	95%	2,0	3,9	99%	2,0	2,9	44%
<b>90% du total</b>	<b>108,1</b>	<b>102,6</b>	<b>-5%</b>	<b>107,3</b>	<b>101,9</b>	<b>-5%</b>	<b>106,0</b>	<b>98,3</b>	<b>-7%</b>	<b>104,6</b>	<b>97,1</b>	<b>-7%</b>	<b>100,8</b>	<b>98,7</b>	<b>-2%</b>
Portugal	0,7	1,5	116%	0,8	1,3	60%	0,9	1,2	26%	1,0	1,3	22%	1,0	1,4	45%
Sweden	1,4	1,7	19%	1,4	2,0	37%	1,4	1,9	35%	1,4	1,4	5%	1,3	2,1	57%
Greece	1,2	2,0	64%	1,1	2,1	100%	1,0	2,3	119%	1,0	2,5	146%	1,0	2,6	166%
Lithuania	1,3	1,4	10%	1,4	1,0	-24%	1,4	0,8	-39%	1,3	0,7	-44%	1,2	1,1	-11%
BelgiumLux	1,9	2,3	18%	1,8	1,2	-31%	1,6	1,3	-18%	1,3	1,2	-7%	1,1	2,1	96%
Bulgaria	1,6	1,7	5%	1,5	2,4	58%	1,5	1,8	18%	1,5	1,8	19%	1,4	1,0	-25%
Slovakia	0,7	1,1	50%	0,7	0,7	5%	0,6	0,6	-12%	0,6	0,7	9%	0,6	0,7	24%
Slovenia	0,7	0,4	-40%	0,6	0,3	-54%	0,6	0,3	-55%	0,6	0,2	-63%	0,6	0,2	-69%
Latvia	0,5	0,5	-10%	0,5	0,4	-24%	0,6	0,5	-10%	0,6	0,5	-4%	0,6	0,6	-3%
Estonia	0,3	0,4	15%	0,3	0,3	-4%	0,3	0,3	3%	0,3	0,3	3%	0,3	0,4	49%
<b>Total</b>	<b>118,5</b>	<b>115,5</b>	<b>-2%</b>	<b>117,4</b>	<b>113,6</b>	<b>-3%</b>	<b>116,0</b>	<b>109,3</b>	<b>-6%</b>	<b>114,2</b>	<b>107,8</b>	<b>-6%</b>	<b>109,9</b>	<b>111,0</b>	<b>1%</b>

Figure 38. Validité de l'estimation du tonnage par les besoins énergétiques

### 5.3 Répartition des matières premières dans les aliments fermiers

Le paragraphe précédent nous donne une méthode pour prévoir le tonnage d'aliments fermier par Etat membre à partir des données de cheptel et de productions animales.

Il reste à proposer une méthode permettant de répartir ce tonnage entre les matières premières.

Comme nous l'avons expliqué précédemment, l'optimisation fondée sur les prix des matières premières n'est pas pertinente dans ce cas, contrairement au cas des aliments composés industriels. Une des principales raisons est qu'une partie importante de la consommation à la ferme provient de la production réalisée sur l'exploitation.

Par ailleurs, s'il existe dans plusieurs Etats membres des statistiques de consommation de matières premières dans les aliments composés, permettant de confronter un modèle à la réalité, de telles statistiques



n'existent pas en ce qui concerne l'aliment fermier. C'est une cause supplémentaire expliquant la difficulté d'une telle modélisation.

Dans ce contexte, il nous est d'abord apparu qu'une modélisation de ce secteur nécessitait plusieurs étapes :

- Constitution de rations-type d'aliment à la ferme, dans chacune des régions mises en évidence dans l'analyse des systèmes de production
- Compilation des résultats et comparaison avec les consommations totales constatées dans chacun des Etats membres
- Analyse statistique des déterminants de ces consommations

Cependant, une étude détaillée des rations animales à la ferme dans l'UE excède le champ de la présente étude.

Nous avons donc choisi de concevoir une méthode globale, sans passer par la constitution de rations, et donc sans descendre au niveau des différentes espèces. Cette méthode est présentée au paragraphe ci-après.

### 5.3.1 Postulats proposés

Le postulat que nous proposons pour modéliser cette répartition est le suivant :

- L'aliment fermier peut être considéré comme un mélange de céréales et de tourteaux d'oléagineux (soja, colza et tournesol) et de sous-produits (issues de céréales).
- La proportion de chaque céréale dans l'aliment fermier est fonction de plusieurs paramètres, parmi lesquels deux sont déterminants : le niveau de la récolte d'une part, et la proportion de la céréale considérée dans les aliments composés industriels d'autre part,
- La proportion de chaque tourteau (et de chaque sous-produit) est proportionnelle à la proportion de ce tourteau dans les aliments composés, étant donné que, sauf de façon marginale, le tourteau est acheté, et non produit dans l'exploitation agricole,

D'autres paramètres (déterminants) auraient pu être choisis (par exemple le niveau des échanges intra-européens, le niveau des exportations, les stocks, etc). Mais l'objectif étant une utilisation prévisionnelle du modèle, il importe que les déterminants puissent également être estimés pour alimenter le modèle sur les périodes futures.

### 5.3.2 Méthode retenue

Étant donné que les matières premières disponibles pour les aliments fermiers sont beaucoup plus limitées que celles des aliments composés et que la méthode développée pour les estimer la consommation des aliments fermiers est plus globale que celle retenue pour les aliments composés, nous utilisons des regroupement de matières premières.

Une table de paramètre (Feed material group) indique les correspondances entre les matières premières détaillées (utilisées par la composante « aliments composés » de FeedMod) et les matières premières de regroupement (utilisées dans la partie « aliments à la ferme », et pour les résultats généraux).

Ainsi, par exemple, la matière première de regroupement « soybean meal » regroupe les matières premières détaillées suivantes : « soybean meal 44 », « soybean meal 48 », et « soybean meal 50 »

L'hypothèse ci-dessus (prédominance des facteurs « production » et « part de la matière dans les aliments composés ») nous conduit à faire l'hypothèse qu'il existe, pour chaque Etat membre et chaque céréale, trois coefficients A, B et C, tels que :

$$TF_{\text{calc}} = A + B \times TA + C \times TR$$

où  $TF_{\text{calc}}$  est le taux de la céréale dans l'aliment fermier, TA le taux de la céréale dans l'aliment composé, et TR la part de la céréale dans la récolte totale de l'Etat membre.

Dans le cas des matières premières autres que les céréales (tourteaux et sous-produit), nous considérons que le seul facteur influençant leur utilisation est TA, c'est-à-dire leur part respective dans l'aliment composé.

Pour les années concernées par la présente étude, nous possédons des estimations des consommations de chaque céréale et chaque tourteau (par la méthode des bilans). Si nous appelons ces estimations  $TF_{\text{bil}}$ , nous pouvons calculer les trois coefficients, comme étant le résultat de l'optimisation linéaire visant à minimiser l'écart suivant :

$$\sum_{2003/04}^{2007/08} (TF_{\text{calc}} - TF_{\text{bil}})^2$$

### 5.3.3 Analyse des résultats obtenus

Pour tester la validité de ces postulats, il convient ensuite de comparer les deux valeurs (issues des bilans et calculées par FeedMod), et d'analyser leur corrélation.

Il apparaît ainsi que les matières premières ayant une incorporation très faible sont difficiles à modéliser.

En revanche, les matières premières importantes présentent généralement un coefficient de corrélation important (de l'ordre de 80 %).

Il convient d'insister de nouveau sur le fait que les coefficients permettant cette répartition des matières premières à la ferme sont des coefficients purement statistiques, et qu'il n'est pas possible de leur trouver une justification zootechnique particulière.

### 5.3.4 Répartition des matières premières par espèce a posteriori

Bien que l'estimation de la consommation des matières premières dans l'aliment fermier soit réalisée de façon globale et non par espèce, nous indiquerons dans les rapports de sortie du modèle, une répartition par espèce de cette consommation de matière première. Cette répartition est faite au prorata de la part de chacune des espèces dans la consommation totale de matière première à la ferme. L'objectif est de pouvoir obtenir une consommation totale (aliments composés et aliments fermiers), par matière première et par espèce. Cette répartition théorique a toutefois l'inconvénient de considérer que la composition en matières premières de l'aliment fermier est voisine d'une espèce à l'autre est la même, ce qui n'est pas exact, notamment dans la répartition entre les céréales<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Ainsi, par exemple, la consommation de maïs est plus importante proportionnellement chez les volailles. Inversement, l'orge est plus incorporés dans l'alimentation porcine.

## 6 Analyse des résultats

Nous présentons dans cette partie les résultats du modèle pour l'UE 27. Nous les avons comparés à un « retracé » (cf. Figure 39) qui correspond aux chiffres des bilans d'offre et de demande publiés par Tallage (pour les céréales) et Oilworld (pour les oléagineux). Nous présentons également un tableau pour l'UE 27 montrant la consommation de chaque matière première dans les aliments composés et à la ferme.

Le tableau suivant (Figure 39) porte sur les campagnes 2005/06 à 2007/08 ce qui permet d'avoir les résultats pour tous les États membres de l'UE 27 ; bien que la Roumanie et la Bulgarie aient intégré l'UE au 1<sup>er</sup> janvier 2007, nous avons en effet, dans cette étude, modélisé la consommation animale de ces États membres dès 2005/06.

Cette figure montre que le **total céréales** est proche du total céréales retracé, l'écart varie entre 0 et +0,6 % en faveur des résultats de FeedMod. En **blé** et en **maïs**, bien que les résultats de FeedMod s'écartent du retracé (de +/-4 % pour le blé et de -3 à +6% pour le maïs), les tendances de hausse ou de baisse de la consommation sont bien représentées. Sur les trois campagnes présentées, la consommation d'**orge** dans FeedMod est presque égale au retracé avec moins de 1 % de surestimation.

La consommation de **sorgho** est surestimée dans FeedMod sur les campagnes 2005/06 et 2006/07 et sous-estimée pour 2007/08. L'année 2007/08 est atypique car cette année là, le manque de disponibilité et les prix élevés de matières premières avaient conduit à des importations massives de sorgho, phénomène que FeedMod a du mal à modéliser.

Il ressort également de cette figure que les matières premières à faibles incorporations, comme les céréales secondaires (**avoine, seigle et triticale**) sont difficiles à modéliser. Leur consommation est, en effet, surestimée par FeedMod par rapport au retracé. Cela est dû d'une part au modèle « Aliment composés », en lien avec les choix de matières premières disponibles par État membre dans les aliments composés (les céréales secondaires ayant parfois été « interdites » car trop peu consommées), et avec leurs compositions nutritionnelles proches des céréales principales (le triticale par exemple a une composition proche du maïs), ce qui rend l'optimisation difficile. Cela est dû d'autre part au module « aliment fermier », dont les coefficients d'éclatement des matières premières, calculés par régression linéaire, donnent des estimations moins bien corrélés à l'historique pour les céréales secondaires que pour les principales.

La consommation de **tourteaux** peut sembler surestimée dans FeedMod par rapport au retracé (+9% maximum). Cela est en partie dû au fait que pour certains pays, les statistiques d'Oil World ne permettent pas d'estimer la consommation apparente (ex : Irlande, Roumanie) ; ainsi, ce sont au contraire les tourteaux « retracés » qui sont donc légèrement sous-estimés. FeedMod surestime légèrement la consommation de tourteaux de soja aux dépens des tourteaux de palme, les tourteaux de colza sont surestimés en 06/07 (+1,1 Mt par rapport au retracé, soit +15%) mais sont légèrement sous-estimés en 07/08 (-0,4 Mt, soit -4,5%). Cela est dû à l'évolution très rapide des fabricants d'aliments composés (surtout en France) en terme d'incorporation de cette matière première. Néanmoins, nous avons calibré le modèle pour qu'il prenne en compte cette évolution de pratique ; c'est pourquoi en France, nous avons retenu des niveaux maxima d'incorporation du tourteau de colza dans les formules correspondant aux pratiques actuelles pour toutes les campagnes étudiées (2003/04 à 2007/08).

UE 27 (Mt)	Résultats FeedMod (aliments composés+ferme)			Retracé (aliment composé+ferme), source: Tallage/Oilworld		
	2005/06	2006/07	2007/08	2005/06	2006/07	2007/08
Raw materials/crop year						
Wheat	57,5	54,7	51,5	59,4	54,2	48,3
Barley	36,5	40,8	38,3	36,3	40,2	37,6
Maize	46,3	48,1	54,2	47,7	49,3	51,1
Sorghum	1,1	1,1	1,1	0,3	0,8	5,8
Oats	6,1	5,9	4,9	5,9	5,9	6,7
Rye	3,8	3,6	3,6	2,7	2,7	3,2
Triticale	9,4	9,1	8,5	9,6	9,1	8,5
Palm kernel meal	1,3	1,6	1,1	2,5	2,5	2,3
Rapeseed meal	8,2	8,6	8,5	7,2	7,7	8,9
Soybean Meal	32,5	33,4	33,9	30,4	30,5	31,7
Sunflower Meal	5,7	5,6	4,9	4,3	4,2	3,4
Pea	0,5	0,1	0,3	1,9	0,9	0,3
Rapeseed full-fat	0,6	0,6	0,7	1,3	1,0	0,8
Soybean full-fat	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
Alfalfa 18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beet pulp	0,6	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0
Cassava	0,2	1,2	1,4	0,2	0,9	1,4
Citrus pulp	0,3	0,5	0,8	0,6	0,7	0,7
Fish meal	0,0	0,0	0,1	0,8	0,7	0,6
Maize DDGS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maize gluten feed	3,7	2,5	2,9	4,4	3,4	2,8
Molasses (all)	0,0	0,1	2,1	0,0	0,0	0,0
Vegetable oil	2,4	2,1	1,8	0,0	0,0	0,0
Wheat bran + middlings	13,9	12,9	12,8	5,3	5,3	5,4
Wheat DDGS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wheat gluten feed	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total céréales</b>	<b>160,7</b>	<b>163,3</b>	<b>162,2</b>	<b>161,9</b>	<b>162,2</b>	<b>161,2</b>
<b>Total tourteaux</b>	<b>47,7</b>	<b>49,2</b>	<b>48,4</b>	<b>44,4</b>	<b>44,9</b>	<b>46,4</b>

Figure 39. Comparaison des résultats (aliments composés + ferme) de FeedMod avec les consommations retracées

D'après la Figure 40, nous observons qu'en ce qui concerne la consommation des céréales, nous pouvons distinguer trois catégories :

- Les **céréales qui sont plus consommées dans les aliments composés**, comme le blé et le maïs. L'incorporation du blé dans les aliments composés représente 60 à 70 % de la consommation totale de blé (aliment composé+ferme). La consommation de maïs dans les aliments composés représente 50 à 60 % du total maïs consommé.
- Les **céréales qui sont plus consommées à la ferme**, comme l'orge et le seigle. 60 à 70 % du tonnage total d'orge et de seigle sont consommés à la ferme.
- Les **céréales essentiellement consommées à la ferme**, comme le sorgho, l'avoine et le triticale.

Les **tourteaux d'oléagineux** sont davantage consommés dans les aliments composés qu'à la ferme : l'incorporation des tourteaux de soja et de tournesol dans les aliments composés représente les deux tiers de la consommation totale de ces tourteaux. Le tourteau de colza est consommé à 80 % dans les aliments composés.

UE 27 (Mt)	FeedMod Aliments composés industriels			FeedMod aliments fermiers		
	2005/06	2006/07	2007/08	2005/06	2006/07	2007/08
Raw materials/crop year						
Wheat	40,3	35,5	29,9	17,2	19,2	21,6
Barley	10,3	14,7	10,3	26,2	26,1	28,1
Maize	21,7	22,9	33,0	24,6	25,1	21,2
Sorghum	0,0	0,0	0,0	1,1	1,1	1,1
Oats	0,0	0,0	0,5	6,1	5,8	4,4
Rye	1,1	1,4	1,1	2,7	2,2	2,4
Triticale	0,0	0,0	0,0	9,4	9,1	8,5
Palm kernel meal	1,3	1,6	1,1	0,0	0,0	0,0
Rapeseed meal	6,6	7,0	6,8	1,7	1,6	1,7
Soybean Meal	23,6	25,3	27,0	8,8	8,1	7,0
Sunflower Meal	4,1	4,2	3,1	1,6	1,5	1,8
Pea	0,5	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0
Rapeseed full-fat	0,6	0,6	0,7	0,0	0,0	0,0
Soybean full-fat	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0
Alfalfa 18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Beet pulp	0,6	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0
Cassava	0,2	1,2	1,4	0,0	0,0	0,0
Citrus pulp	0,3	0,5	0,8	0,0	0,0	0,0
Fish meal	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
Maize DDGS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maize gluten feed	3,7	2,5	2,9	0,0	0,0	0,0
Molasses (all)	0,0	0,1	2,1	0,0	0,0	0,0
Vegetable oil	2,4	2,1	1,8	0,0	0,0	0,0
Wheat bran + middlings	13,1	12,0	11,4	0,8	0,9	1,4
Wheat DDGS	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Wheat gluten feed	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total céréales</b>	<b>73,3</b>	<b>74,7</b>	<b>74,8</b>	<b>87,4</b>	<b>88,6</b>	<b>87,4</b>
<b>Total tourteaux</b>	<b>35,6</b>	<b>38,1</b>	<b>37,9</b>	<b>12,1</b>	<b>11,1</b>	<b>10,5</b>

Figure 40. Répartition des résultats de FeedMod (aliments industriels vs aliments fermiers)

# 7 Conclusions et recommandations

Le modèle FeedMod, présenté dans le présent rapport, permet donc, par l'association de méthodes classiques, et de méthodes originales, d'estimer la consommation totale de matières premières par les animaux, tant dans les aliments composés que dans les aliments fermiers.

Il a été conçu dans le double souci de prendre en compte la diversité des situations (modes d'élevages, types d'alimentation), tout en limitant autant que possible le nombre de matières premières et de cotations de prix de ces matières premières, pour permettre une utilisation opérationnelle.

## 7.1 Discussion sur les résultats et limites du modèle

### 7.1.1 Extrapolation des résultats à l'ensemble du cheptel, et des pays de l'UE

Le modèle FeedMod permet de faire des estimations de tonnages de matières premières consommées par les élevages en Europe. Il n'est pas un outil statistique : il a été construit pour une utilisation prospective et pour des estimations historiques par espèce. Il donne en effet des estimations de consommation par matière première, par pays et par espèce. Il peut ainsi être utilisé pour comparer deux scénarii, ce qui permet de tester des jeux d'hypothèses. Il permet par ailleurs de comparer la consommation de matières premières d'une campagne sur l'autre et d'analyser les conséquences des évolutions passées (notamment de rapport de prix) sur la consommation. Les données d'entrée (cheptels, productions animales et végétales) sont facilement accessibles pour historique, et il est possible d'en faire des estimations en prospective pour des campagnes en cours ou futures.

FeedMod a été construit pour modéliser la consommation, **par l'ensemble des animaux et pour l'ensemble de l'Union européenne**, des matières premières. Cependant, le cœur de la modélisation s'effectue sur une partie seulement du champ d'étude, cette partie étant suffisamment représentative pour pouvoir permettre une extrapolation. Les deux axes de l'extrapolation sont l'axe géographique (pays) et l'axe zootechniques (espèces).

#### 7.1.1.1 Extrapolation géographique

Les rations animales du module « aliments composés » sont modélisées pour 13 pays, représentant 90 % de la consommation animale. Le modèle fournit néanmoins des résultats pour les 27 pays, par rattachement des pays secondaires aux pays principaux.

#### 7.1.1.2 Extrapolation zootechnique

La phase de modélisation des rations industrielles est construite pour trois groupes d'animaux : les bovins, les porcins et les volailles, qui représentent environ 94 % de la consommation totale. La phase de calage du modèle (comparaison sur les quatre années étudiées, des résultats du modèles et des bilans d'offre et de demande), permet au modèle de fournir des résultats sur l'ensemble de la consommation animale.

De même, la méthode statistique choisie pour modéliser la consommation des matières premières à la ferme (régression linéaire postulée) permet d'extrapoler, à partir de la consommation **dans les aliments composés des trois principales espèces**, la consommation totale de chaque matière première pour l'ensemble des animaux.

Les données fournies par le modèle sont donc des estimations pour l'ensemble de la consommation animale, et non pour les seules trois espèces étudiées dans les rations industrielles.

## 7.1.2 Les nécessaires approximations réalisées et leurs conséquences

Il convient de garder en mémoire que cet outil a été construit pour faciliter le travail de l'utilisateur ; ainsi de nombreuses tables de données (composition nutritionnelle des aliments, tables d'incorporation...) sont issues de données moyennes ou d'estimations, d'autres (coefficients de conversion, parités...) ont pour but de transformer les données d'entrée (cheptels, productions animales) en estimations utilisables par le modèle. Toutes ces tables ont été construites à pour la période 2003-2008, et les données qui les composent sont susceptibles de varier au cours du temps. Elles sont des éléments fondamentaux de FeedMod. L'évolution temporelle des facteurs qu'elles représentent (structure du cheptel, pratiques de FAB, rapports de prix...) par rapport aux données retenues lors de la construction de FeedMod n'est pas modélisée, et peut donc rendre les estimations de campagnes futures et/ou atypiques plus éloignées de la réalité. En effet :

- La table des coefficients de décomposition (qui éclate les tonnages d'aliments composés par formule) représente la structure moyenne du cheptel entre 2003 et 2008. Les années pour lesquelles la structure du cheptel serait atypique ne sont pas modélisables. De plus, les évolutions à moyen/long terme de la structure des cheptels rendra ces paramètres moins pertinents.
- La table des besoins nutritionnels des aliments composés et celle des minima/maxima d'incorporations représentent les pratiques actuelles des fabricants d'aliments. Ces pratiques sont liées à des objectifs de performance zootechnique, à des limites technologiques, des réglementations, et à des comportements de gestion du risque. Elles sont susceptibles d'évoluer (ex : augmentation récente de l'incorporation du tourteau de colza en France).
- La table des matières premières n'est pas exhaustive, certaines n'ont pas été retenues pour la modélisation (faible volume, absence de prix, composition nutritionnelle trop variable...), mais peuvent être tout de même utilisées par les fabricants. Toutes les matières premières ne sont pas retenues pour tous les pays, du fait de leur trop faible utilisation. Par ailleurs, il est de plus probable que de nouvelles matières premières seront incorporées dans le futur, issues par exemple de l'industrie (ex : augmentation des volumes disponibles de drêches de céréales, suite à l'augmentation de production d'éthanol). Le choix de limiter le nombre de matières premières disponibles dans FeedMod diminue donc la qualité de l'estimation des tonnages pour les matières premières estimées.
- Les tables de composition des matières premières représentent des compositions moyennes par matière première (ex : % de protéine du blé fourrager en France). Des années atypiques dans la composition ne peuvent donc être représentées (ex : suite à une sécheresse...).
- Les prix rendus usines sont calculés à partir d'un nombre limité de cotations et des parités permettant de transformer ces « prix cotations » en prix « rendu usine ». Les cotations retenues, qui modélisent les points d'approvisionnement des FAB, étaient valables lors de la construction du modèle. De nouvelles cotations pourraient apparaître, d'autres perdre de leur pertinence ou disparaître. Les parités correspondent en général à des coûts de transports, ou à des différentiels de coûts estimés sur l'historique. Là encore, l'évolution des coûts et des rapports de prix peuvent rendre les résultats de FeedMod moins pertinent pour des années atypiques ou pour des estimations à long terme.
- Les paramètres de calcul des aliments à la ferme représentent une estimation moyenne de la situation actuelle, sur la période 2003-2008 (en terme de valeur énergétique des aliments, de part du fourrage dans l'alimentation bovine, de répartition des cheptels, etc). Les années atypiques (ex : sécheresse de 2003) pendant lesquelles l'affouragement est grandement perturbé, présentent des difficultés de modélisation. Les paramètres fermiers peuvent perdre de leur pertinence au cours du temps, au vu de l'évolution des systèmes de production.

## 7.1.3 Choix de l'unité de temps trimestrielle

Le choix de pas de temps trimestriel a été fait pour faciliter le travail de l'utilisateur, en particulier en terme de temps de saisie des prix des matières premières. Cependant, les décisions d'incorporation des matières premières par les FAB sont prises à une échelle de temps plus réduite, en fonction des rapports de prix des matières premières. La prise en compte de ces rapports de prix et de leurs évolutions est donc

imparfaitement représentée par FeedMod. De plus, les cotations retenues correspondent à des prix « spot » ; FeedMod ne tient donc pas compte des stratégies de couverture des prix employées par les fabricants d'aliments.

Cependant, malgré les limites inhérentes à la modélisation, les résultats du modèle sur la période 2003-2008 sont très satisfaisants par rapport à l'historique disponible, qui reprend les statistiques existantes de consommation de matières premières pour les aliments composés et les bilans d'offre et de demande pour les aliments fermiers.

## 7.2 Recommandations

### 7.2.1 Importance de la saisie des données d'entrée

Une des données d'entrée importante du modèle est la cotation de chaque matière première. Elle joue un rôle majeur dans le modèle d'optimisation pour estimer la quantité de matière première consommée dans les aliments composés industriels. En effet, par exemple, si le prix d'une matière première est trop élevé par rapport à la réalité (erreur de saisie ou donnée mal renseignée), la consommation de celle-ci dans les aliments composés industriels sera sous-estimée par rapport à la réalité. Il est donc nécessaire de valider les cotations des matières premières avant la saisie et de renseigner les cotations de toutes les matières premières utilisées dans le modèle d'estimation de la consommation dans les aliments composés.

### 7.2.2 Besoin de révision périodique des contraintes nutritionnelles

Les limites minimales et maximales d'incorporation des matières premières ainsi que les besoins nutritionnels sont des données qui ne nécessitent pas une mise à jour fréquente. Néanmoins, les fabricants d'aliments composés sont en constante recherche de nouvelles matières premières qui pourraient faire baisser le coût de l'aliment tout en conservant les propriétés nutritionnelles de l'aliment. Il se peut donc que dans les années à venir de nouvelles matières premières doivent être intégrées au modèle. Par exemple, nous avons observé ces dernières années, une progression des limites maximales d'incorporation du tourteau de colza suite à des résultats d'expérimentation et à une plus grande disponibilité de cette matière première. L'utilisateur de l'application devra donc être vigilant à l'apparition de nouvelles matières premières, comme par exemple les drêches de distillerie.

### 7.2.3 Avertissement sur la prise en compte des années atypiques

L'année 2003/04 a été marquée par une consommation animale atypique : en effet, cette année-là, les aliments fermiers ont été fortement impactés par la sécheresse du printemps et de l'été, qui a provoqué un déficit de fourrage, un rationnement de certaines catégories animales (animaux en croissance par exemple), l'utilisation de rations à base de paille provenant des régions céréalières complétées par des produits concentrés, la pâture des jachères et le recours à des aliments composés industriels.

Ce genre d'année est par conséquent difficile à modéliser. L'utilisateur devra donc être vigilant dans l'utilisation de la modélisation de la consommation à la ferme si une année atypique est identifiée.

### 7.2.4 Réflexion pour une refonte du module des aliments à la ferme

Comme indiqué plus haut dans ce rapport, la modélisation de la répartition des matières premières à l'intérieur des aliments fermiers, est faite sur une base statistique.

Il serait intéressant dans l'avenir, pour améliorer la fiabilité du modèle, de construire une application « aliments à la ferme » fondée sur une analyse détaillée des rations réellement utilisées à la ferme dans les différentes régions, analyse qui dépasse le champ de la présente étude.



### **7.2.5 Évolutions de la structure des productions animales (cheptel, performances zootechniques...):**

L'analyse des systèmes de productions animales nous a permis de distinguer des formules et leurs caractéristiques nutritionnelles par Etat membre, et de rattacher les Etats membres "secondaires" aux Etats membres "principaux". Elle reflète l'état des systèmes de production tel qu'il est aujourd'hui. Les évolutions de la Politique Agricole Commune et des conditions économiques dans les Etats membres entraîneront dans le futur des évolutions de ces systèmes de production. En cas de changement profond de ces systèmes dans un ou plusieurs Etat(s) Membre(s), une nouvelle analyse devra être menée, ce qui permettra de mettre à jour les bases de données paramètres. Ainsi, les résultats du modèle seront en ligne avec la réalité.

### **7.2.6 Évolutions possibles du modèle dans l'avenir**

Les mises à jour et évolutions du modèle dans l'avenir pourraient être de trois ordres :

- Révision périodique des contraintes nutritionnelles : une révision tous les cinq ans serait nécessaire au maintien de l'adéquation du modèle avec l'évolution des pratiques des fabricants d'aliments (cf. paragraphe 7.2.2)
- Une révision de l'analyse des systèmes de production, à une échelle de cinq ans, également, permettrait d'adapter le modèle aux évolutions différenciées des outils de production dans les différents Etats membres de l'Union (cf. paragraphe 7.2.5)
- Une réflexion autour de la méthodologie d'analyse et de prévision de la consommation de matières premières à la ferme permettrait une meilleure approche de ce domaine d'étude (cf. paragraphe 7.2.4).

## **7.3 Conclusion générale**

Le modèle FeedMod, développé par Tallage et Céréopa, permet donc d'estimer la consommation de matières premières tant dans les aliments composés que dans les aliments fermiers, conformément aux souhaits de la DG Agri. Dans un souci d'entretien simplifié du modèle, ce dernier a été développé en limitant autant que possible le nombre de matières premières et de cotations de prix de ces matières premières. L'utilisateur du modèle FeedMod devra néanmoins être vigilant lors de la saisie des données d'entrées et notamment des prix de matières premières qui ont une grande importance dans l'estimation de la consommation de matières premières dans les aliments composés.