

# Prospective « Agriculture 2013 »

Résultats des travaux quantitatifs

**Modèle OLEOSIM**

**Impact de la demande alimentaire et non alimentaire mondiale sur les prix et les bilans mondiaux des produits de grandes cultures à l'horizon 2015**

Y. DRONNE, A. GOHIN, F. LEVERT, A. FORSLUND

Unité ESR, INRA Rennes

## SOMMAIRE

<b>1. - INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>2. - ELEMENTS SUR LE MODELE OLEOSIM .....</b>	<b>6</b>
2.1. - LES PRODUITS AGRICOLES PRIS EN COMPTE .....	6
2.2. - LES SECTEURS D'UTILISATION .....	7
2.3. - LA DEFINITION DES ZONES GEOGRAPHIQUES .....	7
2.4. - MODE DE FONCTIONNEMENT DU MODELE OLEOSIM.....	8
2.5. - LES DONNEES DE CADRAGE POUR 2005 .....	10
<b>3. - LES DIFFERENTS SCENARIOS POUR L'HORIZON 2015.....</b>	<b>12</b>
3.1. - LES HYPOTHESES COMMUNES A TOUS LES SCENARIOS .....	12
3.2. - LES HYPOTHESES SPECIFIQUES AUX DIFFERENTS SCENARIOS .....	19
<b>4. - LES PRINCIPAUX RESULTATS AU NIVEAU MONDIAL.....</b>	<b>24</b>
4.1. - LES PRIX MONDIAUX .....	24
4.2. - LES PARTS DES SURFACES ET RENDEMENTS DANS LES EVOLUTIONS DE PRODUCTION DANS LES DIFFERENTS SCENARIOS.....	39
4.3. - LA DECOMPOSITION DES UTILISATIONS DES AUGMENTATIONS DE PRODUCTION MONDIALE .....	40
4.4. - EVOLUTION DES CONSOMMATIONS HUMAINES PAR TETE .....	42
4.5. - EVOLUTION DES CONSOMMATIONS UNITAIRES EN ALIMENTATION ANIMALE .....	43
4.6. - LES SCENARIOS S000 ET S100 .....	44
4.7. - LES SCÉNARIOS S011, S012, S021, S022 .....	48
4.8. - LES SCÉNARIOS S111, S112, S121, S122 .....	49
<b>5. - LES PRINCIPAUX RESULTATS PAR ZONE.....</b>	<b>50</b>
5.1. - LES EVOLUTIONS DANS L'UE .....	50
5.2. - LES EVOLUTIONS AUX ETATS-UNIS.....	53
5.3. - LES EVOLUTIONS EN ARGENTINE-BRESIL.....	56
5.4. - LES EVOLUTIONS AU CANADA.....	59
5.5. - LES EVOLUTIONS EN CHINE.....	61
<b>6. - CONCLUSIONS.....</b>	<b>63</b>

## Liste des figures

Figure 1 : Evolution des populations par zone.....	12
Figure 2 : Structure de consommation humaine en 2005.....	12
Figure 3 : Evolution des besoins en produits de grandes cultures pour l'alimentation humaine à structure de consommation constante.....	14
Figure 4 : Evolution des productions de viande par zone.....	15
Figure 5 : Evolution des productions de viande par tête.....	15
Figure 6 : Structure de consommation de MP pour l'alimentation animale en 2005.....	16
Figure 7 : Besoins supplémentaires pour l'alimentation animale.....	17
Figure 8 : Besoins supplémentaires pour l'alimentation humaine et animale entre 2005 et 2015.....	17
Figure 9 : Hypothèses sur les productions de biocarburants dans l'UE et aux Etats-Unis.....	19
Figure 10 : Définition des divers scénarios.....	20
Figure 11 : Les besoins supplémentaires en céréales.....	21
Figure 12 : Solde commercial en céréales des différentes zones en 2005.....	22
Figure 13 : Les besoins supplémentaires en huiles végétales.....	22
Figure 14 : Soldes par zone en huiles et graines oléagineuses exprimées en équivalent huiles en 2005.....	23
Figure 15 : Les prix des principaux produits en 2015.....	24
Figure 16 : Comparaison des simulations de prix OLEOSIM avec les prévisions FAPRI 2007.....	25
Figure 17 : Les rapports de prix.....	26
Figure 18 : Paramètres de l'évolution des productions mondiales en céréales.....	39
Figure 19 : Paramètres de l'évolution des productions mondiales en oléagineux.....	40
Figure 20 : Répartition des utilisations de céréales monde.....	40
Figure 21 : Répartition des utilisations d'huiles végétales monde.....	41
Figure 22 : Evolution des utilisations d'huiles en alimentation humaine.....	42
Figure 23 : Evolutions des consommations humaines mondiales moyenne par tête.....	42
Figure 24 : Evolution des consommations unitaires animales monde kg/kg.....	43
Figure 25 : Evolution des surfaces dans les différentes zones.....	44
Figure 26 : Evolution des surfaces en céréales par rapport à 2005.....	45
Figure 27 : Evolution des surfaces en oléagineux par rapport à 2005.....	46
Figure 28 : Evolution des soldes mondiaux.....	47
Figure 29 : Les évolutions de prix par rapport à S000.....	48
Figure 30 : Les évolutions de prix par rapport à S100.....	49
Figure 31 : L'évolution des surfaces.....	50
Figure 32 : L'évolution des productions.....	50
Figure 33 : L'évolution du solde de l'UE 25.....	51
Figure 34 : L'évolution des utilisations en alimentation animale.....	52
Figure 35 : Les évolutions par kg de viande.....	52
Figure 36 : Les évolutions de surface.....	53
Figure 37 : Les évolutions de productions.....	53
Figure 38 : Les évolutions du solde US.....	54
Figure 39 : Les évolutions de consommations en alimentation animale.....	55
Figure 40 : Les évolutions de surface.....	56
Figure 41 : Les évolutions de production.....	56
Figure 42 : Les évolutions de solde.....	57
Figure 43 : Les évolutions de consommation en alimentation animale.....	57
Figure 44 : Les consommations unitaires en alimentation animale.....	58
Figure 45 : Les consommations unitaires en alimentation humaine.....	58
Figure 46 : Les évolutions de surface.....	59
Figure 47 : Les évolutions de production.....	59
Figure 48 : Les évolutions de solde.....	60
Figure 49 : Les évolutions de surface.....	61
Figure 50 : Les évolutions de production.....	61
Figure 51 : Les évolutions de solde.....	62

### Liste des graphiques

Graphique 1 : Prix du maïs FOB Gulf.....	27
Graphique 2 : Prix du blé FOB Gulf \$/tonne .....	28
Graphique 3 : Prix de la graine de soja CAF Rotterdam.....	29
Graphique 4 : Prix de la graine de colza UE \$/tonne .....	30
Graphique 5 : Prix de la graine de tournesol UE \$/t .....	31
Graphique 6 : Prix de l'huile de soja Dutch FOB ex Mill \$/t .....	32
Graphique 7 : Prix de l'huile de colza Dutch Fob ex mill \$/t .....	33
Graphique 8 : Prix de l'huile de tournesol .....	34
Graphique 9 : Prix de l'huile de palme CAF ports West Europe \$/tonne.....	35
Graphique 10 : Prix du tourteau de soja CAF Rotterdam \$/t.....	36
Graphique 11 : Prix du tourteau de colza Dutch FOB ex Mill \$/t .....	37
Graphique 12 : Prix du tourteau de tournesol UE \$/t.....	38

# 1. - Introduction

Le modèle OLEOSIM a été développé initialement (2004) pour la Commission Européenne à la demande et avec le soutien financier de l'Interprofession Oléagineuse Française (PROLEA) pour quantifier les impacts sur l'UE de la politique du soja (notamment Marketing loans) dans le cadre de la plainte initiée par la France contre les Etats-Unis auprès de l'Organisation Mondiale du Commerce, procédure destinée à la commission du Règlement des Obstacles au Commerce (ROC). Le modèle a été complété par la suite pour prendre en compte différents autres instruments de politique et les biocarburants.

Ce modèle, dans sa version initiale, était avant tout destiné à évaluer les impacts en terme de prix, de productions, de consommations humaine et animale et d'échanges pour différentes grandes zones du monde de certains instruments de politiques agricoles. A ce titre le modèle était initialement destiné à fonctionner en statique comparative pour comparer, pour une année donnée, une situation observée et une situation contrefactuelle correspondant à la modification d'une variable exogène du modèle (typiquement un choc de demande ou d'offre, ou une modification de subvention).

Pour son utilisation dans le cadre de l'opération Prospective Agriculture 2313, ce modèle a été adapté pour permettre la construction de deux scénarios « tendanciels » à l'horizon 2015, les autres scénarios qui correspondent à des niveaux plus ou moins importants de développement des biocarburants aux Etats-Unis et dans l'UE pouvant alors être comparés à ces scénarios tendanciels.

Pour l'élaboration de ces scénarios tendanciels les principales variables exogènes prises en compte sont les prévisions des évolutions démographiques, de productions de viande, de surfaces totales en grandes cultures et de rendements par culture pour les différentes zones. Ces évolutions de surfaces totales et de rendements sont ajustées en tenant compte des évolutions de produits bruts par culture et par zone.

Compte tenu de l'importance actuelle des utilisations de céréales et coproduits d'oléagineux pour l'alimentation animale et future des coproduits céréaliers d'éthanolerie, le modèle OLEOSIM prend en compte au niveau de la demande en ingrédients pour l'alimentation des animaux un certain nombre de résultats sur les élasticités de substitutions obtenus à l'aide du modèle FEEDSIM (modèle economico-logistico-nutritionnel de demande d'ingrédients de l'alimentation animale du Grand-Ouest). Une hypothèse importante retenue dans le modèle est que ces « nouveaux » produits tels que les Drèches de blé (DDB) et les Dried Distillers Grains and Solubles (DDGS) auront des substitutions majeures qui s'effectueront principalement dans un « nid » tourteau de colza, DDGS, DDB et que l'élasticité de demande de ce nid par rapport au deux autres grandes familles de produits (céréales et tourteaux) augmentera sensiblement par rapport à ce qui a été calculé dans les travaux antérieurs.

## 2. - **Eléments sur le modèle OLEOSIM**

### 2.1. - **LES PRODUITS AGRICOLES PRIS EN COMPTE**

Le modèle prend en compte 26 produits :

- \* blé, maïs, orge, riz, autres céréales
- \* soja, colza, tournesol, arachide, coton, palmiste (en graines, huiles et tourteaux)
- \* huile de palme (liée au palmiste)
- \* cgf, ddb

Pour des raisons de simplicité, de disponibilité des données et de proximité dans la composition de ces deux matières premières, le modèle ne distingue pas les DDGS et les corn-gluten-feed, toutes deux issues de l'amidonnerie-éthanolerie. Ces deux familles de produits ont été dénommés par la suite, y compris dans les tableaux, sous le terme de CGF.

Il existe une forte interaction entre les marchés des graines oléagineuses et ceux des huiles et des tourteaux. Des chocs sur les prix des graines oléagineuses par exemple se transmettent sur les marchés des huiles et des tourteaux. C'est pourquoi la modélisation ne peut se limiter aux graines, il est nécessaire de prendre en compte les huiles et les tourteaux.

Enfin, il est important de modéliser aussi les marchés des principales céréales. En effet, il existe de fortes substitutions à l'offre entre les graines oléagineuses et les céréales, mais aussi à la demande dérivée entre les tourteaux et les céréales.

#### ➤ *Les céréales*

Les céréales sont généralement transformées avant d'être consommées mais par pour ne pas complexifier excessivement le modèle, nous n'avons pas modélisé les transformations des céréales mais supposé qu'elles étaient consommées directement, ce qui est d'ailleurs une pratique assez courante dans ce type de modèle. Nous avons pris en compte cinq catégories de céréales : le blé tendre, le maïs, l'orge, le riz, les céréales diverses (CERDI). Les céréales diverses sont un agrégat de céréales moins importantes regroupant l'avoine, le millet, le sorgho et le seigle.

#### ➤ *Les oléagineux*

Les graines d'oléagineux sont pour l'essentiel une production intermédiaire : elles subissent une trituration servant à produire des huiles et des tourteaux. Les principales graines d'oléagineux ont été intégrées au modèle : le soja, le colza, le tournesol, le coprah, le palme et l'arachide. Les huiles servent essentiellement à la consommation humaine et les tourteaux à la demande animale.

Dans la version du modèle OLEOSIM utilisé par ce travail, les marchés des plantes sucrières et du sucre ne sont pas pris en compte.

## **2.2. - LES SECTEURS D'UTILISATION**

Les produits agricoles que nous avons choisis de prendre en compte dans le modèle sont consommés pour satisfaire six types de demande :

Six secteurs d'utilisation :

- Alimentation humaine (y compris via les IAA, tous les tonnages étant exprimés en équivalent grains)
- Alimentation animale
- Trituration
- Transformation (dont céréales pour biocarburants)
- Usages non-alimentaires (dont huiles pour biocarburants)
- Commerce extérieur (solde)

Une graine est triturée pour produire un seul type d'huile et un seul type de tourteau, hormis la graine de palme, qui a des caractéristiques particulières. Une palmeraie permet en effet la production de deux types d'huiles (l'huile de palme et l'huile de palmiste) et un type de tourteau (le tourteau de palmiste). La prise en compte par le modèle de la spécificité du palme par le modèle sera explicitée par la suite.

## **2.3. - LA DEFINITION DES ZONES GEOGRAPHIQUES**

- **Neuf zones mondiales :**

- UE 25, USA, CANADA
- ARG\_BRE : Argentine, Brésil
- CHINE
- ASIE\_SE : Indonésie, Malaisie, Philippines
- AFR\_ASIE : Afrique du Nord +Inde +Pakistan +Bangladesh
- AFR\_SUB : Afrique sub-saharienne
- AUTRES

**UE 25:** l'Union Européenne : regroupe les 25 pays de l'Union Européenne. Ses principales productions sont pour les oléagineux, le colza et le tournesol et pour les céréales, le blé et l'orge.

**USA :** les Etats-Unis : le soja et le maïs sont ses deux plus importantes cultures.

**ARG\_BRE :** ce groupe est composé de deux pays : l'Argentine et le Brésil. Cette région produit beaucoup de soja (environ 30 % de la production mondiale).

**ASI\_SE :** l'Asie du Sud-Est : ce groupe comprend l'Indonésie, la Malaisie et les Philippines. Cette zone est composée de très grands producteurs de palme et de coprah (respectivement 80 % et 60 % de la production mondiale de graines).

**AFR\_ASI :** le groupe Afrique-Asie : cette zone regroupe les pays suivants : Inde, Pakistan, Iran, Bangladesh, Algérie, Maroc, Tunisie, Egypte et Libye. Il s'agit d'importants consommateurs d'oléagineux (surtout des huiles d'arachide, de palme et de tournesol ainsi que du tourteau d'arachide) et de céréales (de riz, de blé et de céréales diverses). Les principales productions de cette zone sont l'arachide (graines, huiles et tourteaux), le blé et le riz.

**CHINE :** nous avons distingué la Chine car il s'agit à la fois d'un grand consommateur de céréales et d'oléagineux (elle représente environ 25 % de la consommation humaine mondiale) et d'un grand producteur (notamment d'arachide, de colza et de riz).

**AFR\_SUB** : totalité de l'Afrique hors les 5 pays d'Afrique du Nord

**AUTRES** : zone regroupant le reste du monde.

#### **2.4. - MODE DE FONCTIONNEMENT DU MODELE OLEOSIM**

Ce modèle mondial régionalisé est principalement basé pour chaque zone sur trois jeux de matrices d'élasticités directes et croisées (élasticités d'offre de graines, élasticités de demande en alimentation humaine et élasticités de demande en alimentation animale). Ces élasticités sont issues d'une revue de la littérature. Les élasticités directes étant généralement les mieux connues et les plus homogènes au niveau des données de la littérature, afin d'assurer la cohérence de ces trois matrices par zone, les élasticités croisées ont été dérivées en utilisant selon les cas et selon les données disponibles la forme fonctionnelle CDE (Constant Difference of Elasticity) ou CES (Constant Elasticity of Substitution). Les résultats obtenus sont naturellement tributaires de la qualité des données utilisées.

Le bouclage du modèle est assuré par un calcul des variations de prix, de productions, de consommations humaines et animales qui permettent d'assurer l'égalité à zéro de la somme des soldes régionaux (c'est à dire l'égalité en la production mondiale de chaque produit et la somme des utilisations alimentaires et non alimentaires) en réponse à des chocs exogènes (populations, subventions, nouvelles demandes,...). Le modèle ne prend pas en compte la possibilité de variation des stocks et de plus n'introduit aucune dynamique entre la situation de départ (année de référence) et la situation simulée. En particulier il ne renseigne pas sur le nombre d'années nécessaires pour parvenir à l'équilibre calculé.

Compte tenu du fait que la composition de chaque graine oléagineuse (teneur en huiles et en tourteaux) peut varier d'une zone à l'autre on a retenu l'hypothèse que contrairement aux céréales, aux tourteaux, aux huiles et aux coproduits d'éthanolierie il n'existe pas de prix mondial de ces produits mais seulement des prix par zones obtenus par la formule suivante :

$\text{prix graine oléagineuse} = \text{prix pondéré tourteau et huile} - \text{marge de trituration.}$

Par ailleurs, en l'absence de représentation des mécanismes spécifiques qui conduisent au choix de localisation de la trituration des différentes graines oléagineuses (en particulier aides nationales aux investissements) et conformément à la tendance actuelle (à quelques exceptions notables comme la Chine pour des raisons politiques) on a retenu l'hypothèse que les variations de production de chaque graine oléagineuse dans chaque zone se traduisait par une variation de la trituration locale de même tonnage. Ceci revient à dire que les seuls marchés significatifs pour l'équilibre mondial des prix des produits oléagineux sont ceux des huiles et des tourteaux indépendamment de l'endroit où sont triturées les graines. Dans l'interprétation des résultats cela signifie qu'une augmentation calculée par le modèle des importations dans une zone du tourteau et de l'huile d'une graine oléagineuse pourrait aussi bien correspondre dans la réalité à une augmentation des importations de la graine correspondante.

La version du modèle utilisée pour les simulations suivantes est fortement non-linéaire dans la mesure où

- 1) les évolutions effectives des rendements par culture pour chaque zone comportent un élément tendanciel exogène et une élasticité à la variation du produit brut par hectare.



- 2) les évolutions des surfaces totales en grandes cultures pour chaque zone comportent un élément tendanciel exogène et une élasticité à la variation du produit brut par hectare moyen pour l'ensemble des cultures de la zone.

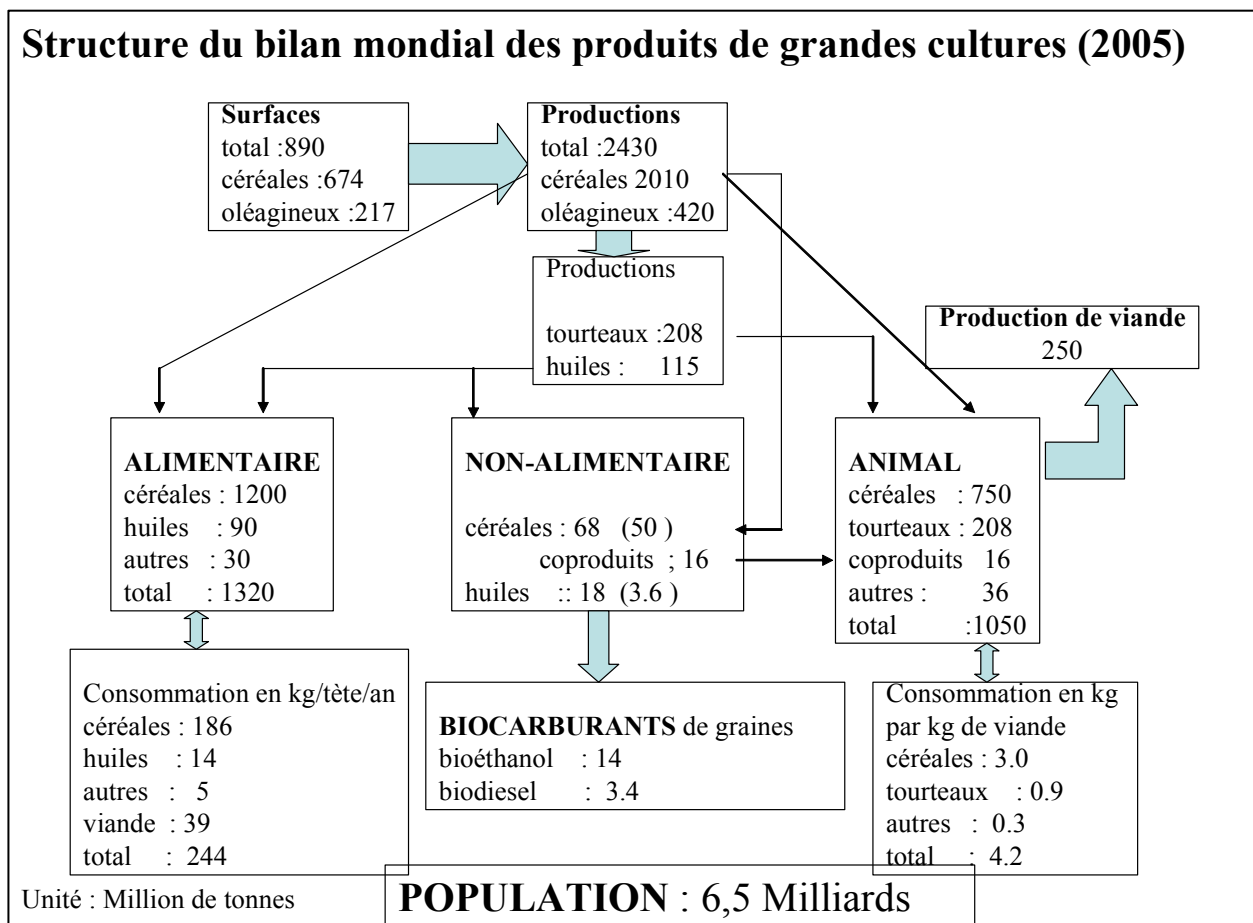
Il est à noter que notamment du fait de la présence de produits liés, pour un jeu de matrices d'élasticités donné, il n'existe pas toujours une solution mathématique au modèle. En effet, à titre d'exemple, si l'on a une très forte hausse de la demande exogène d'une huile (par exemple pour les biocarburants) ceci entraîne une forte hausse du prix de cette huile et une hausse consécutive du prix de la graine qui peut être notable même si le prix du tourteau baissait de 100%. Pour que le marché de ce tourteau puisse s'équilibrer, face à la hausse de la production de cette graine et donc, via la trituration, de la production de ce tourteau, il faut que l'élasticité de demande en alimentation animale soit suffisante pour qu'avec une baisse de 100% du prix la totalité de l'offre mondiale supplémentaire soit absorbée. Le problème n'a pas été rencontré dans les simulations présentées, mais montre l'importance des élasticités de demande notamment en alimentation animale et tout particulièrement pour les nouveaux coproduits de biocarburants qui dans les simulations présentent de véritables explosions de l'offre par rapport à l'année de référence.

## 2.5. - LES DONNEES DE CADRAGE POUR 2005

L'année de référence choisie pour les simulations est l'année 2005.

La figure 1 présente les principales caractéristiques au niveau mondial pour les céréales et oléagineux.

Figure 1 : Bilan mondial 2005



Au cours de l'année 2005 environ 2,4 milliards de tonnes de céréales et oléagineux ont été produits dans le monde sur une surface d'environ 890 millions d'hectares. Les graines oléagineuses après trituration ont fourni environ 208 millions de tonnes de tourteaux et 115 millions de tonnes d'huiles (y compris l'huile de palme) le solde de ces graines non triturées (environ 30 millions de tonnes) ayant été utilisés directement en alimentation humaine et 29 en alimentation animale. Globalement, l'alimentation humaine sous forme de produits de base ou de produits transformés (farine, malt, amidon, etc. exprimés en équivalent grain) a utilisé environ 1,3 milliard de tonnes de ces produits dont l'essentiel correspond à des céréales (surtout blé et riz) et une autre partie importante à des huiles végétales. L'alimentation animale avec environ 1,1 milliard de tonnes représente un tonnage un peu plus faible que l'alimentation humaine, mais de loin le premier débouché pour les céréales fourragères (à commencer par le maïs) et celui presque exclusif de tous les tourteaux (à commencer par celui de soja). A côté de ces deux quantités très importantes, les usages non alimentaires restent modestes (de l'ordre de 86 millions de tonnes) dont moins de 54 millions pour les biocarburants, le solde correspondant principalement à des utilisations d'huiles dans les savons, peintures, secteurs lipochimiques et des utilisations d'amidon de céréales dans des secteurs industriels.

Avec une population mondiale de 6,5 milliards d'habitants en 2005, les consommations alimentaires des produits issus de céréales et d'oléagineux correspondent à une moyenne (avec naturellement des écarts considérables selon les zones géographiques considérées) de 186 kg/tête/an pour les céréales et 14 kg/tête/an pour les huiles végétales. Du côté de l'alimentation animale, les 1,1 milliards de tonnes de matières premières issues de céréales et oléagineux ont permis de produire environ 250 millions de tonnes de viandes de porc, de volaille et de bovins, soit un ratio moyen de 4,2 kg de matières premières consommée par kilo de carcasse produit. Les céréales représentent le premier poste de consommation avec plus de 70% du total suivi des tourteaux avec 20%, le reste étant surtout constitué de coproduits de transformation des céréales tels que les corn-gluten-feeds (cgf), les dried-distillers-grains-solubles (ddgs) et les drêches de blé (ddb).

Ces bilans très simplifiés ne prennent pas en compte au niveau de l'alimentation animale l'ensemble des fourrages ni, au niveau de l'alimentation humaine, les légumes secs et tubercules qui jouent un rôle très importants dans les rations alimentaires des habitants de certaines zones du monde. Au niveau des produits animaux, dans la version actuelle du modèle OLEOSIM, la production de lait n'est pas non plus prise en compte. Les résultats présentés montrent bien les nombreuses interdépendances qui existent entre les différentes filières animales et végétales et par conséquent les multiples conséquences prévisibles du développement des biocarburants, mais ils ne permettent pas d'analyser précisément les impacts possibles, en terme de disponibilités futures en surfaces pour les grandes cultures, de certains changements dans les systèmes de production laitière (intensification ou extensification).

### 3. - Les différents scénarios pour l'horizon 2015

#### 3.1. - LES HYPOTHESES COMMUNES A TOUS LES SCENARIOS

##### 3.1.1. - Les évolutions de populations par zone

Figure 1 : Evolution des populations par zone

	2005	var 2005-2015	evol 2005-2015
UE	460	2	0,4%
USA	298	29	9,9%
CANADA	32	2	6,8%
ARG_BRE	223	23	10,5%
CHINE	1300	79	6,1%
ASI_SE	331	43	12,9%
AFR_ASI	1627	258	15,9%
AFR_SUB	751	176	23,4%
AUTRES	1446	111	7,6%
<b>MONDE</b>	<b>6468</b>	<b>723</b>	<b>11,2%</b>

Unité : Millions d'habitants, pourcentages

Source : ONU, in Oil World

Selon les dernières prévisions de l'ONU, la population mondiale était de 6,5 milliards d'habitants en 2005, et devrait augmenter de 723 millions d'habitants au cours des 10 prochaines années (soit +11,2%). Ces progressions devraient être très différentes selon les zones allant de +23,4% pour l'Afrique Subsaharienne, à seulement 0,4% pour l'UE à 25.

D'un point de vue numérique, c'est dans la zone Afrique-Asie que le nombre d'habitants devrait le plus augmenter (+258 millions d'habitants) du notamment à l'Inde, au Pakistan, à l'Iran et à l'Afrique du Nord, suivi de l'Afrique Subsaharienne (+178 millions) et de la zone « Autres » (+111 millions). La Chine, de même que les principales zones des pays développés devraient avoir des progressions de population beaucoup plus limitées.

Figure 2 : Structure de consommation humaine en 2005

	total	cereales	huiles	autres
UE	204,7	179,5	23,1	2,1
USA	280,2	241,4	34,8	4,0
CANADA	261,0	230,6	26,3	4,0
ARG_BRE	166,0	147,6	18,1	0,4
CHINE	232,3	206,3	14,8	11,2
ASI_SE	216,3	189,1	16,5	10,7
AFR_ASI	168,7	157,5	10,1	1,1
AFR_SUB	161,9	150,1	6,8	5,0
AUTRES	231,9	214,1	14,3	3,4
<b>MONDE</b>	<b>205,3</b>	<b>186,2</b>	<b>14,4</b>	<b>4,8</b>

Unité : kg/tête/an

En 2005, en moyenne mondiale, la consommation humaine par tête (exprimée en équivalent graines) était de 205 kg/ha/an pour l'ensemble des produits de grande cultures pris en compte dans le modèle OLEOSIM (céréales, graines oléagineuses en l'état, huiles végétales) avec une hiérarchie allant de 166kg/ha/an pour l'Argentine-Brésil à 280 kg/ha/an pour le Canada. On doit remarquer que dans ces bilans les légumes secs et les tubercules (type manioc), très importants dans certaines régions du monde ne sont pas pris en compte. Ceci explique que les chiffres indiqués diffèrent sensiblement des bilans établis par la FAO qui incorporent un plus grand nombre de produits alimentaires.

En ce qui concerne les céréales, faute de statistiques précises dans la base PSD de l'USDA, tous les tonnages non utilisés en alimentation animale sont « réputés » utilisés en alimentation humaine. Ceci veut dire que les consommations par tête calculées dans ce document sont surestimées (notamment du fait de l'affectation des semences à l'alimentation humaine). Par ailleurs la quantité de céréales « consommées » par tête inclus également, en équivalent graines, les quantités de boissons produites à partir de céréales (bière, alcool, etc.) de même que les produits transformés (farines, céréales pour petits déjeuner, amidon pour l'alimentation humaine, etc.)

Les céréales (y compris le riz) représentent l'essentiel des produits de grandes cultures consommées dans chaque zone, cependant la catégorie « autres » qui inclus essentiellement des graines oléagineuses (soja, arachide) en l'état ou transformé (Tofu, Miso, etc.) peut représenter des quantités importantes notamment dans certains pays asiatiques.

Pour les huiles végétales qui excluent les huiles de maïs, sésame et diverses, de même que naturellement les corps gras animaux (beurre, suif, saindoux, huiles de poissons, etc.), la consommation mondiale moyenne est de l'ordre de 14kg/ha/an en 2005, avec de très fortes différences allant de près de 35 kg/ha/an pour les Etats-Unis à moins de 7 kg/ha/an pour l'Afrique subsaharienne. On doit cependant noter que ces chiffres de « consommation humaine » d'huiles végétales issues de la base PSD sont entachées d'un certain biais dans la mesure où les usages industriels de ces mêmes huiles (hors biocarburants) dans des secteurs tels que la savonnerie, les vernis, les peintures et la lipochimie sont mal connus.

A partir des chiffres de consommations unitaires par tête en 2005, et en supposant dans un premier temps une structure de consommation humaine stable, on peut calculer l'augmentation des besoins en céréales, en huiles végétales et en produits autres due au seul effet de la croissance démographique.

**Figure 3 : Evolution des besoins en produits de grandes cultures pour l'alimentation humaine à structure de consommation constante**

	2005				Accroissement population	besoins supplémentaires 2005-2015			
	total	céréales	huiles	autres		total	céréales	huiles	autres
UE	94.2	82.6	10.6	1.0	0.40%	0.4	0.3	0.0	0.0
USA	83.5	71.9	10.4	1.2	9.88%	8.2	7.1	1.0	0.1
CANADA	8.4	7.4	0.8	0.1	6.76%	0.6	0.5	0.1	0.0
ARG_BRE	37.0	32.9	4.0	0.1	10.50%	3.9	3.5	0.4	0.0
CHINE	302.0	268.2	19.3	14.5	6.07%	18.3	16.3	1.2	0.9
ASI_SE	71.6	62.6	5.5	3.5	12.86%	9.2	8.1	0.7	0.5
AFR_ASI	274.5	256.3	16.5	1.7	15.88%	43.6	40.7	2.6	0.3
AFR_SUB	121.6	112.7	5.1	3.7	23.40%	28.4	26.4	1.2	0.9
AUTRES	335.3	309.7	20.7	4.9	7.65%	25.6	23.7	1.6	0.4
MONDE	1328.0	1204.3	92.9	30.8		138.3	126.5	8.8	3.0

Unités : Millions de tonnes et pourcentages.

La figure 3 montre que d'ici 2015, en l'absence d'adaptation des structures de consommation, due notamment à des effets de modifications de prix relatifs des différents produits et de revenus (effets qui seront pris par la suite dans le modèle OLEOSIM), la demande supplémentaire en dix ans serait de l'ordre de 127 millions de tonnes en céréales et de 9 millions de tonnes en huiles végétales, les tonnages étant naturellement très différents selon les zones géographiques. Compte tenu des paramètres démographiques, les progressions de consommation les plus importantes en tonnages concernent l'Afrique-Asie, l'Afrique subsaharienne et la zone « autres » suivie de la Chine. Plus de la moitié de la progression des besoins pour l'alimentation humaine concernera l'Afrique Asie et l'Afrique subsaharienne pour plus de 70 millions de tonnes de produits de grandes cultures dont 67 millions de tonnes de céréales et près de 4 millions de tonnes d'huiles végétales.

### 3.1.2. - Les évolutions des productions de viande par zone

Concerne globalement les productions de viandes bovines, de porc et de volailles exprimées en poids carcasse. On doit remarquer que les productions de lait ne sont pas prises en compte explicitement mais seulement à travers le coproduit viande bovine. Par ailleurs les productions d'œufs de poule et la production d'autres animaux (moutons, chèvres, chevaux, etc. ) ne sont pas du tout prises en compte.

**Figure 4 : Evolution des productions de viande par zone**

	2005	2015	var 2005-2015	evol 2005-2015
UE	41,1	42,7	1,6	3,9%
USA	39,5	45,0	5,5	13,9%
CANADA	4,7	5,2	0,5	11,0%
ARG_BRE	24,6	30,0	5,4	22,1%
CHINE	71,7	91,5	19,8	27,7%
ASI_SE	5,8	6,9	1,1	18,9%
AFR_ASI	9,2	11,8	2,6	28,3%
AFR_SUB	2,5	3,1	0,5	19,8%
AUTRES	52,9	63,4	10,6	20,0%
<b>MONDE</b>	<b>251,9</b>	<b>299,6</b>	<b>47,6</b>	<b>18,9%</b>

Unités : Millions de tonnes, et pourcentage

Source : synthèse de prévisions FAPRI, OCDE/FAO, Oil World

Dans la mesure où le modèle ne représente pas les échanges mondiaux de viande, la seule information qui est utilisée est la production de viande dans chaque zone (qui détermine les besoins en matières premières pour l'alimentation animale). On ne connaît donc pas les véritables consommations par tête dans le modèle. Cependant le commerce inter-zones étant presque toujours faible par rapport à la production intérieure, on peut à titre indicatif rapprocher les deux notions. Par ailleurs au niveau mondial, on a naturellement égalité entre production par tête et consommation par tête.

Avec les hypothèses retenues, la production mondiale des trois principales viandes (bovins, porcs, volailles) augmenterait d'environ 48 millions de tonnes et serait localisée pour plus de 60% dans seulement deux zones Chine et « Autres ».

A partir des chiffres du tableau précédent et des chiffres de population (figure 1), on peut calculer l'évolution des productions par tête.

**Figure 5 : Evolution des productions de viande par tête**

	2005	2015	var 2005-2015	evol 2005-2015
UE	89,4	92,5	3,1	3,5%
USA	132,5	137,3	4,8	3,6%
CANADA	146,1	151,9	5,8	4,0%
ARG_BRE	110,3	121,9	11,6	10,5%
CHINE	55,1	66,3	11,2	20,4%
ASI_SE	17,6	18,5	0,9	5,3%
AFR_ASI	5,6	6,2	0,6	10,7%
AFR_SUB	3,4	3,3	-0,1	-2,9%
AUTRES	36,6	40,8	4,2	11,5%
<b>MONDE</b>	<b>39,0</b>	<b>41,7</b>	<b>2,7</b>	<b>7,0%</b>

Unités : Kg/tête/an, et pourcentage

En moyenne mondiale, la production (égale à la consommation) mondiale progresserait de 39 à près de 42 kg/ha/an soit une augmentation de 7%. Au niveau des différentes zones, c'est en Chine et en Argentine-Brésil que les progressions par tête seraient les plus fortes. Dans le second cas, une partie de l'augmentation de la production par tête est liée à la progression des exportations, la consommation par tête demeurant probablement stable, voire en légère diminution.

Pour chaque zone on peut calculer une consommation unitaire de matières premières végétales par kilo de viande produite dans la zone (exprimée en kg/kg). Ce calcul est approximatif dans la mesure où au niveau des « viandes/produits animaux » on ne prend en compte ni la production de lait (partiellement intégrée dans la poste viande bovine), ni la production d'œufs ni celle des autres viandes (ovins, caprins, etc.).

**Figure 6 : Structure de consommation de MP pour l'alimentation animale en 2005**

	total	céréales	tourteaux	coprodcer	autres
UE	5.62	3.91	1.16	0.13	0.42
USA	5.65	4.23	0.85	0.13	0.44
CANADA	6.32	5.24	0.60	0.09	0.40
ARG_BRE	2.41	1.73	0.47	0.01	0.20
CHINE	2.27	1.49	0.58	0.01	0.19
ASI_SE	3.14	1.98	1.06	0.00	0.10
AFR_ASI	4.39	1.85	1.60	0.00	0.94
AFR_SUB	4.83	2.98	1.25	0.00	0.60
AUTRES	5.07	3.94	0.84	0.07	0.21
MONDE	4.15	2.96	0.82	0.06	0.30

Unité : kg/kg de carcasse

La moyenne mondiale est de 4,15 kg/kg en 2005, avec de fortes fluctuations allant de 2,27 pour la Chine et 2,41 pour l'Argentine-Brésil à plus de 6 pour le Canada. Cet indicateur (qui dans la plupart des cas est très supérieur à ce qu'indiquerait les indices de consommation normaux pour les porcs et volailles) est fortement influencé par la part de la production bovine dans le total de production de viande (cette production souvent plus extensive recourant généralement à moins de concentrés) et par le fait que dans certaines zones (par exemple la Chine demeure une importante activité d'alimentation des animaux à partir de produits non commercialisés (non-céréaliers et non-oléagineux) et plus récemment de produits d'importation tels que le manioc, non pris en compte dans ce calcul.

Dans tous les cas la part des céréales dans ce total est prépondérante (71% au niveau mondial), suivie des tourteaux (20 %), cependant dans de nombreuses régions du monde on utilise aussi en alimentation animale des huiles végétales (notamment dans toutes les zones où les graisses animales sont interdites) et surtout des quantités notables de graines oléagineuses entières (essentiellement soja et colza, mais aussi coton).



En supposant que la quantité et la structure de consommation de matières premières par kilo de viande reste constante au cours des dix prochaines années (hypothèse levée par la suite) et en utilisant les chiffres d'évolution des productions de viande par zone, on peut calculer l'évolution des besoins par zone et par famille de produits pour l'alimentation animale entre 2005 et 2015.

**Figure 7 : Besoins supplémentaires pour l'alimentation animale**

	2005					Accroiss. production viande	besoins supplémentaires 2005-2015				
	total	cer	tourt	coprce	autr		tot	cer	tourt	coprce	autr
UE	231.1	160.8	47.6	5.5	17.2	3.87%	8.9	6.2	1.8	0.2	0.7
USA	223.3	167.2	33.6	5.0	17.5	13.89%	31.0	23.2	4.7	0.7	2.4
CANA DA	29.6	24.5	2.8	0.4	1.9	11.02%	3.3	2.7	0.3	0.0	0.2
ARG_B RE	59.4	42.6	11.5	0.3	5.0	22.14%	13.2	9.4	2.6	0.1	1.1
CHINE	162.3	106.6	41.8	0.5	13.3	27.67%	44.9	29.5	11.6	0.1	3.7
ASI_SE	18.3	11.6	6.2	0.0	0.6	18.88%	3.5	2.2	1.2	0.0	0.1
AFR_A SI	40.2	17.0	14.7	0.0	8.6	28.33%	11.4	4.8	4.2	0.0	2.4
AFR_S UB	12.3	7.6	3.2	0.0	1.5	19.85%	2.4	1.5	0.6	0.0	0.3
AUTRE S	268.0	208.4	44.6	3.9	11.2	20.00%	53.6	41.7	8.9	0.8	2.2
MOND E	1044.5	746.1	206.0	15.6	76.8		172.2	121.2	35.8	1.9	13.2

Unité : million de tonnes

Globalement l'accroissement de ces besoins serait au niveau mondial de 170 millions de tonnes, dont 121 pour les céréales et 36 pour les tourteaux. Pour ces deux familles de produits c'est dans la zone « autres », en Chine et aux Etats-Unis que l'augmentation en tonnage serait la plus forte.

**Figure 8 : Besoins supplémentaires pour l'alimentation humaine et animale entre 2005 et 2015**

	total	céréales	tourteaux	huiles	autres
UE	9.3	6.6	1.8	0.0	0.9
USA	39.3	30.3	4.7	1.0	3.2
CANADA	3.8	3.2	0.3	0.1	0.3
ARG_BRE	17.0	12.9	2.6	0.4	1.2
CHINE	63.2	45.8	11.6	1.2	4.7
ASI_SE	12.7	10.2	1.2	0.7	0.6
AFR_ASI	55.0	45.5	4.2	2.6	2.7
AFR_SUB	30.9	27.9	0.6	1.2	1.2
AUTRES	79.2	65.4	8.9	1.6	3.4
MONDE	310.5	247.7	35.8	8.8	18.1

Unité : million de tonnes

Si on considère globalement l'accroissement des besoins (à structure de consommation constante) pour l'alimentation humaine et animale, on arrive à un total de 311 millions de tonnes dont 248 de céréales et environ 63 pour les produits oléagineux.

Par rapport aux productions mondiales de 2005 (respectivement 2005 et 425 millions de tonnes) ceci représente des besoins supplémentaires en dix ans de 12,5% et 14,8%, soit en tonnage annuel de respectivement 25 millions de tonnes (1,2%) pour les céréales et de 6,3 (1,5%) pour les céréales. Ces chiffres de croissance annuels sont légèrement supérieurs à ce que l'on observe depuis 20 ans, cependant une part essentielle de ces tonnages pourrait être obtenus par une poursuite de l'augmentation tendancielle (supposée égale à environ 1%). Une certaine augmentation des surfaces mondiales en grandes cultures (céréales et oléagineux) serait cependant nécessaire et impliquerait, pour que ces nouvelles surfaces soient mises en culture (au détriment des pâturages, des terres en jachère, voire des forêts ou des cultures vivrières traditionnelles, certaines augmentations de prix qui seront évaluées dans deux des scénarios (S000 et S100) qui seront analysés par la suite.

A ces demandes pour l'alimentation humaine et animale vont s'ajouter à l'avenir, si les hypothèses relatives au développement des biocarburants aux Etats-Unis et dans l'UE sont réalisées, des demandes supplémentaires pour le bioéthanol à base de céréales et de biodiesel à base d'huiles végétales.

### **3.1.3. - Les cours des devises**

Dans tous les scénarios on a considéré arbitrairement que tous les taux de change restaient inchangés, la parité euro dollar étant de 1,25.

### 3.2. - LES HYPOTHESES SPECIFIQUES AUX DIFFERENTS SCENARIOS

#### 3.2.1. - Les productions de biocarburants

Le tableau 9 indique les niveaux de productions en 2005 et résume les hypothèses de productions dans ces deux zones en 2015, d'une part dans la situation de politique de « référence » et d'autre part dans la situation d'une politique « renforcée ». Par ailleurs, on a admis que pour le Brésil et l'Argentine, dans les deux cas la production de biodiesel à partir d'huiles végétales serait de 2,5 millions de tonnes en 2015, contre rien en 2005.

Les quantités de matières premières utilisées (céréales pour le bioéthanol et huile végétales pour le biodiesel) figurent également dans ce tableau, de même que les tonnages de coproduits liée à ces activités : drêches de blé (DDB) pour l'éthanol de blé, CGF et surtout DDGS pour l'éthanol de maïs (ces deux produits étant regroupés sous l'appellation CGF, tourteaux pour le biodiesel).

**Figure 9 : Hypothèses sur les productions de biocarburants dans l'UE et aux Etats-Unis**

		UE à 25			USA		
		Matière Première	Biocarb.	Coproduits	Matière Première	Biocarb.	Coproduits
2005	bioéthanol		1,0			13,0	
	maïs				42,9	13,0	12,9
	blé*	2,8	0,8	1,0			
	biodiesel		3,1			0,3	
	huile soja				0,3	0,3	1,4
	huile colza	3,3	3,1	3,9			
Référence 2015	bioéthanol		12,1			32,8	
	maïs				108,2	32,8	32,5
	blé*	33,9	9,7	12,5			
	biodiesel		10,7			3,0	
	huile soja				3,2	3,0	13,5
	huile colza	11,2	10,7	13,5			
Renforcé 2015	bioéthanol		21,0			42,0	
	maïs				138,6	42,0	41,6
	blé*	58,8	16,8	21,8			
	biodiesel		18,5			5,1	
	huile soja				5,4	5,1	23,0
	huile colza	19,4	18,5	23,3			

\* seulement 80% de l'éthanol dans l'UE est fabriqué à partir du blé, le reste étant fabriqué à partir de la betterave

Unité : million de tonnes

Dans la suite du rapport, les productions d'éthanol à base de sucre/mélasse de canne ou de betteraves ne seront pas prises en compte.

La figure 10 définit les divers scénarios testés, ceux en gras correspondant à des situations jugées particulièrement intéressantes qui feront l'objet d'une analyse plus détaillée. La notation Sxyz, indique pour chaque scénario (S), hypothèse concernant la jachère dans l'UE (valeurs 0 ou 1 pour x), l'objectif en biocarburants dans l'UE (valeurs 0, 1 ou 2 pour y) et l'objectif en biocarburants pour les USA (valeurs 0,1 ou 2 pour z).

Pour toutes les autres zones, on suppose qu'il n'y a aucun développement de la production de biocarburants à l'exception de la zone Argentine-Brésil où la production est, dans tous les scénarios, égale à 2,5 millions de tonnes.

### 3.2.2. - Définition des différents scénarios

**Figure 10 : Définition des divers scénarios**

<u>Définition des scénarios :</u>
<b>S000 : taux de jachère actuel, production des biocarburants UE et USA constante (au niveau 2005)</b>
S011 : taux de jachère actuel, production des biocarburants : UE et USA objectifs de référence (5.75% pour l'UE 25, 4% USA)
S012 : taux de jachère actuel, production des biocarburants : objectifs de référence (5.75%) pour l'UE 25 et objectif renforcé (5.25%) pour les USA
S021 : taux de jachère actuel, production des biocarburants : objectifs renforcés (10%) pour l'UE 25 et objectifs de référence (4% ) pour les USA.
S022 : taux de jachère actuel, production des biocarburants : objectifs renforcés (5.75% pour l'UE 25, 5.25% USA)
<b>S100 : taux de jachère diminution 50%, production des biocarburants UE et USA constante au niveau 2005</b>
S111 : taux de jachère diminution 50%, production des biocarburants UE et USA objectifs de référence (5.75% UE 25, 4% USA)
S112 : taux de jachère diminution 50%, production des biocarburants : objectifs de référence (5.75%) pour l'UE 25 et objectif renforcé (5.25%) pour les USA
S121 : taux de jachère diminution 50%, production des biocarburants : objectifs renforcés (10%) pour l'UE 25 et objectifs de référence (4% ) pour les USA.
S122 : taux de jachère diminution 50%, production des biocarburants UE et USA objectifs renforcés (10% UE 25, 5.25% USA)

Compte tenu de la définition de ces différents scénarios et donc des matières premières demandées pour les biocarburants dans chaque cas (dans un premier temps sans prise en compte des coproduits potentiellement disponibles pour l'alimentation animale), on peut calculer pour chaque scénario les besoins totaux en céréales et oléagineux et examiner la part des biocarburants par rapport aux besoins alimentaires (humains et animaux).

**Figure 11 : Les besoins supplémentaires en céréales**

		UE	USA	CAN	ARG_ BRE	CHI NE	ASI_ SE	AFR_ ASI	AFR_ SUB	AUT RES	MON DE
homme		0,3	7,1	0,5	3,5	16,3	8,1	40,7	26,4	23,7	126,6
animal		6,2	23,2	2,7	9,4	29,5	2,2	4,8	1,5	41,7	121,2
biocarb	S000										
biocarb	S011	31,5	67,5								99,0
biocarb	S012	31,5	97,8								129,3
biocarb	S021	56,5	67,5								124,0
biocarb	S022	56,5	97,8								154,3
biocarb	S100										
biocarb	S111	31,5	67,5								99,0
biocarb	S112	31,5	97,8								129,3
biocarb	S121	56,5	67,5								124,0
biocarb	S122	56,5	97,8								154,3
total	S000	6,5	30,3	3,2	12,9	45,8	10,3	45,5	27,9	65,4	247,8
total	S011	38,0	97,8	3,2	12,9	45,8	10,3	45,5	27,9	65,4	346,8
total	S012	38,0	128,1	3,2	12,9	45,8	10,3	45,5	27,9	65,4	377,1
total	S021	63,0	97,8	3,2	12,9	45,8	10,3	45,5	27,9	65,4	371,8
total	S022	63,0	128,1	3,2	12,9	45,8	10,3	45,5	27,9	65,4	402,1
total	S100	6,5	30,3	3,2	12,9	45,8	10,3	45,5	27,9	65,4	247,8
total	S111	38,0	97,8	3,2	12,9	45,8	10,3	45,5	27,9	65,4	346,8
total	S112	38,0	128,1	3,2	12,9	45,8	10,3	45,5	27,9	65,4	377,1
total	S121	63,0	97,8	3,2	12,9	45,8	10,3	45,5	27,9	65,4	371,8
total	S122	63,0	128,1	3,2	12,9	45,8	10,3	45,5	27,9	65,4	402,1

Unité : million de tonnes

En ce qui concerne les céréales, les besoins supplémentaires pour les biocarburants vont de 0 dans les scénarios S000 et S100 à 154 millions dans les scénarios de double renforcement des politiques aux Etats-Unis et dans l'UE (S022 et S122). Les autres scénarios sont intermédiaires allant de 99 avec politique de référence dans les deux zones à 124 ou 129 millions de tonnes avec un renforcement dans une zone, l'autre étant au niveau de référence.

On observe que dans tous les cas où on a une politique biocarburant dans les deux zones, les besoins correspondant en céréales sont considérablement accrus (entre 99 et 154 millions de tonnes) soit des tonnages du même ordre de grandeur que ceux indiqués pour l'alimentation humaine (126 millions de tonnes) ou animale (121 millions de tonnes).

Globalement les besoins supplémentaires en céréales au cours des dix prochaines années seraient donc de l'ordre (avant ajustement des structures de demande humaines et animales) de 350 à 400 millions de tonnes (soit un supplément de 40% à 62% par rapport à ce qu'auraient impliquées les seules demandes alimentaires humaines et animales. Il est clair que dans tous ces cas, le seul mécanisme d'augmentation tendancielle des rendements sera très loin d'être suffisant pour satisfaire la demande mondiale.

Le second point important à souligner dans la figure 11 est qu'alors que les demandes alimentaires supplémentaires sont pour 78% localisées dans les zones Chine, Asie du Sud-est, Afrique-Asie, Afrique subsaharienne et dans la zone « autres » qui sont soit largement déficitaires en 2005 pour les quatre dernières, soit à peu près à l'équilibre pour la première, les demandes supplémentaires pour

les biocarburants vont se centrer (selon nos hypothèses) dans deux des zones qui approvisionnent actuellement l'essentiel du marché mondial en céréales, à commencer par les Etats-Unis.

**Figure 12 : Solde commercial en céréales des différentes zones en 2005**

	BLE	CERDI	MAIS	ORGE	Céréales
UE	7,4	0,5	-3,0	2,9	7,8
USA	25,2	3,3	54,3	0,5	83,3
CANADA	15,8	1,6	-1,7	2,2	17,9
ARG_BRE	3,6	0,2	13,4	0,2	17,4
Total	52,1	5,5	63,0	5,7	126,3
CHINE	0,4	0,0	3,7	-2,2	1,8
ASI_SE	-8,9	0,0	-4,2	0,0	-13,1
AFR_ASI	-2,5	0,0	-1,8	-1,1	-5,4
AFR_SUB	-12,7	-0,5	-1,6	-0,1	-14,8
AUTRES	-28,5	-5,1	-59,0	-2,3	-94,9
Total	-52,1	-5,5	-63,0	-5,7	-126,3

Unité : millions de tonnes

En ce qui concerne les huiles végétales, les perspectives sont très différentes et le poids des biocarburants dans les évolutions de demande sera beaucoup plus important en valeur relative.

**Figure 13 : Les besoins supplémentaires en huiles végétales**

	UE	USA	CAN	ARG_BRE	CHI_NE	ASI_SE	AFR_ASI	AFR_SUB	AUTR_ES	MON_DE
homme		1,0	0,1	0,4	1,2	0,7	2,6	1,2	1,6	8,8
animal										
biocarb S000										
biocarb S011	8,0	3,2								11,2
biocarb S012	8,0	5,4								13,4
biocarb S021	16,4	3,2								19,6
biocarb S022	16,4	5,4								21,8
biocarb S100										
biocarb S111	8,0	3,2								11,2
biocarb S112	8,0	5,4								13,4
biocarb S121	16,4	3,2								19,6
biocarb S122	16,4	5,4								21,8
total S000		1,0	0,1	0,4	1,2	0,7	2,6	1,2	1,6	8,8
total S011	8,0	4,2	0,1	0,4	1,2	0,7	2,6	1,2	1,6	20,0
total S012	8,0	6,4	0,1	0,4	1,2	0,7	2,6	1,2	1,6	22,2
total S021	16,4	4,2	0,1	0,4	1,2	0,7	2,6	1,2	1,6	28,4
total S022	16,4	6,4	0,1	0,4	1,2	0,7	2,6	1,2	1,6	30,6
total S100		1,0	0,1	0,4	1,2	0,7	2,6	1,2	1,6	8,8
total S111	8,0	4,2	0,1	0,4	1,2	0,7	2,6	1,2	1,6	20,0
total S112	8,0	6,4	0,1	0,4	1,2	0,7	2,6	1,2	1,6	22,2
total S121	16,4	4,2	0,1	0,4	1,2	0,7	2,6	1,2	1,6	28,4
total S122	16,4	6,4	0,1	0,4	1,2	0,7	2,6	1,2	1,6	30,6

Unité : million de tonnes

En ce qui concerne les perspectives d'accroissement de la demande humaine (à structure de consommation constante, on peut l'estimer à environ 9 millions de tonnes (ce qui concerne l'alimentation animale étant négligeable). Selon les scénarios, les besoins supplémentaires pour le biodiesel iraient de 11 à 22 millions de tonnes, soit un supplément de 120 à 240%.

**Figure 14 : Soldes par zone en huiles et graines oléagineuses exprimées en équivalent huiles en 2005**

	HARAC HI	HCOLZA	HCOPR AH	HCOTO N	HPALME	HPALMI S	HSOJA	HTOUR NE	TOTAL
USA	79	-666	-501	171	-585	-235	5130	132	3525
CANADA	-60	3246	-10	-12	-29	-10	119	-37	3207
ARG_BRE	373	0	0	39	-45	-55	13886	1131	15328
ASI_SE	-185	0	1753	1	22944	1622	-336	0	25799
Total	207	2579	1242	199	22285	1322	18799	1226	47859
UE	-457	-329	-689	1	-3966	-652	-2957	-1507	-10556
CHINE	415	-194	-171	1	-4975	-247	-6444	45	-11570
AFR_ASI	182	-415	-23	-20	-5902	-145	-2700	-190	-9212
AFR_SUB	65	0	5	3	-1627	-22	-427	-63	-2066
AUTRES	-412	-1642	-365	-183	-5815	-256	-6271	489	-14454
Total	-207	-2579	-1242	-199	-22285	-1322	-18799	-1226	-47859

Unité : milliers de tonnes

La situation de 2005 est très différente selon les zones.

La figure 14 montre que seulement quatre zones sont excédentaires en huiles et graines oléagineuses (exprimées en équivalent huile). Les USA figurent parmi celles-ci mais pour un tonnage limité de l'ordre de 3,5 millions de tonnes. Pour consacrer 3,2 ou 5,4 millions de tonnes d'huiles végétales aux biocarburants, ils pourront en priorité réduire leurs exportations d'huile de soja (environ 500 000 tonnes en 2005), mais devront aussi sûrement triturer d'avantages de graines pour disposer de quantités supérieures d'huiles sur le marché intérieur. Pour l'UE la situation est très différente et la zone est déjà très lourdement déficitaires en huiles végétales (7,2 millions de tonnes) et importe par ailleurs l'équivalent de 3,3 millions de tonnes d'huile sous forme de graines.

A moins d'un considérable développement de sa production et trituration de graines oléagineuses, il apparaît clairement que pour utiliser un supplément de 16 à 24 millions de tonnes d'huiles dans les biocarburants correspondant à environ 40 à 60 millions de tonnes de graines de colza, soit avec un rendement théorique de 4t/ha 10 à 15 millions d'hectares) elle devra développer ses importations d'huiles ou de graines a priori principalement à partir de l'Asie du sud est et de l'Amérique du sud qui sont les deux grands fournisseurs mondiaux et marginalement à partir du Canada, toutes les autres zones du monde étant déjà lourdement déficitaires.

## 4. - Les principaux résultats au niveau mondial

### 4.1. - LES PRIX MONDIAUX

On s'intéressera plus particulièrement d'abord aux niveaux de prix en 2015, puis à certains rapports de prix particulièrement significatifs

**Figure 15 : Les prix des principaux produits en 2015**

	S000	S011	S012	S021	S022	S100	S111	S112	S121	S122	Min	max	moy	Disper sion*
BLE	158	181	184	192	195	165	173	183	190	193	158	195	181	20%
MAIS	120	129	136	132	140	114	133	136	131	139	114	140	131	19%
GCOLZ	268	316	326	382	392	260	357	324	378	389	260	392	339	39%
GSOJA	295	316	323	325	330	298	323	321	323	329	295	330	318	11%
GTOUR	354	422	435	463	477	331	397	433	460	473	331	477	424	34%
HCOLZ	679	875	921	1074	1119	653	1000	915	1065	1112	653	1119	941	49%
HPALM	407	538	565	611	637	374	545	562	608	633	374	637	548	48%
HSOJA	489	687	740	791	841	505	766	735	786	833	489	841	717	49%
HTOUR	707	897	937	1016	1055	644	863	932	1010	1047	644	1055	911	45%
TCOLZ	153	106	94	86	74	155	94	94	86	74	74	155	102	80%
TSOJA	260	237	233	222	217	259	227	232	222	217	217	260	233	19%
TTOUR	163	133	125	112	104	173	113	125	111	104	104	173	126	55%

\* amplitude entre mini et maxi / moyenne

Unité : \$/tonne

Globalement pour les céréales, on a des coefficients de dispersion qui sont relativement faibles, ce qui indique une certaine homogénéité des niveaux en 2015, et donc une influence relativement limitée des différences entre niveaux de biocarburants. Il en est de même pour la graine et le tourteau de soja. Au contraire, pour les autres produits oléagineux les écarts entre scénarios sont très importants, tout particulièrement pour le tourteau de colza.



**Figure 16 : Comparaison des simulations de prix OLEOSIM avec les prévisions FAPRI 2007**

	min oleosim	<b>FAPRI</b>	moy oleosim	max oleosim
BLE	158	<b>204</b>	181	195
MAIS	114	<b>154</b>	131	140
<hr/>				
GCOLZA	260	<b>321</b>	339	392
GSOJA	295	<b>294</b>	318	330
GTOURNE	331	<b>316</b>	424	477
<hr/>				
HCOLZA	653	<b>849</b>	941	1119
HPALME	374	<b>712</b>	548	637
HSOJA	489	<b>808</b>	717	841
HTOURNE	644	<b>821</b>	911	1055
<hr/>				
TCOLZA	74	<b>131</b>	102	155
TSOJA	217	<b>203</b>	233	260
TTOURNE	104	<b>116</b>	126	173

Unité : \$/tonne

Dans la mesure où les hypothèses sur le développement des biocarburants dans l'UE et aux Etats-Unis sont toutes différentes, il n'est pas possible de comparer directement les prévisions de prix du FAPRI 2007 avec une simulation particulière réalisé avec OLEOSIM. On constate cependant qu'à l'exception des prix du blé et du maïs, les prévisions du FAPRI se trouvent pour la plupart dans la fourchette des prévisions obtenues avec OLEOSIM. Une différence importante dans les hypothèses est pour le FAPRI une progression sensiblement plus forte de la production mondiale de viande qui explique probablement le niveau sensiblement plus faible des prix des céréales dans OLEOSIM du à une plus faible demande pour l'alimentation animale.

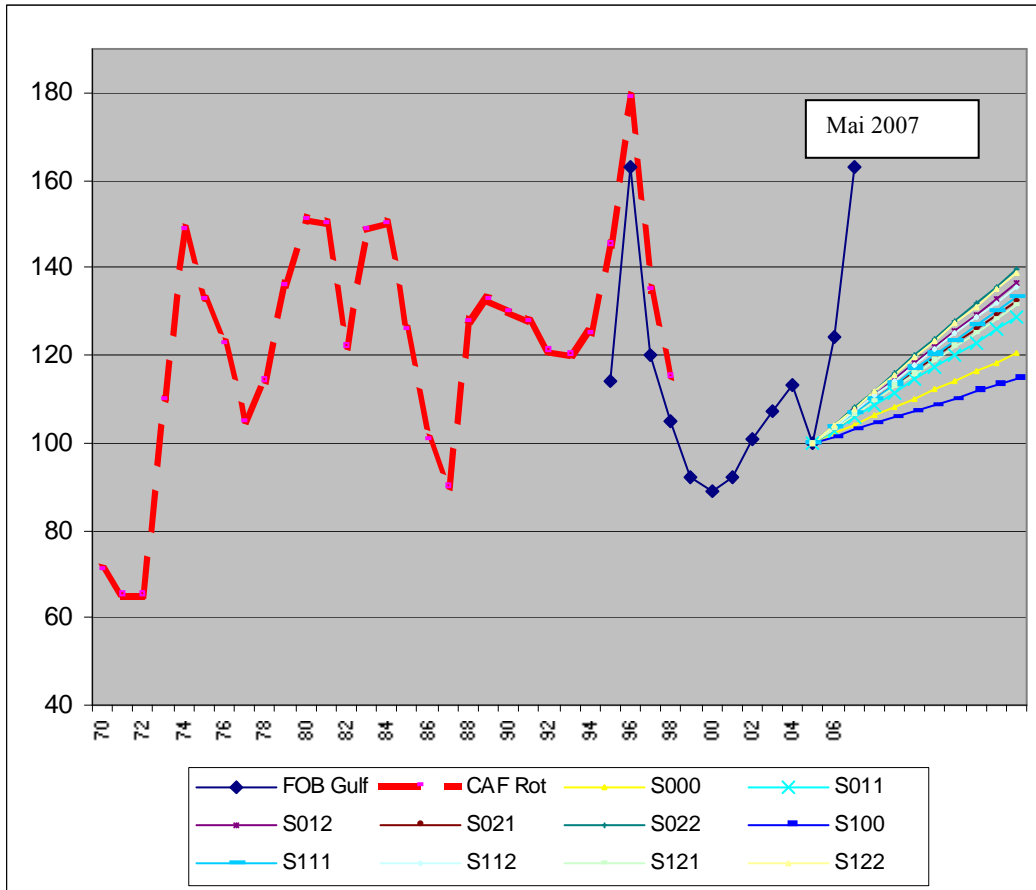
**Figure 17 : Les rapports de prix**

	S00	S011	S012	S021	S022	S100	S111	S112	S121	S122	Min	max	moy	Disper sion*
	0													
GCOLZA/ BLE	1.70	1.74	1.77	1.98	2.01	1.57	2.07	1.77	1.99	2.01	1.57	2.07	1.9	26%
GSOJA/ MAIS	2.46	2.46	2.37	2.45	2.36	2.60	2.42	2.37	2.46	2.37	2.36	2.60	2.4	10%
HSOJA/ TSOJA	1.88	2.89	3.18	3.56	3.88	1.95	3.38	3.16	3.54	3.84	1.88	3.88	3.1	64%
HCOLZA/ TCOLZA	4.43	8.27	9.76	12.45	15.06	4.22	10.61	9.74	12.41	15.06	4.22	15.0 6	10.2	106%
HTOURN/ TTOURN	4.34	6.75	7.47	9.06	10.10	3.72	7.62	7.47	9.06	10.07	3.72	10.1 0	7.6	84%
GCOLZA/ GSOJA	0.91	1.00	1.01	1.18	1.19	0.87	1.11	1.01	1.17	1.18	0.87	1.19	1.1	30%
GTOURN/ GSOJA	1.20	1.33	1.35	1.43	1.44	1.11	1.23	1.35	1.42	1.44	1.11	1.44	1.3	25%
HCOLZA/ HSOJA	1.39	1.27	1.24	1.36	1.33	1.29	1.31	1.25	1.36	1.33	1.24	1.39	1.3	11%
HPALME/ HSOJA	0.83	0.78	0.76	0.77	0.76	0.74	0.71	0.77	0.77	0.76	0.71	0.83	0.8	16%
HTOURN/ HSOJA	1.45	1.30	1.27	1.28	1.25	1.27	1.13	1.27	1.28	1.26	1.13	1.45	1.3	25%
TCOLZA/ TSOJA	0.59	0.45	0.41	0.39	0.34	0.60	0.42	0.40	0.39	0.34	0.34	0.60	0.4	60%
TTOURN/ TSOJA	0.63	0.56	0.54	0.50	0.48	0.67	0.50	0.54	0.50	0.48	0.48	0.67	0.5	35%

\* amplitude entre mini et maxi/moyenne

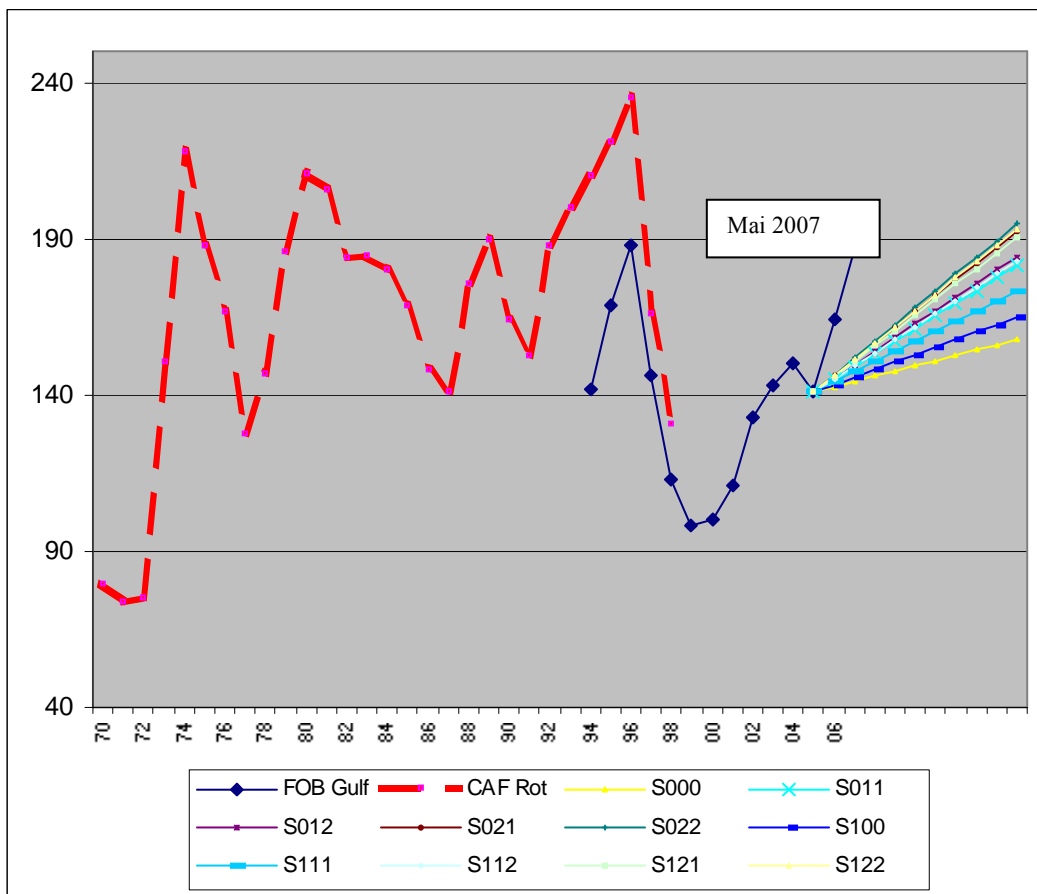
En ce qui concerne les rapports de prix, l'amplitude des écarts est relativement faible pour céréales/graines oléagineuses et huiles entre elles, beaucoup plus fort pour les rapports huiles/tourteaux.

**Graphique 1 : Prix du maïs FOB Gulf**

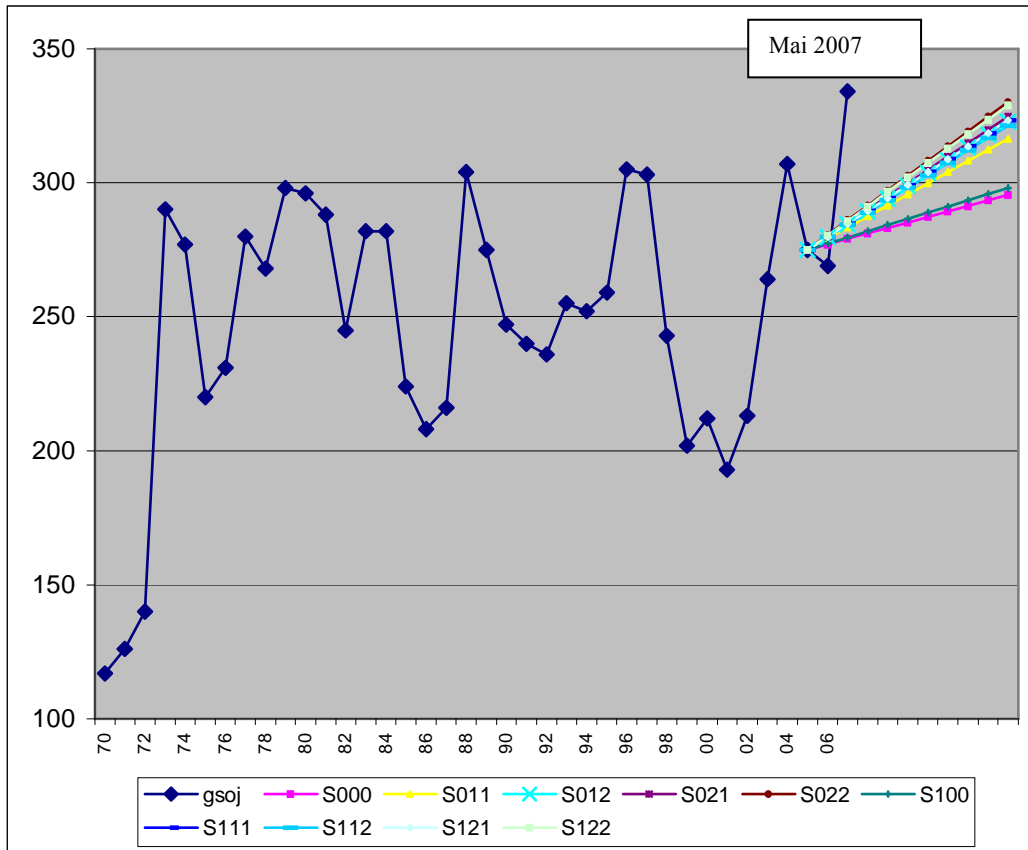


Dans les différents scénarios le prix du maïs FOB serait sensiblement supérieur à celui de 2005 et plus ou moins proche du prix moyen enregistré en 2006, par contre, en admettant qu'en 2015 tous les ajustements de surface seront réalisés dans le monde et que l'Amérique du Sud pourra mettre en place suffisamment de surfaces supplémentaires, on devrait revenir à des prix sensiblement inférieurs à ceux enregistrés, en partie pour des raisons conjoncturelles au cours des derniers mois et notamment à celui relatif au mois de mai 2007.

**Graphique 2 : Prix du blé FOB Gulf \$/tonne**

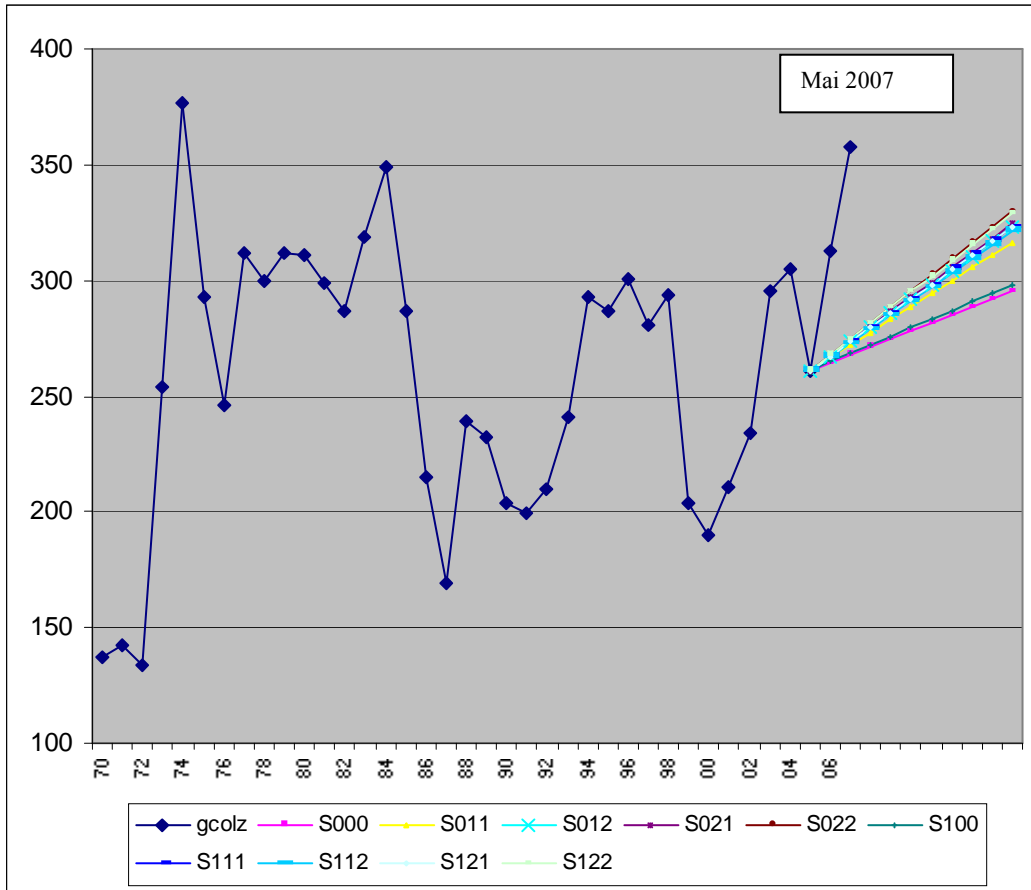


**Graphique 3 : Prix de la graine de soja CAF Rotterdam**



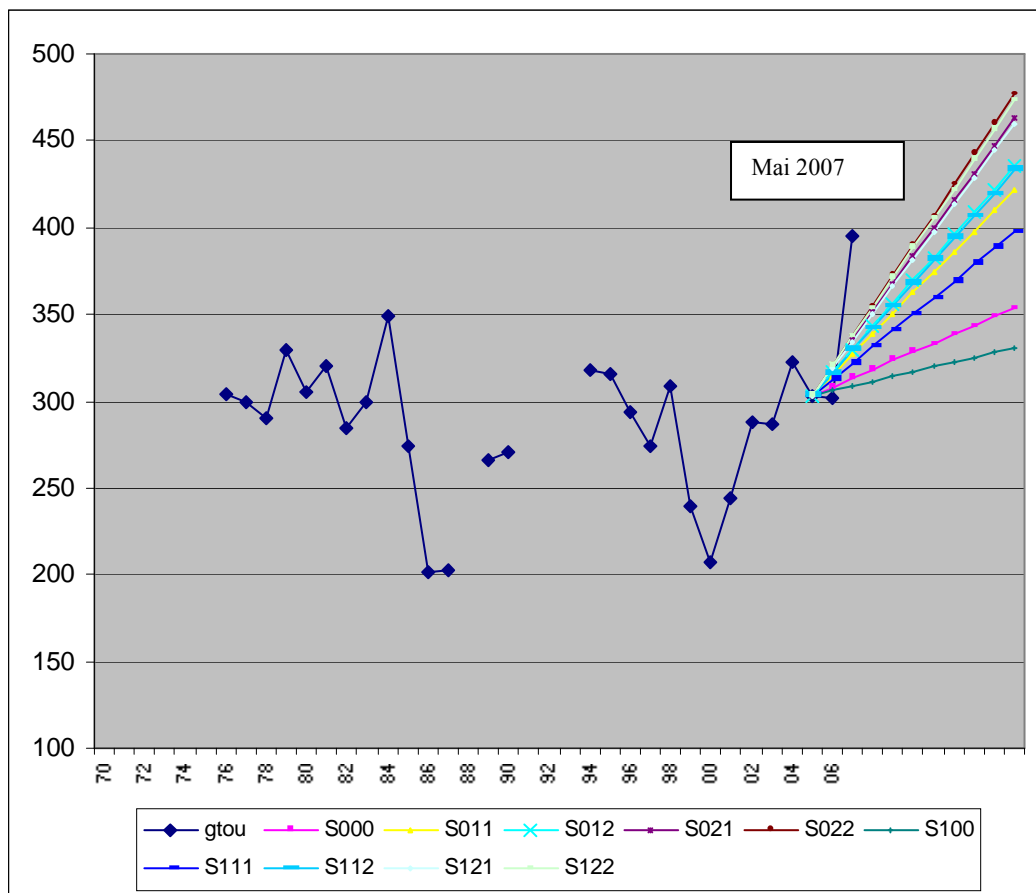
Pour la graine de soja, les divers prix calculés avec OLEOSIM correspondent à un niveau relativement élevé par rapport à 2005 et 2006, sans toutefois atteindre le niveau du mois de mai 2007, qui peut lui aussi être attribué à certains facteurs conjoncturels.

**Graphique 4 : Prix de la graine de colza UE \$/tonne**



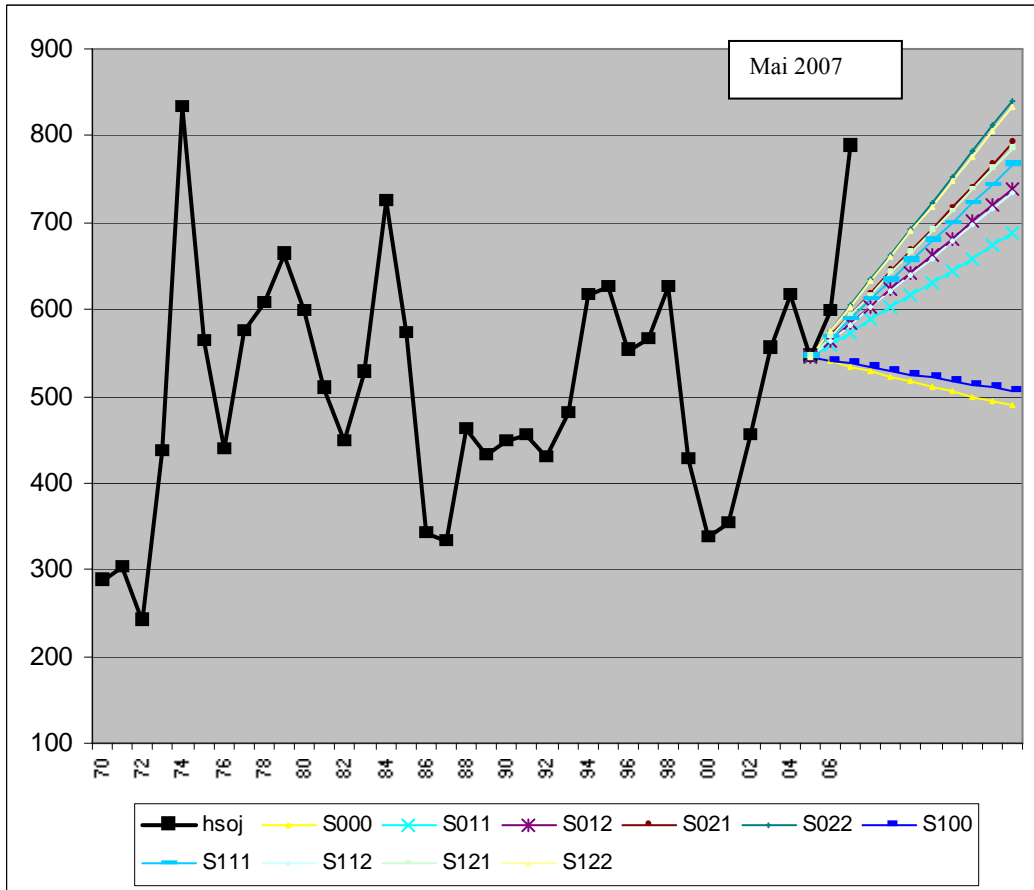
Pour la graine de colza, les divers prix calculés avec OLEOSIM correspondent à un niveau relativement élevé par rapport à 2005, proche de ceux de 2006, mais nettement inférieurs au niveau du mois de mai 2007. Ce niveau très élevé peut s'expliquer largement par l'isolement actuel du marché communautaire par rapport au principal fournisseur mondial qu'est le Canada du fait du caractère « OGM » de ses graines appelées canola. A l'horizon de 2015 on peut penser que cette situation sera modifiée et que les usines de trituration de l'UE pourront limiter les hausses de prix en s'approvisionnant d'avantage dans des pays tiers en complément de la production communautaire qui devrait augmenter sensiblement.

**Graphique 5 : Prix de la graine de tournesol UE \$/t**



Pour la graine de tournesol, on devrait avoir une forte hausse du prix due à une raréfaction de l'offre aussi bien dans l'UE (concurrence du colza en particulier) qu'en Argentine (concurrence du soja), ce pays privilégiant d'ailleurs la trituration sur place et l'exportation d'huile et de tourteau plutôt que la vente de graines à l'étranger. L'Ukraine et la Russie autres producteurs importants tendent à suivre la même politique, ce qui rend de plus en plus étroit le marché mondial des graines de tournesol.

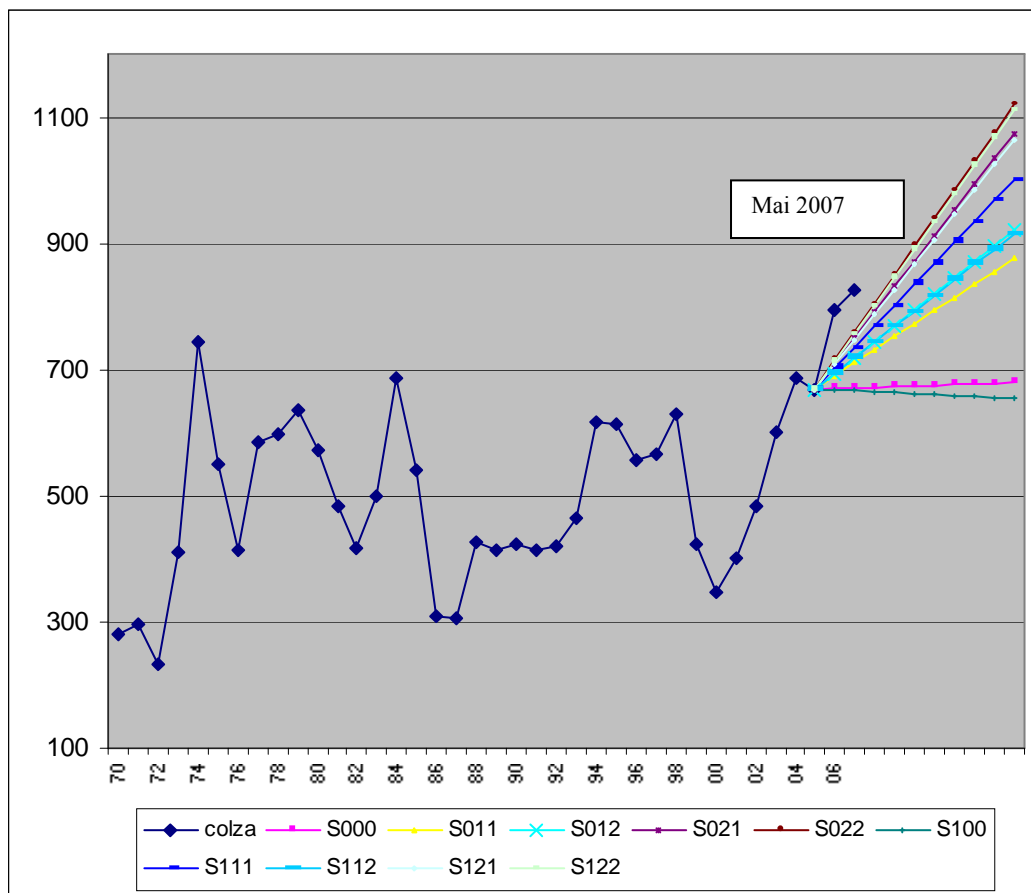
**Graphique 6 : Prix de l'huile de soja Dutch FOB ex Mill \$/t**



Les scénarios de prix de l'huile de soja avec OLEOSIM sont très contrastés selon les hypothèses de stagnation ou de progression plus ou moins fortes du biodiesel essentiellement dans l'UE et aux Etats-Unis. Bien que l'UE privilégie le colza dans ce secteur, compte tenu des tonnages en jeu, il y aura un fort report de la demande humaine sur le soja et dans une certaine mesure sur le palme et le tournesol. Pour le palme l'élasticité de l'offre est très faible et dépendra largement des politiques mises en œuvre en Malaisie et Indonésie.

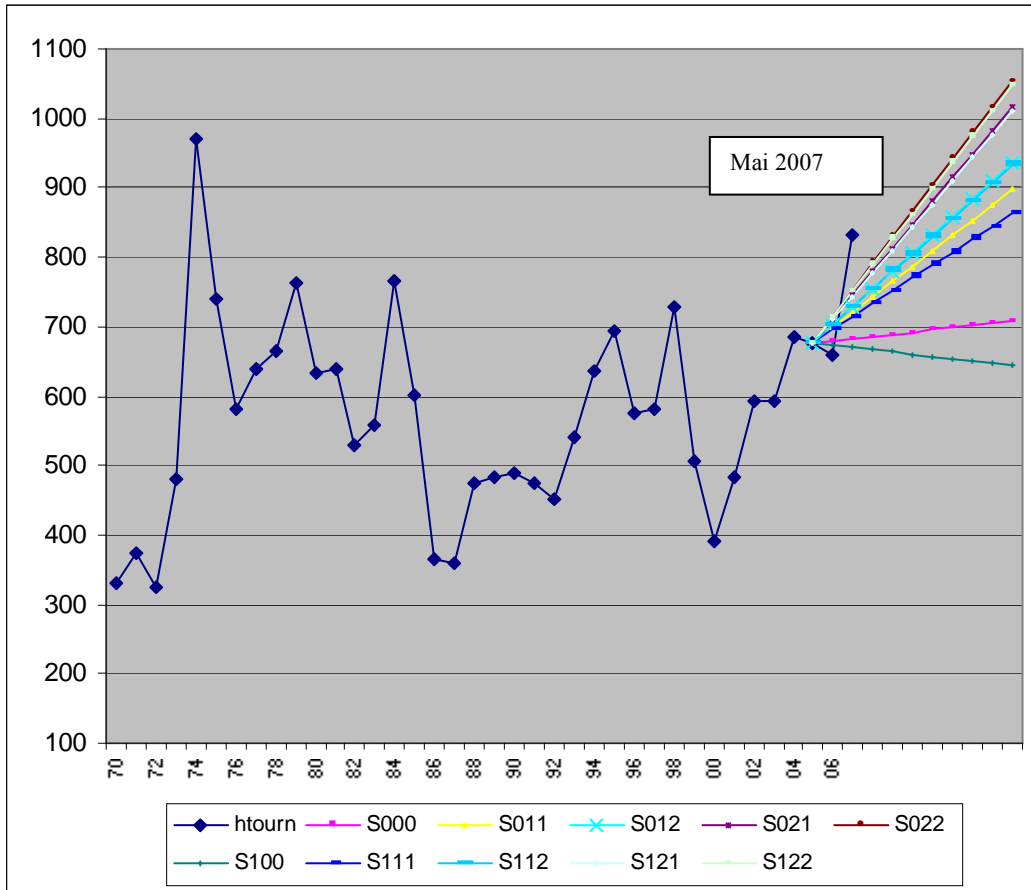


**Graphique 7 : Prix de l'huile de colza Dutch Fob ex mill \$/t**



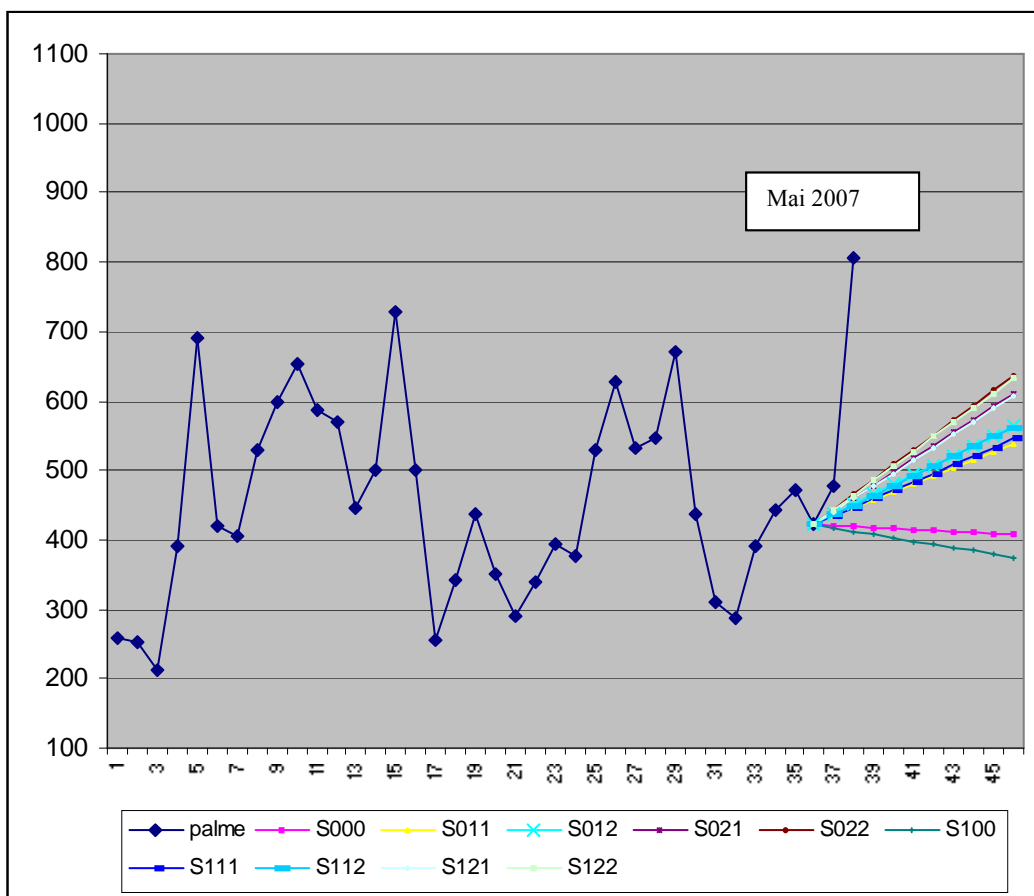
Comme pour le soja, les évolutions de prix de l'huile de colza sont très contrastées. En l'absence de développement du biodiesel (S000 et S100), ce prix devrait rester à son niveau de 2005, c'est à dire inférieur à celui de 2006 et mai 2007, mais dans les autres cas le marché mondial de l'huile de colza demeurant étroit une forte hausse de prix devrait se poursuivre jusqu'en 2015, de façon à rationner la demande mondiale dans certaines zones du monde comme la Chine, l'Afrique-Asie (Inde, Pakistan, etc..) et la zone « autres ».

**Graphique 8 : Prix de l'huile de tournesol**



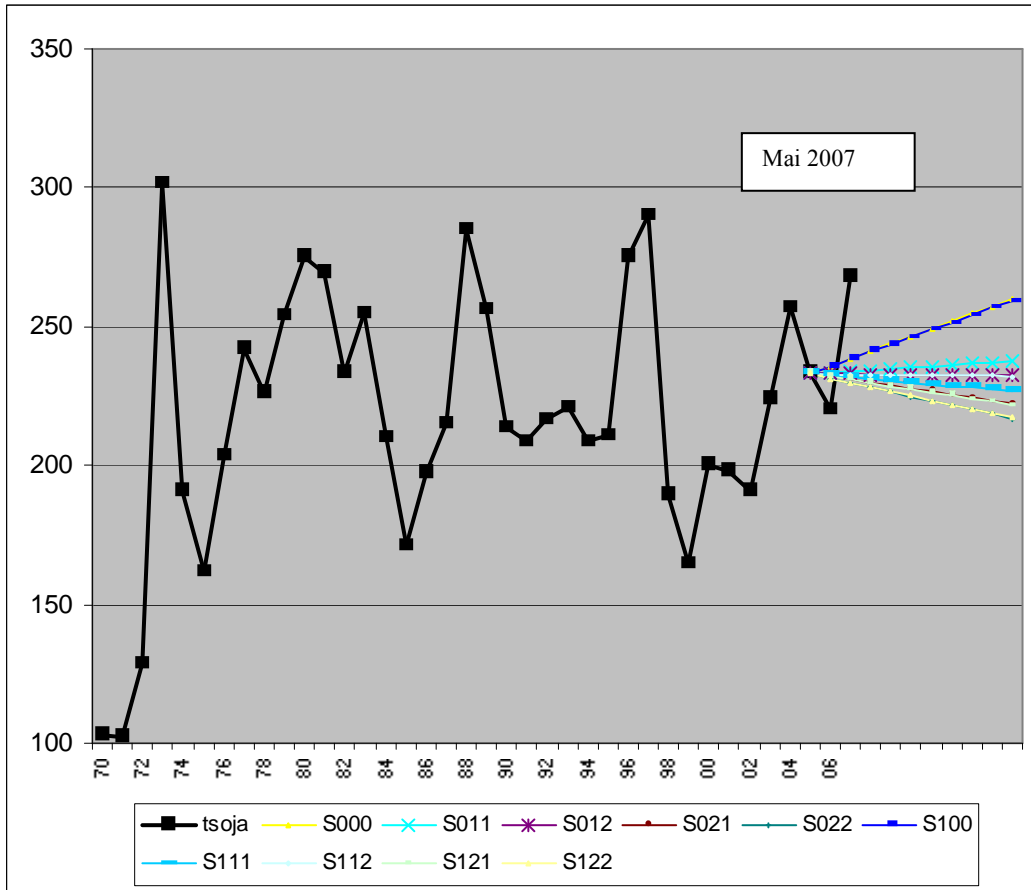
Pour l'huile de tournesol, dans tous les cas où il y a développement du biodiesel, les prix devraient fortement augmenter par rapport à 2005 et 2006, et même dépasser le niveau de mai 2007. En effet compte tenu des préférences de certains consommateurs comme ceux de l'UE pour cette huile, il faudra une hausse de prix importante pour rationner la demande. Une partie de cette huile serait par ailleurs utilisée dans les biocarburants de l'UE en substitution partielle au colza.

**Graphique 9 : Prix de l'huile de palme CAF ports West Europe \$/tonne**



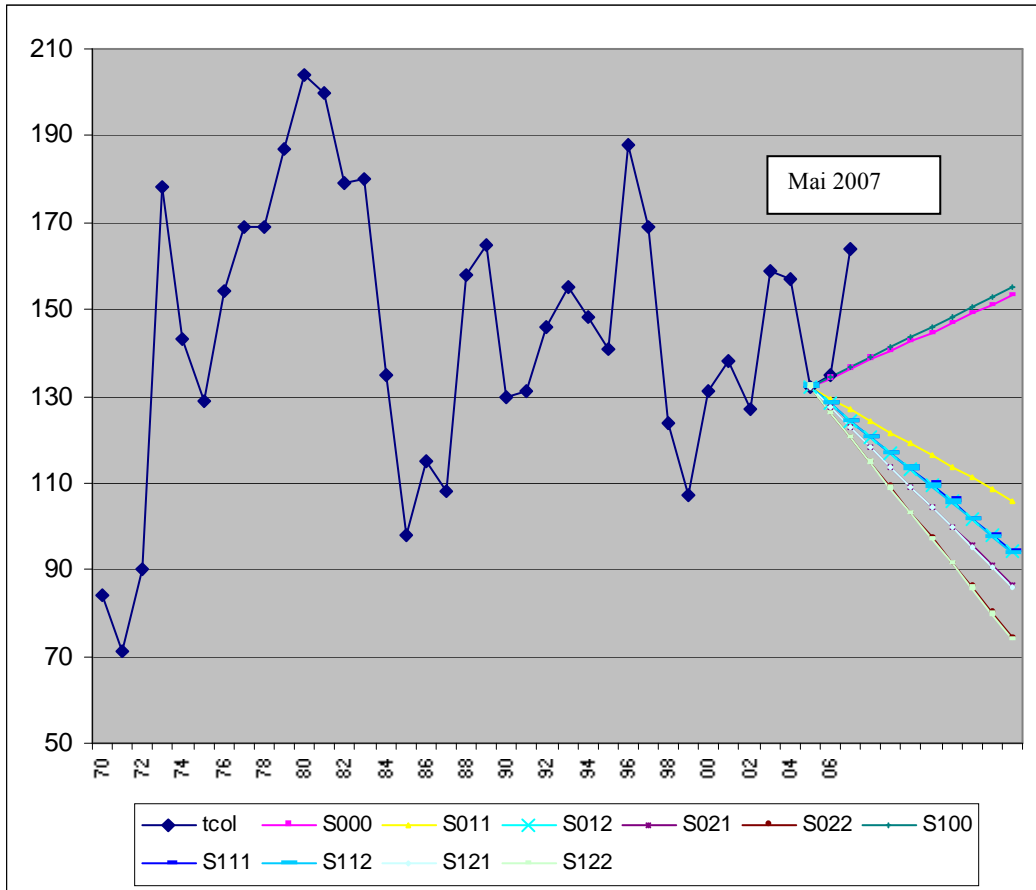
Pour l'huile de palme, même dans les scénarios avec biodiesel, cette huile n'étant utilisable qu'en très faible proportion dans ce secteur, et par ailleurs étant pour une part notable utilisée dans des secteurs industriels non énergétiques (savonnerie, lipochimie, etc.) supposés constants et moins substituables en alimentation humaine au colza et au soja que les autres huiles fluides (tournesol, arachide, coton), son prix pourrait se déconnecter de ceux des huiles fluides et augmenter plus faiblement, voire diminuer en l'absence de biocarburants.

**Graphique 10 : Prix du tourteau de soja CAF Rotterdam \$/t**



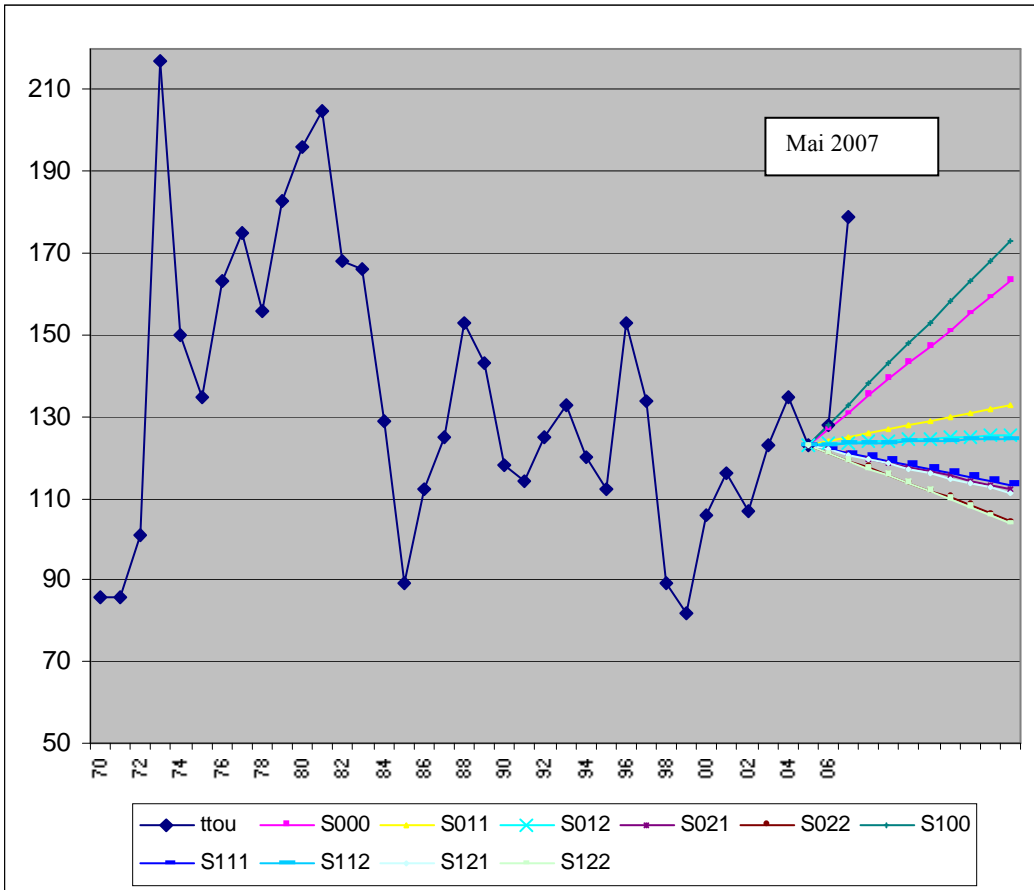
Compte tenu de la très forte augmentation de la production mondiale et de la trituration (en partie pour satisfaire la demande supplémentaire en huile pour les usages alimentaires et en biocarburants), l'offre mondiale de tourteau de soja devrait être très abondante et notamment celle à l'origine de l'Amérique du Sud. La demande mondiale de ce tourteau pour l'alimentation animale devrait être sensiblement limitée par la concurrence des tourteaux de colza très abondants et surtout de l'ensemble des coproduits des éthanoleries de blé et de maïs (ddb, cgf, DDGS).

**Graphique 11 : Prix du tourteau de colza Dutch FOB ex Mill \$/t**



Dans tous les scénarios avec biocarburants, le prix du tourteau de colza s’inscrit en très nette baisse du fait de l’abondance de l’offre due à une trituration mondiale en hausse orientée vers la satisfaction de la demande en huile principalement pour les biocarburants. Ce produit subit par ailleurs de plus en plus la concurrence des coproduits de blé et de maïs, dont il a la composition nutritionnelle la plus proche et donc le plus fort coefficient de substitution.

**Graphique 12 : Prix du tourteau de tournesol UE \$/t**



Le prix du tourteau de tournesol devrait s'inscrire en baisse dans tous les scénarios avec biocarburants du fait de la concurrence directe des tourteaux de colza et des coproduits de céréales.

## 4.2. - LES PARTS DES SURFACES ET RENDEMENTS DANS LES EVOLUTIONS DE PRODUCTION DANS LES DIFFERENTS SCENARIOS

**Figure 18 : Paramètres de l'évolution des productions mondiales en céréales**

	niveaux			evol		
	surf	rdt	prod	surf	rdt	prod
2005	672.7	2.98	2005.3			
S000	702.3	3.18	2234.3	4.4%	6.7%	11.4 %
S011	713.1	3.22	2296.7	6.0%	8.0%	14.5 %
S012	716.5	3.24	2319.9	6.5%	8.6%	15.7 %
S021	715.5	3.22	2306.4	6.4%	8.1%	15.0 %
S022	719.1	3.24	2329.7	6.9%	8.7%	16.2 %
S100	702.2	3.18	2233.3	4.4%	6.7%	11.4 %
S111	713.8	3.22	2299.7	6.1%	8.1%	14.7 %
S112	717.0	3.24	2322.0	6.6%	8.6%	15.8 %
S121	716.5	3.22	2308.7	6.5%	8.1%	15.1 %
S122	719.8	3.24	2332.3	7.0%	8.7%	16.3 %

Unité : millions d'hectares, tonne/hectare et millions de tonnes.

Pour les céréales, selon les scénarios les surfaces mondiales atteindraient de 702 à 719 millions d'hectares, c'est à dire des augmentations de 4,4 à 8,7% alors que les productions mondiales atteindraient de 2,23 à 2,33 millions de tonnes (+11 à +16%). Dans tous les cas les augmentations de rendements assureraient une contribution significative (avec des hausses de 6,7 à 8,7%) à l'augmentation des productions mondiales. Les évolutions de rendements s'expliquent à la fois par certaines progressions pour chaque culture et par une augmentation de la part des cultures à fort rendement (maïs, blé) par rapport aux cultures à productivité plus faible.

**Figure 19 : Paramètres de l'évolution des productions mondiales en oléagineux**

	niveaux			evol		
	surf	rdt	prod	surf	rdt	prod
2005	216.8	1.96	425.0			
S000	226.2	2.07	468.8	4.4%	5.7%	10.3%
S011	233.4	2.09	487.1	7.7%	6.4%	14.6%
S012	234.4	2.09	489.6	8.1%	6.5%	15.2%
S021	238.5	2.10	500.2	10.0%	7.0%	17.7%
S022	239.5	2.10	502.9	10.5%	7.1%	18.3%
S100	225.6	2.07	467.4	4.1%	5.7%	10.0%
S111	233.6	2.10	489.6	7.8%	6.9%	15.2%
S112	234.6	2.09	490.0	8.2%	6.5%	15.3%
S121	238.6	2.10	500.6	10.1%	7.0%	17.8%
S122	239.6	2.10	503.3	10.5%	7.1%	18.4%

Unité : millions d'hectares, tonne/hectare et millions de tonnes.

En ce qui concerne les oléagineux (y compris l'huile de palme) les productions attendraient entre 469 et 503 millions de tonnes (soit +10 à +18%), les augmentations s'expliquant en partie par des progressions de rendement (de +5,7% à +7,1%) mais surtout par des augmentations de surfaces (de +4,4 à +10,5%).

#### **4.3. - LA DECOMPOSITION DES UTILISATIONS DES AUGMENTATIONS DE PRODUCTION MONDIALE**

**Figure 20 : Répartition des utilisations de céréales monde**

	prod	homme	animal	biocarburant
2005	2005.3	1204.3	746.1	67.9
Variation				
S000	229.0	108.6	120.9	0.0
S011	291.3	84.0	108.9	98.9
S012	314.6	79.7	106.1	129.3
S021	301.1	73.3	104.3	124.0
S022	324.4	69.0	101.5	154.3
S100	228.0	106.8	121.7	0.0
S111	294.4	88.3	107.6	98.9
S112	316.7	81.6	106.3	129.3
S121	303.4	75.2	104.7	124.0
S122	327.0	71.2	102.0	154.3

Unité : million de tonnes

En ce qui concerne les céréales, les augmentations de productions qui vont de 229 à 327 millions de tonnes seraient destinées aux trois secteurs d'utilisation (alimentation humaine, alimentation animale et biocarburants) dans des proportions très différentes. Alors que les utilisations en alimentation animale présentent une certaine rigidité avec des augmentations de consommations (à production de viande constante) allant de 102 à 121 millions (soit une amplitude de 19 millions), celles consacrées à alimentation humaine iraient de 69 à 109 millions (amplitude de 40 millions) selon les niveaux de demande pour les biocarburants. Ceci correspond au fait que c'est en



alimentation humaine (particulièrement dans les zones grosses importatrices comme l'Afrique subsaharienne et la zone « autres » que l'on a l'élasticité globale de demande la plus forte et où la possibilité d'orienter l'alimentation humaine vers d'autres produits que les céréales est la plus grande).

Dans les scénarios S000 et S100, l'augmentation des utilisations humaines (environ + 9%) serait déjà inférieure au taux de croissance de la population mondiale, la situation serait beaucoup plus tendue dans les autres scénarios avec des augmentations jusqu'à deux fois plus faibles. Comme on le verra au niveau de l'analyse régionale, cela n'implique pas nécessairement une dégradation de la situation dans les pays à plus faible consommation actuelle, les utilisations par tête dans les pays développés ayant plutôt vocation à stagner voire à diminuer. Dans les pays à plus faible revenus les baisses de consommation de céréales par tête seraient plus que compensées par des augmentations de consommations de viande.

**Figure 21 : Répartition des utilisations d'huiles végétales monde**

	prod	homme	animal	biocarburant
2005	112.5	92.9	1.2	18.5
Variation				
S000	9.5	9.2	0.2	0.0
S011	19.7	6.6	-0.2	13.9
S012	21.3	6.1	-0.3	16.1
S021	26.5	5.3	-0.4	22.3
S022	28.2	4.7	-0.5	24.5
S100	8.8	9.3	0.2	0.0
S111	20.3	6.5	-0.3	13.9
S112	21.4	6.1	-0.3	16.1
S121	26.6	5.3	-0.4	22.3
S122	28.2	4.8	-0.5	24.5

Unité : millions de tonnes

En ce qui concerne les productions et utilisations d'huiles végétales, les augmentations qui vont de 8,8 à 28,2 millions de tonnes, auxquelles s'ajoutent certaines réductions d'utilisations en alimentation animale seraient dans la plupart des cas consacrées essentiellement aux biocarburants (sauf dans les scénarios S000 et S100). C'est au niveau de l'alimentation humaine que s'effectuerait l'essentiel de l'ajustement du fait des hausses de prix. Alors qu'en l'absence de développement des biocarburants l'augmentation des utilisations d'huiles en alimentation humaine serait de l'ordre de 9,2 millions de tonnes (soit un taux d'environ 10% permettant un maintien des niveaux de consommation par tête), cette augmentation serait de seulement 4,7 millions de tonnes se traduisant en fait par une diminution des consommations par tête dans certaines zones.

**Figure 22 : Evolution des utilisations d'huiles en alimentation humaine**

	HCOLZA	HSOJA	HPALME	HTOURNE	HARACHI	total yc coton et concrètes
2005	13189	31742	26269	9179	5166	92943
Variation						
S000	428	5478	1976	233	389	9160
S011	-2114	207	4114	1156	1715	6620
S012	-1938	-1546	4548	1439	1953	6083
S021	-6197	571	5148	1559	2410	5254
S022	-6088	-1066	5595	1831	2616	4743
S100	376	5428	1871	173	447	9310
S111	-1611	336	4430	890	1352	6531
S112	-1894	-1437	4491	1452	1912	6139
S121	-6032	555	5093	1559	2384	5315
S122	-6107	-858	5509	1838	2592	4814

Unité : milliers de tonnes

En ce qui concerne la place relative des principales huiles, on observe dans tous les scénarios avec biocarburants une nette baisse des utilisations humaines d'huile de colza (jusqu'à 6,2 millions de tonnes) et dans une moindre mesure d'huile de soja (jusqu'à 1,4 million de tonnes). Ces baisses sont seulement partiellement compensées par des progressions des utilisations d'huiles de palme, d'arachide et de tournesol. Lorsque les biocarburants sont à leur niveau renforcé, les utilisations humaines totales d'huiles végétales sont inférieures d'environ 4,5 millions de tonnes à ce qu'elles sont en l'absence de développement des biocarburants. On observe donc bien à la fois des effets de substitutions et de rationnement dus à la hausse globale des prix des corps gras.

#### 4.4. - EVOLUTION DES CONSOMMATIONS HUMAINES PAR TETE

**Figure 23 : Evolutions des consommations humaines mondiales moyenne par tête**

	viande	céréales	huiles	Autres veg	Total veg
2005	39,0	186,2	14,4	4,8	205,3
S000	41,7	182,6	14,2	4,4	201,1
s011	41,7	179,1	13,8	3,9	196,9
S012	41,7	178,6	13,8	3,8	196,1
S021	41,7	177,7	13,7	3,6	194,9
S022	41,7	177,1	13,6	3,5	194,2
S100	41,7	182,3	14,2	4,4	200,9
S111	41,7	179,8	13,8	4,0	197,5
S112	41,7	178,8	13,8	3,8	196,4
S121	41,7	177,9	13,7	3,6	195,2
S122	41,7	177,4	13,6	3,5	194,5

Unité : kg/tête/an

Pour l'ensemble du monde, la consommation de viande passe de 39 kg/tête/an en 2005 à 41,7 (+6,9%) dans tous les scénarios. Dans tous les scénarios, compte tenu de l'augmentation des prix mondiaux, aussi bien pour les céréales que pour les huiles, on observe une certaine diminution des consommations par tête de produits végétaux, y compris dans les cas où il n'y a pas développement

des biocarburants (environ -4kg/tête/an), mais plus forte en présence de ceux-ci. Ces baisses sont compensées au niveau moyen mondial par une augmentation des utilisations de viande.

#### **4.5. - EVOLUTION DES CONSOMMATIONS UNITAIRES EN ALIMENTATION ANIMALE**

**Figure 24 : Evolution des consommations unitaires animales monde kg/kg**

	céréales	tourteaux	coproduits	autres	Total
2005	2,96	0,82	0,05	0,30	4,15
S000	2,89	0,77	0,05	0,28	4,00
s011	2,85	0,81	0,16	0,39	4,22
S012	2,84	0,82	0,19	0,42	4,27
S021	2,84	0,84	0,19	0,43	4,30
S022	2,83	0,85	0,22	0,46	4,36
S100	2,90	0,77	0,05	0,28	4,00
S111	2,85	0,82	0,16	0,39	4,22
S112	2,85	0,82	0,19	0,42	4,27
S121	2,84	0,84	0,19	0,43	4,30
S122	2,83	0,85	0,22	0,46	4,36

Unité : kg/kg de carcasse

Alors qu'en absence de biocarburants la consommation globale baisse légèrement de 4,15kg/kg de carcasse à 4,00 du fait de la hausse de prix des ingrédients, dans tous les autres cas ce total augmente légèrement. Ceci s'explique par un double phénomène. D'une part on a des prix très compétitifs des coproduits de biocarburants qui viennent se substituer en partie à des céréales et tourteaux, mais compte tenu des concentrations énergétiques et/ou protéiques plus faibles de ces produits, il faut un tonnage plus élevé de coproduits pour remplacer un tonnage donné de tourteau ou de céréales.

La part des céréales dans le total reste cependant toujours très élevée. Dans les scénarios avec fort développement des biocarburants, la part de ces coproduits dans la ration concentrée totale pourrait atteindre 0,22 kg/kg sur un total de 4,36 kg/kg soit un pourcentage d'environ 5%.

#### 4.6. - LES SCENARIOS S000 ET S100

Ces deux scénarios correspondent à des situations 2015 sans développement des productions de biocarburants.

**Figure 25 : Evolution des surfaces dans les différentes zones**

		Total	céréales	oléagineux
S000	AFR_ASI	10146	8511	1635
S000	AFR_SUB	1215	1174	41
S000	ARG_BRE	16418	7224	9194
S000	ASI_SE	1433	886	547
S000	AUTRES	6121	5739	382
S000	CANADA	144	623	-479
S000	CHINE	553	701	-148
S000	UE	592	910	-318
S000	USA	2431	3855	-1425
S000	MONDE	39053	29624	9429
<hr/>				
S100	AFR_ASI	9268	7837	1431
S100	AFR_SUB	1066	1024	42
S100	ARG_BRE	15490	7178	8311
S100	ASI_SE	1485	929	557
S100	AUTRES	6597	6589	7
S100	CANADA	122	277	-155
S100	CHINE	510	571	-61
S100	UE	1577	2165	-588
S100	USA	2295	2979	-684
S100	MONDE	38408	29549	8859

Unité : milliers d'hectares

Dans les deux scénarios les surfaces mondiales augmentent d'environ 30 millions d'hectares pour les céréales et de l'ordre de 9 millions d'hectares pour les oléagineux. Pour l'UE, alors que dans le scénario S000 la surface en céréales et oléagineux augmente de 600 000 hectares (progression des céréales et recul des oléagineux du fait d'un rapport de prix défavorable aux oléagineux), dans le scénario S100, malgré la libération d'environ 4 millions d'hectares pour les grandes cultures, la progression de ces surfaces n'est que de 1,6 millions d'hectares du fait d'une compétitivité qui reste limitée pour l'ensemble des cultures et incite peu à de nouvelles mises en culture.

Globalement c'est en Argentine-Brésil que la progression totale des surfaces est la plus forte dans les deux cas (avec une répartition à peu près égale entre céréales (surtout maïs) et oléagineux (surtout soja). Les surfaces augmentent aussi sensiblement dans les zones Afrique-Asie (Inde, Pakistan) et « autres » avec une très forte prédominance pour les oléagineux dans les deux cas, ces zones étant en effet très déficitaires en huiles. En ce qui concerne les Etats-Unis, on a dans les deux cas une progression des surfaces de l'ordre de 2,3 millions d'hectares correspondant à des mises en culture de pâturages (avec l'hypothèse de maintien du gel des terres dans le programme CRP). Les surfaces sont stables en Chine et au Canada et se déplacent sensiblement vers les céréales.

**Figure 26 : Evolution des surfaces en céréales par rapport à 2005**

		BLE	MAIS	RIZ	Céréales *
S000	AFR_ASI	2155	281	4418	8511
S000	AFR_SUB	-26	-442	80	1174
S000	ARG_BRE	1769	3880	834	7224
S000	ASI_SE		70	816	886
S000	AUTRES	4285	543	126	5739
S000	CANADA	333	96		623
S000	CHINE	22	225	439	701
S000	UE	92	304	10	910
S000	USA	56	3518	14	3855
S000	MONDE	8687	8476	6737	29624
S100	AFR_ASI	3405	812	2865	7837
S100	AFR_SUB	74	-494	-57	1024
S100	ARG_BRE	1933	3694	884	7178
S100	ASI_SE		74	854	929
S100	AUTRES	-1148	1553	2956	6589
S100	CANADA	195	32		277
S100	CHINE	300	243	15	571
S100	UE	700	270	17	2165
S100	USA	1204	1327	27	2979
S100	MONDE	6664	7513	7562	29549

Unité : milliers d'hectares

\* y compris orge et céréales diverses

Au niveau des différentes cultures céréalières, les surfaces se répartissent à peu près équitablement entre blé (surtout dans la zone autres et Afrique Asie, et un peu en Argentine), maïs (surtout aux Etats-Unis et Argentine Brésil), et en riz (essentiellement en Afrique Asie).

**Figure 27 : Evolution des surfaces en oléagineux par rapport à 2005**

		GCOLZA	GSOJA	GTOURNE	Oléagineux*
S000	AFR_ASI	269	198	158	1635
S000	AFR_SUB	0	-6	6	41
S000	ARG_BRE		8628	231	9194
S000	ASI_SE		26		547
S000	AUTRES	44	-49	157	382
S000	CANADA	-526	47	0	-479
S000	CHINE	-88	-66	5	-148
S000	UE	-314	3	-11	-318
S000	USA	12	-1628	28	-1425
S000	MONDE	-603	7153	574	9429
S100	AFR_ASI	2	348	145	1431
S100	AFR_SUB	0	-4	5	42
S100	ARG_BRE		7663	314	8311
S100	ASI_SE		27		557
S100	AUTRES	48	95	-300	7
S100	CANADA	-157	1	0	-155
S100	CHINE	-40	-32	5	-61
S100	UE	-550	8	-58	-588
S100	USA	11	-878	26	-684
S100	MONDE	-686	7228	137	8859

Unité : milliers d'hectares

\* y compris palme, palmiste, coprah et arachide

En ce qui concerne les oléagineux, dans ces deux scénarios, on a une très forte augmentation des surfaces en soja (les progressions de l'Argentine-Brésil faisant beaucoup plus que compenser le recul des Etats-Unis) et une augmentation très modeste en tournesol, par contre, faute d'une compétitivité suffisante par rapport aux céréales, les surfaces en colza reculent dans l'UE et au Canada. Les surfaces de certains autres oléagineux (arachide, coton, palme) sont aussi en progression.

**Figure 28 : Evolution des soldes mondiaux**

		Total	céréales	huiles	tourteaux	coprod2
S000	AFR_ASI	-14081	-10571	-2250	-1237	-23
	AFR_SUB	-21394	-19814	-1154	-426	0
	ARG_BRE	59495	30635	5815	23099	-53
	ASI_SE	-528	-1213	1518	-786	-47
	AUTRES	-24094	-15119	-1594	-7405	24
	CANADA	6216	6184	-59	-36	126
	CHINE	-35653	-26317	-734	-8547	-54
	UE	11730	10801	-10	49	890
	USA	17970	24914	-1380	-4702	-863
	S100	AFR_ASI	-10313	-5643	-2614	-2048
AFR_SUB		-21392	-19782	-1246	-363	-1
ARG_BRE		56818	30837	5267	20419	295
ASI_SE		-223	-1057	1577	-729	-14
AUTRES		-34803	-25827	-1863	-7114	2
CANADA		4707	4033	246	428	0
CHINE		-29309	-20971	-632	-7706	0
UE		19367	19261	-554	2	658
USA		14089	18650	-953	-2674	-934

Unité : milliers de tonnes

Dans ces deux scénarios sans accroissent des biocarburants, on a une augmentation des soldes commerciaux des différentes zones déjà excédentaires (Amérique du sud, Etats-Unis et Canada) alors que les déficits se creusent dans les autres zones déjà déficitaires. En ce qui concerne l'UE, on partait d'une situation déficitaire du fait des importations de graines oléagineuses, tourteaux, huiles et coproduits, et le solde s'améliore sensiblement du fait d'une forte augmentation des quantités exportables de céréales et marginalement d'une diminution des importations de coproduits. Compte tenu de l'augmentation calculée pour les prix des céréales au niveau mondial, on peut considérer que malgré le niveau élevé de l'euro par rapport au dollar, ces quantités de céréales pourront effectivement être exportées sur le marché mondial sans restitutions.

#### 4.7. - LES SCÉNARIOS S011, S012, S021, S022

Ces différents scénarios sont comparés à S000, scénario sans développement de la production des biocarburants et sans remise en culture d'une partie de la jachère.

**Figure 29 : Les évolutions de prix par rapport à S000**

	S011/S000	S012/S000	S021/S000	S022/S000
BLE	15,1%	16,9%	21,9%	23,5%
MAIS	7,0%	13,4%	10,1%	16,2%
GCOLZA	17,7%	21,6%	42,1%	45,9%
GSOJA	7,1%	9,3%	9,9%	11,8%
GTOURNE	19,2%	23,1%	31,0%	34,8%
HCOLZA	28,9%	35,6%	58,2%	64,9%
HPALME	32,3%	38,8%	50,2%	56,4%
HSOJA	40,7%	51,4%	61,9%	72,2%
HTOURNE	26,8%	32,5%	43,7%	49,2%
TCOLZA	-30,9%	-38,4%	-43,7%	-51,5%
TSOJA	-8,7%	-10,5%	-14,5%	-16,6%
TTOURNE	-18,5%	-23,1%	-31,2%	-35,9%

Unité : pourcentage

Le développement des biocarburants à leur niveau de référence (S011) se traduit par rapport à la situation 2015 sans accroissement par une augmentation des prix par rapport à S000 de 7 à 19% pour les céréales et graines oléagineuses, par des augmentations de 27 à 41% pour les huiles et des baisses de 9 à 31% pour les tourteaux. Au niveau des graines et tourteaux, c'est le prix du soja qui évolue le moins en raison du tonnage très important que constituent ces deux marchés. Par contre pour l'huile, c'est le prix de l'huile de soja qui augmente le plus en raison de la faible teneur en huile de cette graine. Ainsi il faut une augmentation plus forte du prix de l'huile de soja que celui de l'huile de colza ou de tournesol pour contribuer significativement à l'augmentation du prix de la graine et gagner des hectares de culture par rapport aux autres produits.

Dans le scénario S012, l'augmentation des utilisations de maïs pour l'éthanol et d'huile de soja pour biodiesel aux Etats-Unis, entraîne une hausse plus forte du prix du maïs (+13% contre +7% précédemment) et du prix de l'ensemble des huiles, mais surtout de celle de soja (+51 contre +41%) et une baisse plus forte de tous les tourteaux particulièrement celui de colza très concurrencé par les DDGS supplémentaires mis sur le marché.

Dans le scénario S021, le développement des biocarburants dans l'UE se traduit par une hausse plus forte du prix du blé et une hausse moindre que dans S012 de celui du maïs, par des augmentations beaucoup plus fortes des prix des graines de colza et de tournesol du fait de la forte augmentation des prix de ces deux huiles et enfin par des baisses plus importantes qu'en S012 pour les prix des tourteaux. La graine de soja pour sa part a une augmentation voisine de S012 (hausse plus forte du prix de l'huile et baisse plus forte du prix du tourteau).

Dans le scénario S022, les évolutions sont plus importantes pour tous les produits.



#### 4.8. - LES SCÉNARIOS S111, S112, S121, S122

Ces différents scénarios sont comparés à S100, scénario sans développement de la production des biocarburants avec remise en culture d'une partie de la jachère.

**Figure 30 : Les évolutions de prix par rapport à S100**

	S111/S100	S112/S100	S121/S100	S122/S100
BLE	4,9%	10,9%	15,3%	17,0%
MAIS	16,5%	18,5%	14,7%	21,3%
GCOLZA	37,8%	24,8%	45,5%	49,7%
GSOJA	8,4%	7,8%	8,5%	10,3%
GTOURNE	20,1%	30,7%	39,1%	43,0%
HCOLZA	53,1%	40,0%	63,0%	70,2%
HPALME	45,6%	50,1%	62,2%	68,9%
HSOJA	51,6%	45,4%	55,5%	64,9%
HTOURNE	34,1%	44,7%	56,8%	62,7%
TCOLZA	-39,2%	-39,4%	-44,6%	-52,4%
TSOJA	-12,6%	-10,5%	-14,4%	-16,2%
TTOURNE	-34,6%	-28,0%	-35,7%	-39,9%

Les scénarios S111, S112, S121, S122 sont les équivalents par rapport à S100 de S011, S012, S021 et S022 par rapport à S000. On aurait donc pu s'attendre à des évolutions de prix exprimées par rapport à S100 voisines de celles calculées précédemment par rapport à S000.

En fait même si on retrouve les mêmes tendances et généralement les mêmes ordres de grandeur, certains chiffres sont cependant sensiblement différents. Ainsi pour le prix du blé alors que la hausse est de 15% à taux de jachère constante, elle n'est plus que de 5% lorsque la jachère est réduite de moitié. A l'inverse le prix du maïs enregistre une progression sensiblement plus forte.

## 5. - Les principaux résultats par zone

### 5.1. - LES EVOLUTIONS DANS L'UE

**Figure 31 : L'évolution des surfaces**

	Total	céréales	oleo
2005	58841	51324	7517
Variation			
S000	592	910	-318
S011	1141	845	296
S012	1255	872	384
S021	1454	371	1082
S022	1560	395	1165
S100	1577	2165	-588
S111	3554	2893	662
S112	2928	2314	614
S121	3377	2017	1360
S122	3646	2165	1481

Unité : milliers d'hectares

Dans les scénarios avec renforcement des biocarburants dans l'UE les surfaces totales augmentent plus fortement et se tournent plus particulièrement vers les oléagineux à jachère constante et vers les céréales quand il y a diminution de la jachère. L'augmentation maximale de surface en cas de jachère maintenue est de 1,6 millions d'hectares (plus de cultures énergétiques sur jachère) contre 3,6 en cas de diminution de la jachère.

**Figure 32 : L'évolution des productions**

	céréales	oleo	huiles	tourteaux	coprod2
2005	256474	20739	10063	21194	2910
Variation					
S000	17753	253	94	201	0
S011	17645	2987	1419	2041	11642
S012	18431	3384	1620	2333	11642
S021	12980	6369	2969	4201	20921
S022	13660	6766	3167	4486	20921
S100	25491	-726	-354	-440	0
S111	29870	4210	1966	2847	11642
S112	25864	4069	1887	2727	11642
S121	21374	7199	3292	4673	20921
S122	22685	7746	3553	5048	20921

Unité : milliers de tonnes

Compte tenu des augmentations de surface et de rendement, les productions céréalières augmentent de 13 à 30 millions de tonnes, alors que celles d'oléagineux progressent en cas de développement des biocarburants aussi bien dans l'UE qu'aux Etats-Unis de 1,4 à 7,7 millions de tonnes (en

l'absence d'accroissement des biocarburants, ces productions d'oléagineux sont en baisse). Des augmentations de productions de tourteaux et d'huiles, vont de pair avec celles d'oléagineux, tandis que celles de coproduits vont de pair avec les tonnages de blé utilisés en bioéthanol. Avec plus de 20 millions de tonnes dans le cas des scénarios renforcés, on voit que l'accroissement de ces coproduits est presque égal à celui des céréales et peut donc peser lourdement sur le marché européen voire mondial.

**Figure 33 : L'évolution du solde de l'UE 25**

	céréales	huiles	tourteaux	coprod2
2005	6819	-7204	-26990	-2600
Variation				
S000	10801	-10	49	890
S011	-17023	-6295	4518	-3564
S012	-15769	-6017	7494	-10481
S021	-44924	-12925	6413	0
S022	-43828	-12652	3495	-2
S100	19261	-554	2	658
S111	-2571	-5704	-982	86
S112	-8525	-5757	7809	-10418
S121	-36783	-12614	6861	-2
S122	-35035	-12277	8328	-4954

Unité : milliers de tonnes

Alors que dans les scénarios sans accroissement des biocarburants, le solde commercial en céréales de l'UE augmente fortement (ces céréales étant exportées sans restitution), dans tous les autres cas, le solde se dégrade fortement et devient largement négatif (de presque 45 millions de tonnes dans le cas S021). Dans tous les cas le solde se dégrade plus ou moins fortement en huiles et s'améliore généralement en tourteaux. En ce qui concerne les coproduits, compte tenu des limites d'utilisation en alimentation animale dans de nombreuses zones du monde, c'est vers l'UE que se concentre une grande partie de l'offre US de DDGS (avec hypothèses d'absence de restrictions liées aux « OGM »).

**Figure 34 : L'évolution des utilisations en alimentation animale**

	Total	céréales	oleo	huiles	tourteaux	coprod2
2005	217321	160805	2999	422	47585	5510
Variation						
S000	6180	6878	8	33	152	-890
S011	16305	4031	-352	-102	-2477	15206
S012	19825	3428	-434	-131	-5161	22123
S021	20853	2994	-675	-174	-2212	20920
S022	23384	2422	-747	-202	990	20922
S100	5856	6756	130	71	-442	-658
S111	18004	3286	-529	-137	3829	11555
S112	19888	3489	-450	-128	-5082	22060
S121	20956	3077	-684	-171	-2188	20922
S122	24133	2500	-763	-198	-3280	25875

Unité : milliers de tonnes

Dans tous les cas on a une augmentation plus ou moins forte des matières premières utilisées en alimentation animale. Ceci est le cas pour les céréales, ce qui est surtout dû au développement très fort des utilisations de coproduits qui viennent remplacer un peu de tourteaux et de graines entières (colza et tournesol).

On peut rapporter ces utilisations pour alimentation animales aux productions de viande.

**Figure 35 : Les évolutions par kg de viande**

	céréales	tourteaux	Coprod2	autres	total
2005	3,91	1,16	0,13	0,42	5,62
S000	3,93	1,12	0,11	0,38	5,54
S011	3,86	1,06	0,49	0,66	6,06
S012	3,85	0,99	0,65	0,75	6,24
S021	3,84	1,06	0,62	0,78	6,29
S022	3,82	1,14	0,62	0,84	6,42
S100	3,92	1,10	0,11	0,38	5,52
S111	3,84	1,20	0,40	0,71	6,16
S112	3,85	1,00	0,65	0,75	6,24
S121	3,84	1,06	0,62	0,78	6,30
S122	3,82	1,04	0,74	0,86	6,46

Unité : kg/kg

On observe dans tous les cas où il y a développement des biocarburants (aussi bien dans l'UE qu'aux Etats-Unis une sensible augmentation de la consommation totale de matières premières par kilo de viande (jusqu'à 6,46 kg/kg en S122 contre 5,62 en 2005). Cette augmentation est due en grande partie à l'effet « faible concentration énergétique » des coproduits et au développement de l'utilisation de ces produits en engraissement bovins.

Dans le scénario S122, ces coproduits représenteraient en moyenne 11% des rations animales. Il est clair qu'un taux aussi élevé est largement dépendant de la bonne qualité nutritionnelle de ces futurs produits dont la composition et les conditions d'utilisation sont encore mal connus.

## 5.2. - LES EVOLUTIONS AUX ETATS-UNIS

Dans tous les scénarios, compte tenu de l'hypothèse adoptée qu'il n'y a pas de remise significative de terres gelées notamment dans le cadre du programme CRP, les augmentations de surfaces totales en grandes cultures sont faibles (de 2,3 à 4,1 millions d'hectares) et dans tous les cas compte tenu des rapports de prix plus favorables aux céréales (notamment au maïs) qu'au soja, les surfaces en céréales augmentent en partie au détriment des surfaces en oléagineux. Le recul des oléagineux est particulièrement net dans les scénarios S022 et S122.

**Figure 36 : Les évolutions de surface**

	Total	céréales	oleo
2005	93125	56538	36587
Variation			
S000	2431	3855	-1425
S011	3364	4819	-1455
S012	3807	5823	-2016
S021	3776	5299	-1523
S022	4191	6263	-2073
S100	2295	2979	-684
S111	3517	5033	-1516
S112	3733	5718	-1985
S121	3682	5126	-1444
S122	4108	6130	-2022

Unité : Milliers d'hectares

Compte tenu des évolutions de surfaces ce sont surtout les productions de céréales qui augmentent au détriment des oléagineux. Dans tous les cas où il y a développement des biocarburants les productions de coproduits augmentent massivement de 20 à 29 millions de tonnes.

**Figure 37 : Les évolutions de productions**

	Total	céréales	oleo	huiles	tourteaux	coprod2
2005	517419	363156	95532	10414	39697	8620
Variation						
S000	51259	53666	-641	-285	-1481	0
S011	83286	64811	-543	-86	-1136	20240
S012	98349	73921	-2202	-368	-2342	29339
S021	88443	69908	-654	6	-1057	20240
S022	103266	78772	-2294	-278	-2272	29339
S100	49467	47422	1630	121	294	0
S111	85965	67902	-707	-215	-1255	20240
S112	97279	72725	-2120	-361	-2303	29339
S121	87003	68071	-428	35	-916	20240
S122	102082	77340	-2150	-262	-2184	29339

Unité : Milliers de tonnes

Le recul des productions et triturations en soja se traduit pour sa part par des diminutions de productions d'huiles et surtout de tourteaux, dans la mesure où le soja est la graine oléagineuse la plus riche en tourteaux et la plus pauvre en huiles.

A titre marginal on peut observer que dans certains cas la baisse de la somme des productions d'huiles et de tourteaux est plus importante que celle des graines oléagineuses, ce qui indique une diminution simultanée des utilisations directes de graines oléagineuses en alimentation humaine et surtout animale.

**Figure 38 : Les évolutions du solde US**

	céréales	huiles	tourteaux	coprod2
2005	86458	-1255	5913	3660
Variation				
S000	24914	-1380	-4702	-863
S011	-28741	-4171	-4189	17211
S012	-49097	-6641	-6005	26309
S021	-22284	-3960	-5285	17211
S022	-42958	-6435	-7150	26309
S100	18650	-953	-2674	-934
S111	-25313	-4211	-5202	17211
S112	-50430	-6639	-5973	26309
S121	-24346	-3938	-5147	17211
S122	-44575	-6427	-7008	26309

Unité : Milliers de tonnes

En ce qui concerne l'évolution du solde commercial des Etats-Unis on observe dans tous les cas où il y a progression du bioéthanol une forte dégradation du solde excédentaire en céréales, alors que dans les deux scénarios tendanciels il augmenterait de 19 à 29 millions de tonnes. Pour les huiles et tourteaux on a dans tous les cas une dégradation du solde due en partie au développement du biodiesel, mais surtout à la baisse de la production et trituration d'oléagineux.

Il est à souligner que dans tous les scénarios les Etats-Unis exportent l'essentiel de leur production supplémentaire en coproduits de bioéthanol. Ceci est dû à l'hypothèse de constitution d'un marché mondial de ces produits (sans restriction non-tarifaire due aux OGM) et au fait que traditionnellement l'UE est la zone qui compte tenu de la structure de son industrie des aliments composés et de son aptitude à s'affranchir le plus du « modèle maïs-soja » sera la mieux à même de valoriser ces produits malgré les coûts de transport transatlantiques. Ceci suppose naturellement que les usines d'éthanol aux Etats-Unis, qui sont pour une bonne part éloignées des zones d'élevage (en particulier des feedlots) choisissent de sécher ces produits plutôt que de les commercialiser localement sous forme humide.

**Figure 39 : Les évolutions de consommations en alimentation animale**

	Total	céréales	oleo	huiles	tourteaux	coprod2
2005	216263	167155	10393	108	33647	4960
Variation						
S000	27859	22592	1164	18	3221	863
S011	28171	21174	929	-15	3054	3029
S012	27998	20517	809	-21	3663	3029
S021	28339	20422	694	-33	4228	3029
S022	28262	19780	615	-39	4878	3029
S100	28047	22897	1230	18	2968	934
S111	28521	20548	1017	-20	3947	3029
S112	28089	20563	848	-21	3670	3029
S121	28481	20496	758	-32	4231	3029
S122	28326	19858	653	-38	4824	3029

Unité : Milliers de tonnes

Compte tenu des augmentations de productions de viande les utilisations de céréales augmentent sensiblement de même que celles de tourteaux.

### 5.3. - LES EVOLUTIONS EN ARGENTINE-BRESIL

**Figure 40 : Les évolutions de surface**

	Total	céréales	oleo
2005	69278	28126	41152
Variation			
S000	16418	7224	9194
S011	21559	10768	10791
S012	23619	12098	11521
S021	23701	11954	11746
S022	25701	13208	12494
S100	15490	7178	8311
S111	21218	10005	11214
S112	23262	11814	11448
S121	23312	11739	11574
S122	25290	12967	12323

Unité : Milliers d'hectares

La zone Argentine-Brésil connaît dans tous les scénarios y compris les deux scénarios tendanciels une forte augmentation de sa surface totale qui se répartit de façon relativement équilibrée entre cultures céréalières et cultures oléagineuses.

**Figure 41 : Les évolutions de production**

	céréales	oleo	huiles	tourteaux
2005	91401	104216	13339	49323
Variation				
S000	43058	32723	6236	24793
S011	67102	36672	7335	27425
S012	75849	38843	7837	29046
S021	73381	39323	8023	29293
S022	82465	41473	8503	30922
S100	43287	29893	5715	22421
S111	60623	38239	7570	28840
S112	74811	38576	7754	28880
S121	71808	38818	7911	28905
S122	80854	40983	8393	30550

Unité : Milliers de tonnes

Ces évolutions de surfaces, jointes à des progressions de rendements se traduisent par de très fortes progressions des productions de céréales et de produits oléagineux (graines, huiles, tourteaux).



**Figure 42 : Les évolutions de solde**

	Total	céréales	huiles	tourteaux
2005	97542	17295	9183	37971
Variation				
S000	59495	30635	5815	23099
S011	85042	55825	4285	24933
S012	96125	64957	4813	26354
S021	94181	62726	5016	26443
S022	105481	72111	5521	27848
S100	56818	30837	5267	20419
S111	80405	49647	4580	26233
S112	94771	63856	4729	26186
S121	91945	61000	4902	26043
S122	103319	70418	5408	27498

Unité : Milliers de tonnes

Malgré les fortes augmentations des utilisations de céréales et tourteaux en alimentation animale le solde de cette zone s'améliore de façon considérable pour tous les produits.

**Figure 43 : Les évolutions de consommation en alimentation animale**

	Total	céréales	oleo	huiles	tourteaux	coprod2
2005	59100	42551	4695	10	11544	300
Variation						
S000	11504	9410	343	3	1694	53
S011	11424	8788	146	-1	2492	0
S012	11319	8595	34	-2	2692	0
S021	11373	8524	-2	-3	2850	4
S022	11307	8332	-94	-4	3073	0
S100	11659	9468	482	3	2001	-295
S111	11559	8824	74	-1	2607	56
S112	11364	8611	62	-2	2693	0
S121	11431	8548	24	-3	2862	0
S122	11342	8360	-72	-4	3053	4

Unité : Milliers de tonnes

**Figure 44 : Les consommations unitaires en alimentation animale**

	céréales	tourteaux	coprod	autres	total
2005	1,73	0,47	0,01	0,20	2,41
S000	1,73	0,44	0,01	0,18	2,36
S011	1,71	0,47	0,01	0,17	2,36
S012	1,70	0,47	0,01	0,17	2,36
S021	1,70	0,48	0,01	0,17	2,36
S022	1,69	0,49	0,01	0,17	2,36
S100	1,73	0,45	0,00	0,18	2,37
S111	1,71	0,47	0,01	0,17	2,36
S112	1,70	0,47	0,01	0,17	2,36
S121	1,70	0,48	0,01	0,17	2,36
S122	1,69	0,49	0,01	0,17	2,36

Unité : kg/kg

Compte tenu de la hausse des prix des principales matières premières les utilisations unitaires d'ingrédients pour l'alimentation animale régressent légèrement mais la structure globale (répartition entre céréales et tourteaux n'est pas affectée), la zone restant fidèle à un modèle maïs-soja.

**Figure 45 : Les consommations unitaires en alimentation humaine**

	Viande*	céréales	huiles	Autres veg	total
2005	110,3	147,6	18,1	0,4	166,0
S000	121,9	145,8	18,1	0,3	164,2
S011	121,9	143,6	18,0	0,3	161,9
S012	121,9	142,9	17,8	0,3	161,0
S021	121,9	142,2	17,8	0,2	160,2
S022	121,9	141,7	17,7	0,2	159,7
S100	121,9	145,6	18,2	0,3	164,2
S111	121,9	142,3	17,7	0,3	160,3
S112	121,9	143,1	17,9	0,3	161,2
S121	121,9	142,7	17,8	0,3	160,8
S122	121,9	142,0	17,7	0,2	159,9

Unité : kg/habitant/an

\* correspond à la production par tête

Au niveau de l'alimentation humaine on observe également un certain tassement des consommations par tête.

## 5.4. - LES EVOLUTIONS AU CANADA

**Figure 46 : Les évolutions de surface**

	Total	céréales	oleo
2005	22921	16394	6527
Variation			
S000	144	623	-479
S011	227	-538	766
S012	246	-597	843
S021	308	-1345	1653
S022	327	-1410	1737
S100	122	277	-155
S111	276	-439	715
S112	240	-610	850
S121	299	-1349	1648
S122	319	-1423	1742

Unité : Milliers d'hectares

La surface totale cultivée au Canada reste relativement stable, dans la continuité de ce qui a été observé au cours des dernières décennies. Dans les scénarios avec développement des biocarburants ce sont les surfaces en oléagineux (colza) qui progressent au détriment des surfaces en céréales (surtout celle de blé).

**Figure 47 : Les évolutions de production**

	Total	céréales	oleo	huiles	tourteaux
2005	70899	52811	12910	1678	3100
Variation					
S000	9569	9339	138	2	90
S011	9679	2895	3323	1497	1963
S012	9924	2585	3584	1624	2131
S021	9979	-2033	5867	2677	3468
S022	10174	-2478	6171	2822	3659
S100	8629	7121	801	307	400
S111	11204	4281	3354	1531	2039
S112	9722	2400	3580	1618	2125
S121	9740	-2160	5817	2649	3435
S122	9929	-2675	6152	2808	3644

Unité : Milliers de tonnes

Avec prise en compte des effets surfaces et rendements, alors que selon les cas les productions en céréales peuvent augmenter ou diminuer, en oléagineux (et donc en huiles et tourteaux), elles progressent toujours.

**Figure 48 : Les évolutions de solde**

	céréales	huiles	tourteaux
2005	17575	865	273
Variation			
S000	6184	-59	-36
S011	-4	1439	2121
S012	-281	1563	2271
S021	-4771	2614	3569
S022	-5186	2757	3741
S100	4033	246	428
S111	1551	1466	805
S112	-484	1558	2267
S121	-4921	2586	3539
S122	-5405	2744	3732

Unité : Milliers de tonnes

Alors que dans les scénarios tendanciels le solde en céréales du Canada augmente, il est en diminution dans les autres cas du fait des diminutions de surfaces et productions et plus modestement de l'augmentation de demande en alimentation animale.

## 5.5. - LES EVOLUTIONS EN CHINE

**Figure 49 : Les évolutions de surface**

	Total	céréales	oleo
2005	108380	80767	27613
Variation			
S000	553	701	-148
S011	823	756	67
S012	889	808	81
S021	1017	889	128
S022	1017	777	240
S100	510	571	-61
S111	822	693	129
S112	873	792	80
S121	933	710	223
S122	998	759	239

Unité : Milliers d'hectares

Compte tenu des très faibles marges de progression des terres cultivables (et des ressources en eau) les surfaces cultivées en grandes cultures n'augmentent que très faiblement dans tous les scénarios. Dans tous les cas ce sont les céréales, jugées stratégiques par les pouvoirs politiques qui augmentent.

**Figure 50 : Les évolutions de production**

	céréales	oleo	huiles	tourteaux
2005	371560	55937	14667	42477
Variation				
S000	16404	3263	579	868
S011	21690	4667	1593	2827
S012	23190	4810	1752	3154
S021	22446	5540	2195	3856
S022	24144	5892	2407	4284
S100	17969	3458	588	899
S111	18697	5145	1865	3109
S112	22876	4780	1724	3085
S121	22366	5683	2204	3884
S122	23797	5847	2368	4204

Unité : Milliers de tonnes

Les évolutions de surfaces et les effets rendements permettent certaines augmentations des productions en céréales et oléagineux.

**Figure 51 : Les évolutions de solde**

	céréales	huiles	tourteaux
2005	2392	-6705	-661
Variation			
S000	-26317	-734	-8547
S011	-10724	1073	-17044
S012	-6952	1374	-19243
S021	-8672	2058	-19956
S022	-2930	2403	-22159
S100	-20971	-632	-7706
S111	-17787	1316	-5209
S112	-7682	1328	-19348
S121	-7397	2050	-20029
S122	-3777	2345	-22292

Unité : Milliers de tonnes

Globalement le déficit de la Chine s'aggrave plus ou moins fortement selon les scénarios en céréales (effet démographique et effet augmentation des productions de viande) et tourteaux (effet alimentation animale), par contre la hausse des productions oléagineuses et un certain rationnement de la demande en alimentation humaine (effet prix) permet une certaine diminution du solde déficitaire en huiles.

## 6. - Conclusions

Les résultats obtenus avec le modèle OLEOSIM, ne doivent pas être considérés comme des prévisions mais des simulations de situations de prix, de productions, d'utilisations et d'échanges résultants de certaines hypothèses.

Ils montrent toutefois que même si dans une situation tendancielle sans développement des biocarburants on peut s'attendre à une certaine tension sur les prix mondiaux des céréales et des oléagineux du simple fait des augmentations de demande dues à l'alimentation humaine (effet démographique et effet revenu) et surtout à l'alimentation animale (effet multiplicatif sur la demande en matières premières pour alimentation animale), dans tous les cas où il y a développement des biocarburants cette tendance haussière est fortement renforcée, pour les céréales naturellement, mais surtout pour les huiles végétales). Ces hausses de prix devraient permettre de gagner, particulièrement en Amérique du Sud des surfaces supplémentaires très importantes en grandes cultures. Il conviendrait naturellement de vérifier auprès d'experts de ces zones que ces surfaces sont effectivement mobilisables avec ces prix soutenus et sans entraîner de problèmes environnementaux qui seraient bloqués par les pouvoirs publics locaux.

Ces simulations montrent également que ces utilisations supplémentaires pour les biocarburants ne pourront se faire qu'au prix d'un certain rationnement de la demande humaine en céréales et en huiles végétales, ces rationnements étant accompagnés de certaines substitutions pour que la demande dans les pays à faible revenus se reporte d'avantage sur les matières premières connaissant une plus faible augmentation de prix.

Elles montrent également que si les productions de biocarburants sont effectivement localisées aux Etats-Unis et dans l'UE (on a retenu l'hypothèse d'une absence de développement dans les autres zones à l'exception d'une croissance modérée de biodiesel en Argentine-Brésil), elles entraîneront nécessairement des modifications considérables au niveau du commerce mondial des céréales, mais aussi des huiles et des coproduits (DDGS, DDB). Ainsi les Etats-Unis verraient leur excédent céréalier diminuer de plus de moitié alors que l'UE deviendrait un très important importateur de céréales. L'approvisionnement mondial reposerait ainsi de plus en plus sur l'Amérique du Sud aussi bien pour les céréales que pour les produits oléagineux.

Les résultats présentés sont soumis à certaines limites :

- la fiabilité des données statistiques et la pertinence des données relatives aux élasticités d'offre et de demande retenues dans le modèle. Ces chiffres ont fait leurs preuves dans les contextes observés au cours des 20 dernières années, cependant rien n'assure qu'ils seront encore valables dans une situation future marquée éventuellement par une rupture dans les comportements des différents acteurs qu'il s'agisse des agriculteurs ou de l'alimentation animale.
- En ce qui concerne les évolutions de rendements on a raisonné sur la base d'une évolution tendancielle modulée par l'évolution des produits bruts par hectares. A ce titre on n'a fait aucune hypothèse sur des ruptures liées à certains progrès génétiques qui pourraient fortement modifier la concurrence entre produits, qu'il s'agisse de modifications de la composition des graines (en particulier oléagineux à plus forte teneur en huile), des rendements ou des zones de culture.

- La pertinence sur la composition et la valeur nutritionnelle des nouveaux coproduits. Alors que les DDGS font l'objet d'une abondante documentation, les conditions concrètes d'utilisation des DDB sont encore très mal connues dans la mesure où la composition de ces produits dépendra largement des technologies retenues par les éthanolières. Ainsi on a retenu l'hypothèse que ces produits seraient au niveau d'alimentation animale essentiellement des concurrents des DDGS et du tourteau de colza et moins du tourteau de soja et des céréales. Ceci resterait à vérifier. En effet sur la base des élasticités actuellement connues pour ce genre de produit, il serait impossible d'absorber tous les produits mis sur le marché. On a donc retenu deux hypothèses spécifiques. Tout d'abord que les élasticités actuelles seraient fortement augmentées pour bénéficier au mieux de l'effet tampon de ces produits face à la hausse des prix des céréales. La seconde hypothèse est que ces coproduits seront principalement utilisés dans les zones où les fabricants d'aliments composés ont déjà l'habitude d'utiliser une large gamme de matières riches en protéines et notamment de cgf et de tourteau de colza. Ceci concerne principalement l'UE et explique que dans la plupart des simulations, ces coproduits, produits localement ou importés, sont principalement utilisés dans cette zone. Au contraire, dans les zones où le tourteau de soja domine largement on a retenu une hypothèse de moindre pénétration potentielle. Ceci concerne naturellement l'Amérique du Sud, mais aussi les Etats-Unis qui bien que producteurs majeurs de DDGS, pourraient privilégier l'exportation plutôt que l'utilisation locale dominée traditionnellement par le soja. C'est une telle stratégie qui avait été mise en place, il y a une vingtaine d'années pour le cgf, avant que ce produit ne se heurte à la barrière OGM dans l'UE.
- Dans le modèle OLEOSIM les productions de viande sont exogènes et donc ne réagissent pas aux variations des prix des matières premières utilisées en alimentation animale. Dans tous les scénarios la hausse des prix des céréales a un effet d'augmentation de coût nettement plus important que le bénéfice qui pourra être tiré de la disponibilité de coproduits à faible prix. Un ajustement de la production mondiale de viande pourrait avoir un effet modérateur important sur la demande de céréales et plus particulièrement de maïs qui a son principal débouché dans ce secteur.
- En ce qui concerne la production de viande et alimentation animale, on a globalisé les productions de viandes de bovins, de porcs et de volailles (et exclu le lait, les œufs et les autres viandes). Sachant que les conditions de substitutions entre matières premières sont différentes (en particulier en ce qui concerne les coproduits) selon les espèces animales, on introduit un certain biais dans les simulations, mais ce facteur semble beaucoup plus faible que de nombreuses autres incertitudes.
- En ce qui concerne le biodiesel, on a retenu l'hypothèse de normes inchangées et différentes aux Etats-Unis et dans l'UE qui conduisent la première zone à privilégier l'huile de soja et la seconde celle de colza, les autres huiles végétales n'intervenant que faiblement dans cette industrie. En particulier l'huile de palme qui est traditionnellement l'huile la moins chère ne peut être utilisée qu'à faible taux. La technologie pourrait à terme modifier cet état de fait, de même que des changements de norme.
- Dans toutes les simulations on a retenu l'hypothèse qu'il n'y avait aucun développement du commerce mondial ni d'éthanol, ni de biodiesel. Cette hypothèse peut paraître très restrictive, lorsque la production de biocarburants dans une zone ne peut se faire qu'au prix d'importations très importantes de matières premières (céréales en particulier) et que la zone productrice se trouve face au problème d'écoulement du coproduit.



- Dans le modèle les marchés du sucre et des biocarburants correspondant ne sont pas pris en compte. Compte tenu du poids du Brésil sur le marché de l'éthanol, des négociations en cours avec les Etats-Unis et avec l'UE dans le cadre du Mercosur, on peut s'interroger sur l'arbitrage entre importation de matières premières pour fabriquer dans l'UE de l'éthanol ou d'importer directement de l'éthanol de canne à droit de douane réduit pour satisfaire une partie de la consommation communautaire.