

**Vers plus d'indépendance en soja d'importation
pour l'alimentation animale en Europe
- cas de la France-**

Aurélie Billon, ENESAD ; Emmanuelle Neyroumande, Cyrille Deshayes, WWF-France

Janvier 2009

Table des matières

RESUME	3
ABSTRACT.....	5
INTRODUCTION.....	6
PARTIE I : LES IMPACTS DE LA DEPENDANCE PROTEIQUE EUROPEENNE.....	8
I-1- SITUATION EN AMERIQUE DU SUD, DANS LES PAYS PRODUCTEURS DE SOJA.....	8
I-1-a- <i>Historique de la production de soja en Amérique du Sud.....</i>	8
I-1-b- <i>Problèmes socio-économiques liés à cette situation.....</i>	8
I-1-c- <i>Problèmes environnementaux liés à cette situation.....</i>	9
I-2- SITUATION EN EUROPE, DANS LES PAYS CONSOMMATEURS DE SOJA.....	10
I-2-a- <i>L'agriculture en Europe et en France : quelques aspects.....</i>	10
I-2-b- <i>Historique de la dépendance en protéines des élevages européens.....</i>	11
I-2-c- <i>La dépendance de l'Europe et de la France en protéines végétales.....</i>	11
I-2-d- <i>Impacts socio-économiques et environnementaux de la dépendance protéique.....</i>	14
I-3- MZTHODOLOGIE DE L'ETUDE DES ALTERNATIVES AU SOJA D'IMPORTATION.....	16
PARTIE II : LES ALTERNATIVES AU SOJA D'IMPORTATION – EXEMPLE DE LA FRANCE.....	18
II-1- LE SOJA ET SES ALTERNATIVES EN ALIMENTATION ANIMALE SELON LE TYPE D'ELEVAGE.....	18
II-1-a- <i>Le tourteau de soja, un concentré d'énergie et de protéines difficile à remplacer.....</i>	18
II-1-b- <i>Intérêts nutritionnels des alternatives : à quels élevages peut-on les destiner ?.....</i>	19
II-2- ATOUTS ET CONTRAINTES DE LA CULTURE DES ALTERNATIVES AU SOJA D'IMPORTATION.....	22
II-2-a- <i>Intérêts pour la rotation, « effet précédent » et atouts environnementaux.....</i>	22
II-2-b- <i>Quelques points faibles au niveau agronomique.....</i>	24
II-2-c- <i>Une bonne productivité et des débouchés assurés.....</i>	25
II-3- LES POSSIBILITES D'AMELIORATION DE L'AUTONOMIE PROTEIQUE.....	26
II-3-a- <i>Utiliser moins de MRP grâce à la révision des systèmes d'élevages.....</i>	26
II-3-b- <i>Augmenter la production de MRP en France.....</i>	27
II-3-c- <i>Autres pistes à plus long terme pour aller vers un système responsable.....</i>	34
CONCLUSIONS	38
RECOMMANDATIONS ET PROJECTIONS	38
BIBLIOGRAPHIE.....	42
INDEX DES SIGLES ET DES ABREVIATIONS.....	44
ANNEXES	45

Résumé

En Europe, le développement de l'élevage intensif repose sur une alimentation concentrée en énergie et en protéines dont la base est le plus souvent une association céréales / tourteaux de soja. Ce mode d'élevage ont des impacts sur l'environnement et les éleveurs européens sont devenus fortement dépendants des importations de soja. La culture du soja pose également des problèmes sociaux et environnementaux graves en Amérique du Sud, dont la déforestation de l'Amazonie.

Les négociations successives dans le cadre de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) et de la Politique Agricole Commune (PAC) ont favorisé la spécialisation céréalière de l'Union Européenne au détriment de la production de matières riches en protéines (MRP). Aujourd'hui, l'Europe a besoin de 50 Mt de MRP et en produit moins d'un quart. De ce fait, elle est le premier importateur mondial de soja avec 37 Mt importées en 2006 ce qui la rend très dépendante des pays exportateurs de soja.

Face aux demandes économiques, environnementales, énergétiques et alimentaires actuelles, ce type de modèle agricole n'est plus soutenable. L'Union Européenne doit diminuer cette dépendance au soja d'importation afin de limiter les impacts négatifs sur son territoire et en Amérique du Sud. En raison de son importance agricole et de sa première place dans la consommation européenne de tourteaux de soja, l'exemple de la France a été choisi dans cette étude afin d'élaborer un ensemble de propositions d'alternatives au soja en alimentation animale. Leurs intérêts zootechniques, leurs atouts et contraintes de mise en culture ainsi que leurs possibilités et conditions de mise en place ont été traités.

Malgré les atouts nutritionnels du tourteau de soja qui le rendent difficilement remplaçable en alimentation animale, il existe des alternatives variant selon le type d'élevage et son niveau d'intensification.

C'est pour les bovins qu'il existe le plus de possibilités. Les élevages les plus extensifs pourront être autonomes grâce au pâturage et aux fourrages. Dans les élevages plus intensifs, les tourteaux de colza et de tournesol, la luzerne déshydratée, la féverole, le lupin et le pois protéagineux sont des compléments azotés intéressants.

Pour les volailles, bien que premières consommatrices de soja, il est difficile de trouver des alternatives pour des raisons de performance car il s'agit d'élevages très intensifs. Le pois protéagineux et la féverole peuvent être introduits dans les rations en quantité limitée.

En porcs, il est possible de réduire de façon significative la consommation de soja en le remplaçant par des pois protéagineux, de la féverole ou du tourteau de colza.

La mise en culture de toutes ces alternatives dans les rotations céréalières présente des intérêts agronomiques et environnementaux : diversification des assolements, amélioration de la structure du sol, apport d'azote par les légumineuses... Hormis le colza et le pois, très sensibles aux maladies et aux ravageurs, ces cultures nécessitent peu d'interventions en culture et peu de traitements phytosanitaires. Le principal point faible des protéagineux réside dans leurs rendements très aléatoires d'une année sur l'autre. Cependant, les rendements protéiques à l'hectare sont le plus souvent égaux ou supérieurs à ceux du soja, car, malgré des teneurs en protéines plus faibles, la productivité des alternatives est souvent meilleure. Les débouchés sont assurés et en plein développement, en particulier pour les cultures oléagineuses (colza et tournesol).

Il existe donc des alternatives intéressantes au soja en alimentation animale. Les possibilités d'amélioration de l'autonomie protéique passe par leur développement : amélioration variétale et des process de transformation et augmentation de la part des surfaces cultivées en oléo-protéagineux et légumineuses fourragères. Si les jachères obligatoires sont supprimées et les objectifs du plan biocarburant pour 2010 appliqués, l'augmentation des surfaces en oléo-protéagineux pourrait se chiffrer à 1,5 millions d'hectares ce qui permettrait de diviser par deux les besoins en tourteaux de soja. Si à cela s'ajoute une révision des systèmes d'élevage les plus intensifs, la diminution de la consommation française de tourteaux de soja pourrait atteindre 65%.

Pour y parvenir les institutions devront tout d'abord réviser le modèle actuel de la PAC pour aller vers un système plus durable au service de l'intérêt général. Il faudra mettre en place un véritable plan protéines, doté d'objectifs datés et chiffrés. Il faudra remettre profondément en cause le soutien aux activités agro-exportatrices et au modèle d'élevage industriel (basé sur le couple maïs-soja) de l'Europe.

Les entreprises privées devront faire en sorte de substituer le soja d'importation dans leurs produits et utiliser du soja certifié selon des critères environnementaux comme le bio, les critères de Bâle ou ceux en développement de la RTRS pour l'ensemble du soja restant à importer. En outre elles devront étiqueter sur le produit fini le type et la provenance d'alimentation animale, ainsi que s'il est OGM ou non.

Enfin comme dernier levier de changement, les consommateurs devront suivre les recommandations des diététiciens et des ONG environnementales à savoir consommer de la viande plus raisonnablement. En regardant le type d'alimentation animale des produits carnés consommés et en préférant une alimentation animale locale, les consommateurs auront donc également un rôle à jouer.

Pour réduire l'impact sur l'environnement, il faut donc dans les plus brefs délais une révision profonde des modèles agricoles, économiques et de consommation actuels afin que l'Europe soit plus autonome en protéines et réduise ainsi son empreinte écologique.

Abstract

In Europe, the development of factory farming is based on concentrated feed (energy and proteins) whose basis is most often a cereals/soy meals' association. This kind of farming has a big impact on environment and European farmers are dependent on imported soybeans. The soybean farming also brings social and environmental troubles in South America, especially regarding deforestation of the Amazon forest.

The successive negotiations in the World Trade Organization (WTO) and the Common Agricultural Policy (CAP) have encouraged cereal specialization of the European Union to the detriment of materials rich in proteins (MRP). Today, Europe needs 50 millions tons of MRP and produces less than a quarter of its needs. As a result, it is the world's largest importer of soybeans with 37 million tons imported in 2006. The EU is thus heavily dependent on exporting countries.

In view of this situation and with the economic, environmental, energy and food current demands, this kind of pattern is not sustainable. The European Union has to reduce its dependence on soybeans' imports in order to reduce negative impacts on its territory and on South America. Because of its agricultural importance and its first place in European consumption of soy meals, the example of France was chosen in this study to develop a set of alternatives to soybeans in animal feed. Their strengths and constraints for livestock, their agronomy and the possibilities and conditions for their setting up were dealt.

Despite nutritional assets of soybean meal which make it difficult to replace in feed, alternatives depending on the kind of livestock and its level of intensification are available.

It is for cattle that there are more possibilities. The most extensive breedings can be autonomous thanks to grazing and foraging. In the most intensive ones, rapeseed and sunflower's cakes, dehydrated alfalfa, faba bean, lupin and pea are interesting for proteins.

For poultry, although first consumer of soy meals, it is difficult to find alternatives because it is a very intensive farming. Peas and faba beans may be brought into the rations in limited quantities.

For pigs, it is possible to significantly reduce the consumption of soybean thanks to peas, faba beans or rapeseed cakes.

The implantation of all these alternatives in crop rotations presents agricultural and environmental interests: diversifying rotations, improving soil structure, provision of nitrogen by legumes... Apart from rapeseed and pea, very susceptible to diseases and pests, these crops require few interventions in culture and few treatments. The main weakness lies in legumes yields which are very random from one year to another. However, protein yields per hectare most often equal or exceed those of soybean, because despite their lower levels of proteins, alternatives' productivity is often better. The outlets are certain and booming, especially for oleaginous crops (rapeseed and sunflower). Alternatives to soybeans in animal feed thus do exist.

The possibilities for improving the protein autonomy go through : varieties and transformation process improvement and increasing of the areas bound to oil and protein crops. If obligatory fallow is removed and the objectives of the "biofuel plan" applied for 2010, the increase of areas in oil and protein crops could amount to 1.5 million hectares. The needs in soy meals would divide by two. If in addition, there is a revision of the most intensive farming systems, the decline in French consumption of soy meals could reach 65%.

In order to reach this, institutions would first have to revise the CAP model. They would have to introduce a real protein plan with dated and figured objectives and deeply reconsider their support on the agro-exporter activities and on the European industrial cattle ranching model (based on the maize-soybean couple).

Private companies should substitute the imported soybean in their products. They should also as much as possible, and for the part still imported, turn to certified soy according to environmental and social criteria like the Basel, organic or RTRS criterion (www.protegelaforet.com). They should label on the ends products the kind and origins of cattle feed. Finally the last gear lever could be the consumers who should follow the nutritionists and environmental NGO advices and consume meat more reasonably. The consumers could change the model too if they look the kind of cattle feed on the meat products and if they prefer local cattle feed.

In order to reduce dependence and the impact on the environment, a radical revision of agricultural, economic and consumption current patterns is needed in the short term.

Introduction

Il y a quelques années, l'alimentation animale des herbivores se constituait principalement d'herbe et de luzerne. Cette alimentation pouvait être complétée par des tourteaux¹ d'arachide et des farines animales riches en protéines. Depuis, l'herbe est souvent remplacée par des céréales très riches en énergie nécessaire à l'utilisation de la matière azotée² des tourteaux et des farines. L'alimentation des monogastriques (porcs et volailles), se devant d'être plus riche en énergie et en protéines, reposait sur les céréales et les farines de viande et d'os (RAD, 2006). Etant donné la diminution de l'import d'arachide pour des raisons politiques et l'interdiction des farines carnées en 2000 (PEREZ *et al.*, 2002), et afin de répondre à la demande croissante en viande, l'apport en protéines est aujourd'hui assuré principalement par les tourteaux de soja pour des raisons de coût, de disponibilité et de qualités nutritionnelles.

En 2005/06, l'Union Européenne (UE), premier importateur mondial, a acheté 37 millions de tonnes (Mt) de soja aux deux tiers sous forme de tourteaux pour l'alimentation animale (MAARTEN DROS, 2006). Cela crée une forte dépendance des pays européens aux pays exportateurs (Amérique du Sud et Etats-Unis). L'augmentation de la production de cette plante est très importante, aussi bien en terme de surface, qu'en terme d'intensification. La production de soja dans le monde a été multipliée par cinq en quarante ans (MAARTEN DROS, 2006) et les prévisions tablent sur une nouvelle hausse de 60% d'ici 2020 (CABANTOUS et GAUDARD, 2006).

La culture du soja³ pose de nombreux problèmes environnementaux. Pour permettre d'augmenter les surfaces, les déforestations sont nombreuses. Depuis 1998, 13.5 millions d'hectares de forêt amazonienne ont disparu au bénéfice de la culture de soja (THE DUTCH SOY COALITION, 2006). De nombreux habitats à haute valeur écologique sont détruits, entraînant une perte irrémédiable de biodiversité (WILLEM et MAARTEN DROS, 2006). Le cycle de l'eau et les températures au sol sont perturbés quand la forêt disparaît (WWF, 2001). La déforestation a également des incidences sur le changement climatique. On trouve également des impacts environnementaux directement liés à la production du soja : érosion et compaction des sols, pollution de l'eau... (PIRO, 2006).

Cette culture pose aussi des problèmes sociaux. De nombreux conflits s'exercent pour l'appropriation du territoire et de nombreux petits paysans sont expulsés de leurs terres au profit des grands propriétaires. L'exode rural vient gonfler la pauvreté des villes (RAD, 2006). La culture de soja se fait au détriment des cultures vivrières. De nombreux cas de non-respect du droit du travail sont signalés sur les plantations de soja (EU Seminar on Responsible soy production, 19 mars 2008, Bruxelles). Les épandages de produits phytosanitaires⁴ toxiques provoquent des problèmes sanitaires.

En Europe, le système d'élevage intensif basé sur l'association maïs-soja a aussi des impacts sociaux et environnementaux négatifs : dépendance des éleveurs aux importations et aux cours du

¹ *Tourteau* : Coproduit de l'industrie de l'huilerie, obtenu après extraction de l'huile des graines oléagineuses, et utilisé en alimentation animale pour sa richesse en protéines.

² *Matière azotée* : Ensemble des constituants azotés protéiques et non protéiques. Rq. : le terme « protéines » sera utilisé par abus de langage comme synonyme dans cette étude même si les protéines ne représentent pas la totalité des matières azotées.

³ *Soja* : *Soja hispida* ou *Glycine max*

⁴ *Phytosanitaire* : Relatif à la protection des cultures et des produits récoltés.

marché mondial, concentration des élevages intensifs dans les grandes zones portuaires où arrive le soja, élevage hors sol¹ provoquant des pollutions azotées, impacts de l'irrigation du maïs sur la ressource en eau...(CABANTOUS et GAUDARD, 2006).

Le WWF France a décidé d'analyser la place de l'Europe avec un focus sur la France dans le marché d'un des plus grands vecteurs de conversion forestière actuelle : la culture de soja. Après un état des lieux de la situation de dépendance protéique de l'Europe, des propositions d'alternatives au soja d'importation en alimentation animale seront faites au niveau de la France. En effet il est plus intéressant face au champ de l'étude de se concentrer sur un seul pays afin de pouvoir tenir compte de divers aspects techniques et des surface agricoles disponibles. Les intérêts zootechniques des alternatives, leurs atouts et contraintes de mise en culture ainsi que leurs possibilités et conditions de mise en place seront traités.

¹ *Hors sol* : En élevage, système dans lequel il y a une dissociation géographique et structurelle entre la production des aliments et leur utilisation par les animaux.

Partie I : Les impacts de la dépendance protéique européenne

I-1- Situation en Amérique du Sud, dans les pays producteurs de soja

I-1-a- Historique de la production de soja en Amérique du Sud

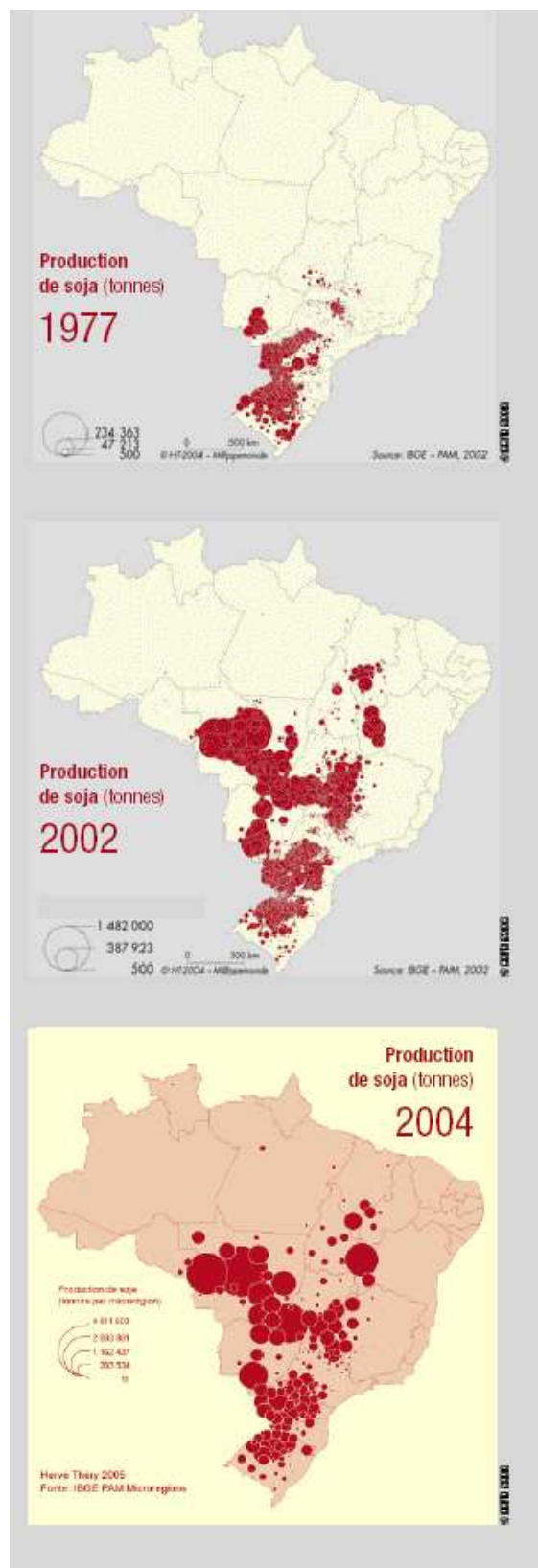


Fig. 1 : Evolution de la production de soja au Brésil de 1977 à 2004 (PIRO, 2006)

Bien que le soja soit originaire d'Asie, il s'est développé aux Etats-Unis après la seconde guerre mondiale, puis, à partir de 1973, suite à un embargo des Etats-Unis sur les exportations vers l'Europe, l'Amérique du Sud, bénéficiant de la hausse des prix, a commencé à être exportatrice vers l'Europe. Au niveau du Brésil, le soja s'est d'abord développé dans le Sud (Fig.1), au climat favorable, sur l'écosystème de la forêt Atlantique. Puis, dans les années 80, il entame sa progression dans le centre au niveau de la savane du Cerrado grâce à la création de variétés adaptées aux sols très pauvres.

Depuis quelques années la culture commence à empiéter sur l'Amazonie grâce à des variétés adaptées au climat humide de cette zone (PIRO, 2006). La production de soja a énormément augmenté dans le monde, de 44 millions de tonnes (Mt) en 1970, elle est passée à 220 Mt en 2006 (MAARTEN DROS, 2006).

Pour ce qui est des exportations, le Brésil a pris la place de premier exportateur aux Etats-Unis en 2003. D'ici 2010, le Brésil pourrait aussi leur ravir la place de premier producteur (85 Mt produites par les Etats-Unis en 2005) (PIRO, 2006).

En Amérique du Sud, le soja est avant tout une culture d'exportation vers l'Europe et la Chine : 75 % de la production est exportée au Brésil ou en Bolivie, près de 100 % en Argentine ou au Paraguay. Cela permet aux pays d'Amérique du Sud de prendre position dans l'économie mondialisée et de rembourser leurs dettes à la Banque mondiale (PIRO, 2006).

I-1-b- Problèmes socio-économiques liés à cette situation

Le développement très important de cette culture en Amérique latine a de lourds coûts humains. L'**exode rural** et la **paupérisation** sont importants car les petits propriétaires de terres agricoles et les Indiens amazoniens sont souvent expropriés au profit des grands producteurs de soja (RAD, 2006).

De plus, la **monoculture du soja se fait au détriment des cultures vivrières** : depuis les années 1970, le soja prend le pas sur le riz, le haricot, le manioc ou le maïs. Cela diminue la disponibilité alimentaire et les possibilités d'autosuffisance des populations rurales (RAD, 2006).

La destruction de l'agriculture familiale signifie aussi des **destructions d'emplois**. En effet, l'exploitation de 200 ha de soja ne correspond qu'à un emploi fixe en moyenne, contre un emploi pour 15 ha en agriculture familiale. De plus, cette main d'œuvre est largement exploitée. Les salaires sont souvent en dessous des revenus minimaux obligatoires (PIRO, 2006).

La forêt amazonienne est le lieu de vie de 220 000 indiens brésiliens. Ces habitants de la forêt sont très dépendants des ressources amazoniennes (nourriture, bois, plantes médicinales...). Ces peuples utilisent traditionnellement et modérément les ressources naturelles de la forêt. Le taux de déforestation est en effet 17 fois moins élevée dans les territoires indiens que pour le reste de l'Amazonie (ISA, 2006). La notion de propriété n'existant pas pour eux, ils peuvent être « délocalisés » et privés des ressources forestières du jour au lendemain (PIRO, 2006).

La culture du soja pose également des **problèmes sanitaires** importants du fait des épandages toxiques de produits phytosanitaires (en particulier de Round-up sur les variétés OGM¹ Round-Up Ready), le plus souvent par avion. Ces quantités épandues augmentent plus vite que la production de soja. La pollution des sols et des eaux, les feux de forêt perpétrés afin de convertir le milieu naturel en terres agricoles, la sécheresse due à la déforestation, etc. posent des problèmes de santé publique.

I-1-c- Problèmes environnementaux liés à cette situation

Aux difficultés socio-économiques engendrées par la culture massive du soja en Amérique du Sud, s'ajoutent de nombreux problèmes environnementaux.

Pour permettre d'étendre la culture du soja, les **déforestations** sont nombreuses même si elles sont indirectes. Il y a en général tout d'abord la coupe sélective de bois, l'élevage puis les cultures de soja mais c'est bien la poussée du soja qui repousse les éleveurs vers le Nord du Brésil. La déforestation s'étend ainsi toujours plus profondément dans l'Amazonie. Depuis 2000, le prix du soja est très fortement lié à la déforestation. Cette corrélation ne cesse de se vérifier, la récente hausse du prix du soja a été accompagnée d'une recrudescence significative de la déforestation en 2008 (INPE, FMI). 13.5 millions d'hectares de forêt amazonienne brésilienne ont disparu au bénéfice de la culture de soja depuis 1998. De plus, ces déforestations sont responsables de la plupart des autres problèmes environnementaux.

Ainsi, chaque année, 3.7 millions d'hectares sont déboisés au Brésil, en Argentine, en Bolivie et au Paraguay pour la production de soja (THE DUTCH SOY COALITION, 2006). Le Brésil est le pays le plus touché (2.4 millions d'ha annuels dont la moitié dans le seul état du Mato Grosso). On estime que le Brésil dispose encore de 70 à 100 millions d'hectares disponibles pour la culture du soja (THE DUTCH SOY COALITION, 2006 et GREENPEACE, 2005), dont 12 à 60 millions actuellement utilisés pour le pâturage ou d'autres cultures, et une quarantaine de millions d'hectares de terres non exploitées pour le moment, c'est-à-dire principalement dans les savanes arborées du Cerrado (30 à 40 Mha) et dans la forêt amazonienne (10 Mha) (RAD, 2006 et MAARTEN DROS, 2006). L'Amazonie est une des forêts tropicales les plus riches écologiquement : on y trouve 10% des mammifères terrestres, 15% des plantes connues, et on peut trouver pas moins de 300 espèces d'arbres par hectare (GREENPEACE, 2005) soit une estimation d'environ cinq millions d'espèces de plantes et d'animaux dont la plupart sont encore inconnues (THE DUTCH SOY COALITION, 2006). En 2004-05 on trouvait déjà 1,2 millions d'hectares de soja plantés dans le biome amazonien (soit près de 5% du total national brésilien) (THE DUTCH SOY COALITION, 2006).

La savane du Cerrado, au centre du pays, et la forêt Atlantique, au Sud, ont été les premières victimes du système soja, bien avant la forêt amazonienne. L'expansion des plantations de soja dans le Cerrado menace une savane arborée abritant la moitié des espèces d'oiseaux brésiliens, jusqu'à 40% des mammifères, reptiles et poissons du pays ainsi que plus de mille espèces de plantes. Actuellement, seuls 2% de la surface du Cerrado sont protégés... (THE DUTCH SOY COALITION, 2006). Pour ce qui est de la forêt Atlantique, il ne reste plus que 7% du couvert végétal initial selon la Round Table on Responsible Soy (RTRS).

¹ *Organisme génétiquement modifié* : organisme dans lequel on a introduit un gène étranger par un procédé artificiel.

La déforestation provoque une **disparition de certains habitats naturels**, une **diminution de la biodiversité végétale et animale** inféodée à ces milieux, ainsi qu'une **érosion des sols** et une **perte de fertilité** (la fine couche d'humus disparaît rapidement des sols).

De plus, elle a un impact important sur le climat : le déboisement est responsable d'importantes **émissions de CO₂** et entraîne l'altération de différents phénomènes naturels. 75% des émissions de Gaz à effet de serre (GES) du Brésil sont dus à la conversion de terre (feux de forêts, déforestation etc.). Le cycle de l'eau et les températures au sol sont perturbés quand la forêt disparaît. La déforestation provoque ainsi indirectement des inondations, de la sécheresse et de l'érosion (WWF, 2001). Les ressources hydriques ne sont pas appauvries car le soja n'est pas irrigué. Cependant, elles sont très perturbées : **crues soudaines des rivières** par ruissellement sur les sols nus lors des pluies abondantes, **ensablement, pollution de l'eau** par des résidus de pesticides et d'engrais... (PIRO, 2006).

On trouve également des impacts environnementaux directement liés à la production du soja. Les sols dénudés sont livrés au soleil direct, érodés par les pluies et compactés par les machines (PIRO, 2006).

Si les prévisions de croissance de la demande en soja se confirment, la demande de soja est amenée à augmenter de 60% d'ici 2020. Ceci correspondra à la perte de 20 millions d'hectares de savanes et de forêt tropicale en Amérique du Sud (THE DUTCH SOY COALITION, 2006).

I-2- Situation en Europe, dans les pays consommateurs de soja

I-2-a- L'agriculture en Europe et en France : quelques aspects

En 2006, l'Union Européenne est un grand producteur agricole mondial, avec 182 millions d'hectares de surface agricole utile (SAU) dont 29 millions en France, la plus grande SAU de l'UE devant l'Espagne (COMMISSION EUROPEENNE, 2006).

L'Europe produit principalement des céréales et des produits animaux : viande, œufs et produits laitiers qu'elle peut exporter. Elle produit 167% de sa consommation de lait en poudre, 108 % de sa consommation de viandes de porc, volaille et bœuf et 115% de sa consommation de céréales (CPE, 2001).

L'UE est à la fois le premier importateur mondial et le premier exportateur mondial de produits agricoles et alimentaires. Elle exporte surtout des produits transformés (boissons et produits animaux) destinés aux marchés des pays riches. Elle importe principalement des produits peu transformés (alimentation animale, fruits et légumes) (DE RAVIGNAN, 2008).

Le trio de tête des pays fournisseurs de l'Europe se compose du Brésil, des Etats-Unis et de l'Argentine, trois grands producteurs de soja. La balance commerciale de l'UE avec le Brésil et l'Argentine est négative car ces pays exportent beaucoup de soja vers l'Europe, alors qu'elle est positive avec les Etats-Unis (COMMISSION EUROPEENNE, 2006).

Les animaux d'élevage, très présents en Europe, sont les principaux consommateurs de protéines végétales. Par son importante production animale très dépendante en matières riches en protéines (MRP¹) importées, le secteur agricole présente donc des enjeux très importants en Europe et l'Union peut jouer un rôle majeur sur le marché mondial du soja.

Par son importance dans la production agricole, la **France a un rôle de premier plan à jouer dans les évolutions agricoles** : il s'agit en effet du premier producteur européen de céréales et d'oléagineux², et le pays se classe parmi les premiers producteurs de produits animaux. Il s'agit également du premier bénéficiaire des aides de la Politique Agricole Commune européenne (COMMISSION EUROPEENNE, 2006).

¹ MRP : Matière contenant au moins 15% de matières azotées.

² Oléagineux : Plante cultivée pour ses graines ou ses fruits riches en lipides, dont on tire les huiles alimentaires ou industrielles.

I-2-b- Historique de la dépendance en protéines des élevages européens

La situation de dépendance protéique de l'UE est fondamentalement liée à l'histoire des négociations commerciales et politiques mondiales. En 1961-62, l'exonération des droits de douane pour les importations de soja américain en Europe a été imposée par les Etats-Unis lors des négociations du Dillon Round du GATT¹. Cette mesure a engendré un essor des productions animales intensives et de l'élevage hors sol en Europe qui est alors devenue dépendante en protéines et huiles végétales importées. L'Europe a accepté cette règle afin de pouvoir continuer à protéger par des aides et subventions sa production et ses exportations de céréales. Aujourd'hui, l'Europe essaie de compenser par le biais de son système d'aides : elle importe des aliments pour animaux à bas prix, pour revendre de la viande subventionnée à haute valeur ajoutée (PIRO, 2006).

Lors de l'Uruguay Round à l'organisation mondiale du commerce (OMC), les Etats-Unis et l'UE ont conclu les accords de Blair House en 1992. Les deux états se sont entendus sur le moyen de mettre leurs aides – fondées sur le soutien des marchés – à l'abri du futur accord agricole de l'OMC signé en 1994 (PIRO, 2006). L'accord de Blair House permet aux Etats-Unis d'exporter leurs huiles et tourteaux sans taxe en Europe et limite la surface européenne de cultures d'oléagineux (colza, tournesol et soja) destinées à l'alimentation, à la moyenne cultivée pendant la période 1989-1991 (5.1 millions d'ha). La production d'oléagineux industriels est limitée à un million de tonnes en équivalents tourteaux de soja ce qui est bien en dessous des besoins européens. Les pays européens ont ainsi choisi de continuer à se concentrer sur la monoculture céréalière (USDA, 2001).

La Politique Agricole Commune (PAC) européenne a également un rôle majeur dans cette situation car elle a toujours encouragé une forte production de céréales en Europe et participe donc au modèle du tout soja d'importation. En 1999, l'accord sur la réforme de la PAC ramène progressivement les primes à l'hectare encore accordées par l'UE pour les oléagineux au même niveau que les aides aux céréales. Cette décision a fait baisser les surfaces européennes cultivées en oléo-protéagineux² de 10%.

Après l'interdiction d'utilisation des farines carnées et de la plupart des graisses animales³ en 2000, l'UE a encore accru sa dépendance aux tourteaux de soja d'importation. Elle fait alors clairement le choix de l'importation, moins coûteuse qu'une relance de la production communautaire de soja ou que la substitution par d'autres productions. (CABANTOUS et GAUDARD, 2006)

L'ensemble de ces décisions internationales influe directement sur la forte dépendance actuelle de l'Europe en protéines végétales d'importation.

I-2-c- La dépendance de l'Europe et de la France en protéines végétales

L'UE à 27 a besoin de 50.4 Mt de matières premières riches en protéines pour ses élevages. Actuellement, elle en produit 22% soit 11.1 Mt (annexe 1) (CONFEDERATION PAYSANNE, 2002). L'autonomie protéique est définie comme la part des matières azotées totales (MAT) produites sur une exploitation, dans un bassin de production, un pays,... par rapport à la quantité consommée à la même échelle. Elle permet de caractériser le niveau de dépendance vis à vis des achats extérieurs de matières riches en protéines.

Depuis les années 50 et le début de l'intensification de l'élevage européen, l'UE est déficitaire en protéines. L'autonomie protéique s'est un peu développée après l'embargo sur le soja américain en 1973 (CONFEDERATION PAYSANNE, 2002) mais le développement des productions animales avec un modèle « maïs-soja » dominant pour la production laitière et l'envolée des viandes blanches a ensuite accentué le déficit alors que la production plafonne depuis les années 90. En 1990/91, l'UE produisait 38% de ses protéines, ce qui correspond à son maximum d'autonomie protéique depuis les débuts de l'intensification de l'élevage (fig.2).

¹ GATT : prédécesseur de l'Organisation Mondiale du Commerce, OMC.

² Oléo-protéagineux : Plante cultivée pour sa richesse à la fois en huile et en protéines.

³ Arrêtés des 14 novembre 2000 et 13 février 2001

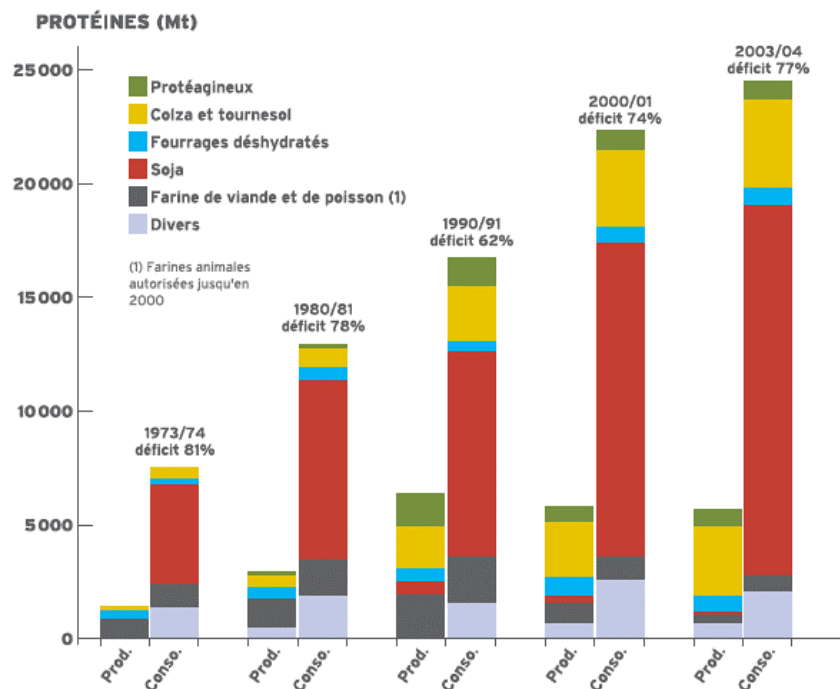


Figure 2 : Bilan de l'autonomie en matières protéiques de l'UE.

Source : www.luzernes.org

Pour répondre à ses besoins, l'UE doit actuellement importer 78% de ses protéines et est le premier importateur mondial de soja : 37.2 Mt dont 23.2 Mt sous forme de tourteaux. Ce soja provient du Brésil (56%), de l'Argentine (38%) et des Etats-Unis (6%). Cela représente 36% du marché mondial du soja et 57% de celui des tourteaux de soja (MAARTEN DROS, 2006). Face à ces trois grands fournisseurs, l'Europe est très vulnérable pour ses approvisionnements. Cela a été particulièrement visible lors de l'embargo de 1973, lorsque les Etats-Unis ont cessé temporairement leurs exportations de soja afin de garantir l'approvisionnement de leur marché intérieur. Le premier plan protéines européen date d'ailleurs de cette époque (RAD, 2006). Aucun plan protéines n'ayant réussi à changer la donne jusqu'à maintenant, la diminution de cette dépendance est aujourd'hui encore un enjeu pour l'Europe.

Les Européens consomment en moyenne 90 kg de viande par personne et par an (dont 43 kg de porc, 23 kg de volaille et 18 kg de viande bovine). A titre d'exemple, un Français consomme 92 kg de viande, 250 œufs et une centaine de kilos de produits laitiers chaque année ce qui nécessite une surface cultivée en soja de 458 m² (tableau 1)(PATENTREGER et BILLON, 2008).

Tableau 1 : Aire requise en soja (m²) par habitant et par type de production, en France (2005)

Usage du soja	Aire requise pour la production de soja par habitant (m ²)
Soja en consommation directe	18.32
Œufs/Lait	54.94
Viandes	384.75
Total	458.01

Source : PATENTREGER et BILLON, 2008

L'UE doit donc répondre à la consommation de ses habitants et souhaite également maintenir une activité exportatrice de ses produits animaux (COMMISSION EUROPEENNE, 2006). D'où la nécessité d'une intensification de la production qui a profité aux firmes productrices d'aliments pour animaux dans un contexte de course à la compétitivité au détriment de l'autonomie, de l'équilibre territorial et du respect environnemental (CABANTOUS et GAUDARD, 2006).

La France est un acteur clé dans le secteur du soja en Europe. Il s'agit du plus gros importateur et consommateur européen de tourteaux, principalement en provenance du Brésil qui exporte 22% de ses tourteaux vers la France. Elle importe 4.8 Mt de soja, principalement sous forme

de tourteaux pour ses animaux d'élevage (MAARTEN DROS, 2006). **En effet, la production française de soja ne couvre que 2 à 3% de la consommation nationale et est principalement écoulee via la consommation directe en alimentation humaine (lait de soja, tofu, etc.), qui eux ne présentent pas de risques concernant la déforestation (CABANTOUS et GAUDARD, 2006).** Mais via les importations pour l'alimentation animale, la France a un impact important sur la déforestation au Brésil et joue un rôle majeur dans le plus gros pôle de consommation de soja du monde : l'Europe.

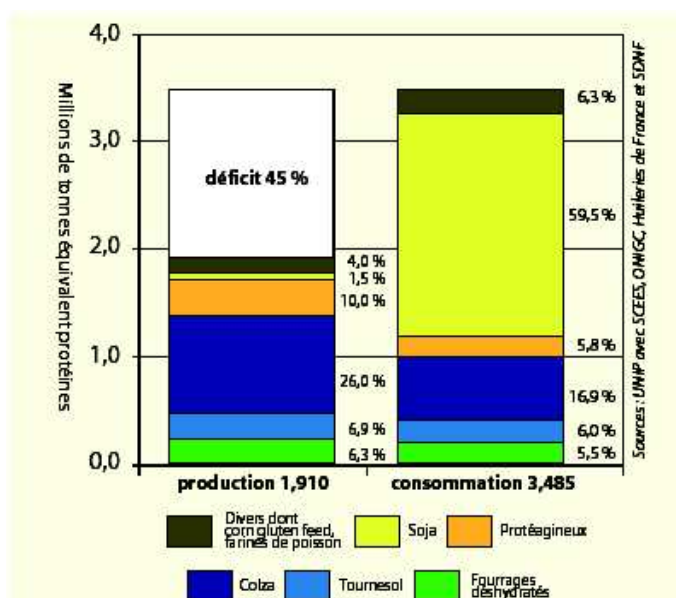


Figure 3 : Bilan des Matières Riches en Protéines en France en 2005/2006 Source : Proléa – UNIP, 2007

La France, malgré sa « première place » en Europe pour la consommation de tourteaux de soja, produit 55% de ses protéines (annexe 1 et fig. 3). Elle utilise plus de 4 Mt de tourteaux de soja pour l'alimentation de ses élevages et cette utilisation varie selon le type d'élevage et le type d'aliment distribué (aliments composés industriels ou à la ferme).

Les volailles de chair sont les premières consommatrices de tourteaux de soja avec 32% des consommations en France. Elles sont suivies de près par les bovins laitiers, qui consomment 29% du soja. Les porcins utilisent 15% des tourteaux, les bovins viande 10% et les poules pondeuses 8.5%. Les autres productions animales ne consomment donc qu'à peine plus de 5% des tourteaux de soja et ont donc un rôle négligeable pour limiter les importations (tableau 2).

Tableau 2 : Utilisations des tourteaux de soja par types d'aliment et types d'élevage

Espèces	Aliments composés	Aliments à la ferme	Tous aliments confondus
Bovins viande	286	181	466
Génisse lait	67	84	151
Bovins lait	726	583	1309
Porcins	464	213	677
Volailles de chair	1423	15	1439
Pondeuses	307	71	378
Autres	10	55	64
Total	3282	1203	4485

En milliers de tonnes

Source : d'après LAPIERRE, 2001. Mis à jour avec les chiffres de 2005/2006 (MAARTEN DROS, 2006).

On constate l'importance relative des aliments mélangés à la ferme pour les bovins, et dans une moindre mesure, pour les porcins. A l'inverse, les volailles sont presque exclusivement approvisionnées par les fabricants d'aliments composés (tableau 2).

Ainsi, pour bien cibler les alternatives au soja, il est important d'identifier les secteurs de production les plus consommateurs, mais aussi leurs modes d'alimentation spécifiques car il est

« plus facile » de faire changer les choix d'alimentation faits par les éleveurs que de mettre en mouvement toute l'industrie de l'alimentation animale. En effet, il est difficile de contrôler les matières premières utilisées en alimentation animale dans les firmes alimentaires car celles-ci ne travaillent pas avec des compositions standard, mais avec des valeurs nutritionnelles standard. Des programmes informatiques permettent de déterminer la méthode la plus économique pour obtenir cette valeur nutritionnelle, selon les prix des marchés mondiaux pour les matières premières à un moment donné (GREENPEACE, 2005). Cependant, les changements sont aussi possibles (même s'ils sont progressifs) dans les rations complètes des firmes alimentaires comme le montre l'exemple du tourteau de colza, qui, depuis quelques années remplace de plus en plus le tourteau de soja dans les aliments complets : + 600 000 tonnes de tourteaux de colza incorporés entre 2003 et 2006 et - 900 000 tonnes de tourteaux de soja sur la même période (AGRESTE, 2007).

I-2-d- Impacts socio-économiques et environnementaux de la dépendance protéique

En Europe, les **filiales d'élevage**, principalement de monogastriques, sont **dépendantes des pays producteurs de soja et des cours du marché**. La moindre hausse du prix des tourteaux de soja a un impact négatif sur les revenus des éleveurs du fait du manque d'alternatives. Le faible nombre de pays fournisseurs de graines de soja accroît la vulnérabilité de la filière (risque climatique, crise politique...) Les mauvaises conditions climatiques aux Etats-Unis (FOP, 2008) et la récente crise autour des taxes à l'exportation en Argentine (APECITA, 2008), ont fait flambé les prix du soja cette année. De plus, la spécialisation céréalière de l'Europe rend les agriculteurs également très sensibles aux variations des cours des céréales.

En octobre 2008 les baisses de rendements des cultures de soja au Brésil ont pointé la trop forte dépendance de la France en soja d'importation. La France a du importé du soja chinois contaminé à la mélamine. Ce problème s'est également produit aux Pays-Bas.

En temps normal, l'alimentation animale représente déjà un tiers des dépenses pour les consommations intermédiaires et la hausse actuelle des prix des céréales et du soja n'arrange pas la situation. C'est de loin le premier poste, devant « Energie et lubrifiants » (COMMISSION EUROPEENNE, 2006).

De plus, si un jour les pays producteurs décident de s'orienter vers des cultures plus rentables (canne à sucre pour les agrocarburants, par exemple), d'utiliser leur production de soja pour leurs élevages afin d'exporter des produits finis à plus haute valeur ajoutée ou de concentrer leurs exportations vers des pays acheteurs moins exigeants (par exemple la Chine, qui ne rejette pas les organismes génétiquement modifiés, OGM), les pays européens se retrouveront à nouveau face à une pénurie en protéines végétales (CABANTOUS et GAUDARD, 2006).

En outre, suite aux récentes crises sanitaires dans les élevages européens (ESB¹, dioxine², PCB³...), les consommateurs sont de plus en plus soucieux du contenu de leur assiette. Ils souhaitent de la transparence sur les pratiques d'élevage et une traçabilité⁴ complète permettant une sécurité alimentaire optimale (CABANTOUS et GAUDARD, 2006). Cette traçabilité est d'autant plus lourde et compliquée à mettre en place que les filières sont longues. Cette inquiétude entraîne un **refus des OGM** par la majorité des citoyens européens, qui se voient contraints, directement ou indirectement, d'en consommer (CSA – GREENPEACE, 2008). En effet, le soja génétiquement modifié (GM) tolérant au glyphosate est autorisé à l'importation en Europe en vue d'une transformation industrielle pour l'alimentation humaine et animale⁵.

¹ *Encéphalopathie Spongiforme Bovine* : Maladie bovine (« Vache folle »).

² *Dioxine* : Famille de composés organiques correspondant à des hydrocarbures très toxiques impliqués dans différents accidents (Séveso, Japon...) de contamination des aliments.

³ *PCB* : Les polychlorobiphényles ou pyralènes sont des molécules complexes classées dans les Polluants Organiques Persistants (comme les dioxines). Une contamination aux PCB (polychlorobiphényles) a été découverte à Saint-Cyprien (Loire), conduisant à la mise sous séquestre d'une ferme de 85 bovins.

⁴ *Traçabilité* : Terme désignant la possibilité de suivre avec précision le parcours d'un produit donné et les diverses interventions successives dont il a fait l'objet, de sa production à son utilisation finale.

⁵ Décision de la Commission européenne du 03 avril 1996.

En alimentation humaine, l'étiquetage est obligatoire au-dessus d'un seuil de 0.9% d'OGM. Autant l'étiquetage répond aux mêmes règles sur les aliments pour animaux, autant les produits issus d'animaux ayant consommé ces rations GM ne sont pas soumis à un étiquetage particulier.

Une étude de la commission européenne (COMMISSION EUROPEENNE) montre en outre que les **autorisations asynchrones de mise sur le marché des produits GM** entre l'UE et les pays producteurs pourraient un jour causer une interruption plus ou moins temporaire des importations. Cela aurait de lourdes conséquences sur les filières d'élevage européennes en l'absence d'alternatives au soja.

Plus de la moitié des surfaces de cultures de soja dans le monde sont implantées en OGM. On estime à 50% la proportion de soja GM cultivé aux Etats-Unis et celle-ci est en constante augmentation d'année en année (ANONYME, 2006). En Argentine, la quasi-totalité du soja cultivé est issue de plantes transgéniques (PEREZ *et al.*, 2002) et au Brésil, on trouverait près de 70% de soja GM sur la totalité de la surface cultivée en 2007 (CREG, 2008).

Les impacts environnementaux des systèmes d'élevage intensif basés sur les importations de soja sont aussi importants en Europe. La concentration de ces élevages dans les grandes zones portuaires où arrive le soja produit des **pollutions azotées**. Dans les élevages hors sol, les déjections animales ne peuvent être restituées aux cultures servant à produire l'alimentation animale.

L'orientation de l'agriculture européenne vers la **monoculture céréalière** rend plus difficile la gestion des adventices et des ravageurs spécifiques des plantes monocotylédones¹. Les agriculteurs doivent augmenter le nombre d'interventions en culture (engrais et pesticides), et d'ors et déjà, il existe de nombreuses **résistances aux produits phytosanitaires**. Seules des successions culturales² plus longues et plus diversifiées permettraient d'améliorer la situation.

Les exigences de la société envers l'agriculture sont de plus en plus fortes. En plus du rôle de production, les agriculteurs ont de nouvelles obligations d'aménagement du territoire et de préservation de l'environnement. Les systèmes d'élevage et de cultures actuels ont montré leurs limites : on ne peut nier la responsabilité de l'agriculture dans la pollution de l'eau, des sols ou de l'air. De ce type d'agriculture intensive est très corrélé avec la baisse d'exploitations et d'actifs agricoles. La crise de l'énergie, la nécessité de réduire l'usage de pesticides, d'engrais et d'eau... impliquent de mettre en place de nouveaux modes de conduites, plus durables, pour limiter ces impacts. Les cultures d'oléo-protéagineux, par leurs atouts environnementaux et agronomiques, peuvent répondre à ces enjeux ainsi qu'à celui de l'autonomie protéique grâce à leur richesse en protéines.

Au moment des négociations dans le cadre des réformes de la PAC, le moment est donc venu pour se saisir de cette problématique. Les ONG commencent à s'investir du sujet. Greenpeace, en 2006, avec un rapport sur le soja « Eating up the Amazon » et l'obtention d'un moratoire signé par plusieurs grands négociants et industriels interdisant l'achat de soja implanté sur des parcelles fraîchement déboisées, se positionne contre le soja de la déforestation (GREENPEACE, 2006). Le WWF et l'organisation de la Round Table On Responsible Soy (RTRS, table ronde pour le soja responsable), s'implique aussi sur le soja socialement et environnementalement responsable en cherchant à réunir producteurs et consommateurs autour de critères et indicateurs. Du côté des pays consommateurs de soja, le WWF-France a lancé une pétition pour l'engagement des entreprises contre la déforestation liée au soja et à l'huile de palme via le site www.protege-laforet.com.

En cette période de « bilan de santé » de la PAC, la discussion porte sur des ajustements limités de la réforme de la PAC de 2003 pour la période 2009-2013. Mais dès 2009, la refonte de la PAC pour l'après-2013, se négociera en même temps que la renégociation du budget de l'Union. C'est le moment idéal pour faire des choix au niveau européen et les acteurs de l'agriculture et de la protection de l'environnement devront se mobiliser pour qu'enfin un vrai « plan protéines » soit mis en place en Europe. C'est dans ce cadre que le WWF souhaite pouvoir proposer des alternatives au soja en alimentation animale pour le remplacer partiellement, le reste devant être issu de soja certifié.

¹ *Monocotylédones* : Plante dont l'embryon possède un seul cotylédon (graminées, lis, palmiers, orchidées).

² *Succession culturale* : Ordre dans lequel les différentes cultures se succèdent sur une parcelle.

I-3- Méthodologie de l'étude des alternatives au soja d'importation

Le soja d'importation est aujourd'hui la base de l'apport en protéines dans l'alimentation animale européenne. Face aux demandes économiques, environnementales, énergétiques et alimentaires actuelles, l'Union Européenne doit diminuer cette dépendance afin de limiter les impacts négatifs sur les pays d'Amérique du Sud et augmenter son autonomie protéique.

Quelles sont les alternatives possibles par type d'élevage en prenant en compte les contraintes zootechniques, agronomiques, économiques, politiques, environnementales et de surface (conditions pédoclimatiques) ? Quels sont les points forts permettant de promouvoir leur mise en place ?

Pour l'étude, on admet que : (fig.4)

- Les besoins nutritionnels des animaux varient selon l'espèce, le type d'élevage et son niveau d'intensification.
- D'un point de vue nutritionnel, il existe des alternatives européennes au soja d'importation pour l'alimentation des animaux d'élevage : les plantes oléoprotéagineuses et fourragères.
- Un renouveau de la culture des oléo-protéagineux : pois, féverole, lupin, colza et tournesol, ainsi que des légumineuses fourragères (luzerne, trèfles...) diminuerait la dépendance aux tourteaux de soja importés.
- Ce renouveau est possible grâce aux intérêts agronomiques et environnementaux qu'ont ces plantes.
- Des surfaces répondant aux exigences pédoclimatiques de ces plantes sont disponibles en Europe.
- L'amélioration des techniques de production et l'amélioration variétale des oléo-protéagineux et des plantes fourragères peut augmenter la quantité de protéines produites en Europe.
- La remise en cause des modèles d'élevages intensifs peut permettre une économie conséquente de matières riches en protéines.

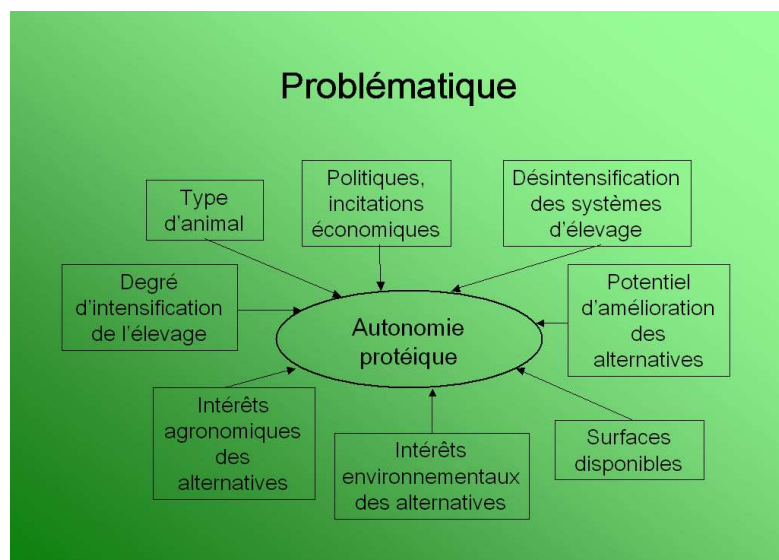


Figure 4 : Schéma de la problématique et des hypothèses de l'étude

Face au champ très large de l'étude et aux difficultés pour trouver un ensemble de propositions d'alternatives au soja d'importation valable pour tout le continent européen, il a été nécessaire de centrer l'étude sur un pays afin de tenir compte de la surface agricole disponible, des particularités pédoclimatiques, des choix de culture et d'élevage historiques, etc... L'exemple de la France a été choisi en tant que plus grand pays agricole européen et premier consommateur de tourteaux de soja pour l'alimentation animale en Europe.

La plupart des résultats seront toutefois extrapolables à l'échelle européenne.

Seront étudiés uniquement l'alimentation de trois types d'animaux : les volailles (de chair et pondeuses), les bovins (laitiers et viande), et les porcins, qui à eux seuls représentent près de 95% de la consommation française en tourteaux de soja. Les autres productions animales (ovins, caprins et équidés) ne consomment qu'à peine plus de 5% des tourteaux de soja et ont donc un rôle négligeable pour limiter les importations (tableau 2)

Les données ont principalement été obtenues par deux moyens : la bibliographie et les dires d'experts recueillis lors d'entretiens informels.

Partie II : Les alternatives au soja d'importation - Exemple de la France

Il existe des protéagineux¹ (pois, féverole et lupin) et des oléagineux (colza, tournesol et soja) cultivés en Europe substituables au soja d'importation. Le pâturage et les fourrages sont également des sources importantes de protéines pour les ruminants. Le choix des cultures est à adapter en fonction du type d'élevage et de son niveau d'intensification, des souhaits de l'agriculteur, des intérêts pour son exploitation agricole et des conditions pédoclimatiques de la région de production.

Afin d'améliorer l'autonomie protéique, deux voies sont complémentaires : il faut à la fois diminuer les besoins en matières riches en protéines et augmenter la production de ces MRP. Les possibilités de répondre à ces objectifs seront abordées dans les parties suivantes.

Seront décrits les besoins des principaux types d'élevage d'animaux consommateurs de soja d'importation et les aliments alternatifs au soja pouvant y répondre

II-1- Le soja et ses alternatives en alimentation animale selon le type d'élevage

Pour assurer une production de viande, œufs et produits laitiers répondant à la consommation nationale et permettant de maintenir une activité exportatrice, l'intensification de la production a été nécessaire. L'alimentation des monogastriques² (volailles et porcs) et des bovins en élevage intensif repose sur la combinaison de produits riches en énergie (céréales principalement) et de produits riches en protéines (soja principalement). En effet, pour produire plus et plus vite malgré la capacité d'ingestion limitée des animaux, il est nécessaire d'apporter l'énergie et les protéines sous la forme la plus concentrée possible.

Tous les animaux d'élevage ont besoin de protéines qu'ils consomment sous la forme de protéagineux (pois, lupin, féverole), de fourrages verts ou déshydratés (graminées et/ou légumineuses) et surtout de tourteaux d'oléagineux (soja, colza, tournesol). Toutefois, les besoins en matière azotée totale (MAT) et leurs possibilités de couverture dépendront du type d'animal. Il est pour cela indispensable de différencier les animaux polygastriques³ (ou ruminants) des animaux monogastriques (RAD, 2001).

II-1-a- Le tourteau de soja, un concentré d'énergie et de protéines difficile à remplacer

Les bovins appartiennent à la catégorie des polygastriques, ce sont des ruminants herbivores. Leur système digestif, à la flore microbienne importante du fait de la longueur du transit digestif, leur permet de digérer la cellulose, constituant des parois végétales, et de mieux utiliser les matières azotées de la ration. Les bovins peuvent digérer les matières azotées protéiques et non protéiques des aliments consommés ainsi que la propre substance des bactéries et protozoaires du rumen, constituées surtout de protéines. Celles-ci ont l'avantage d'être constituées de pratiquement tous les acides aminés⁴ indispensables à l'organisme contrairement aux protéines issues de l'alimentation. Grâce à cette flore microbienne, les polygastriques sont moins sujets à des carences en acides aminés indispensables dès lors que suffisamment de matières azotées fermentescibles et de matières énergétiques sont apportées dans la ration. Ce n'est pas toujours le cas chez les bovins laitiers ou en engraissement qui ont besoin de plus d'énergie et de protéines. Dans les productions intensives, le transit digestif est accéléré, ce qui rend moins efficace l'action digestive. Ces animaux doivent donc recevoir une alimentation plus concentrée donc plus digestible, et contenant les acides aminés indispensables (SOLTNER, 1999).

¹ Protéagineux : Plante cultivée essentiellement pour sa production de protéines.

² Monogastriques : Animaux dont le tractus digestif ne contient qu'un seul estomac.

³ Polygastriques : Animaux mammifères dont l'estomac est composé de quatre réservoirs : le rumen, le réseau, le feuillet et la caillette.

⁴ Acides aminés : Acides organiques azotés constituant des protides (et protéines).

Les porcs et les volailles appartiennent à la catégorie des monogastriques. Contrairement aux ruminants, leur estomac ne comporte qu'un compartiment, à la flore microbienne beaucoup moins développée. Ceux-ci ne sont pas capables de digérer les parois cellulaires des végétaux et valorisent moins bien la plupart des aliments riches en fibres végétales. Sous peine de ralentissement de la croissance, leur ration doit comporter les acides aminés indispensables et la plupart des autres. En effet, le rythme de synthèse des acides aminés manquants risque, chez les animaux à forte production, d'être inférieur au rythme de leur utilisation (SOLTNER, 1999).

En dehors de l'aspect économique, le choix d'une matière première entrant dans la composition des aliments composés industriels ou de la ration préparée à la ferme est donc d'abord déterminé par sa teneur en énergie et en protéines. En plus de l'aspect quantitatif, la composition qualitative des aliments, en particulier la composition en acides aminés de la fraction protéique, intervient largement (SOLTNER, 1999 et GREENPEACE, 2005).

Le **soja** présente des **qualités nutritionnelles** telles que cela en fait naturellement une composante de l'alimentation animale des **élevages intensifs**, au côté des céréales et des fourrages. En effet, il est riche en énergie et en protéines. Il contient de **42 à 48% de matières azotées totales** et il s'agit de la seule plante fournissant les **huit acides aminés essentiels** indispensables à la croissance des animaux. Les céréales étant pauvres en protéines et en particulier en lysine, un acide aminé indispensable, le tourteau de soja, très riche en lysine, les complètent parfaitement. Il présente une **bonne digestibilité** pour tous les types d'animaux (PROLEA). En outre, il dispose d'**atouts économiques** : il peut s'importer à de faibles coûts, même si cela est de moins en moins vrai car le soja a récemment atteint son prix le plus haut depuis 1973 et l'embargo américain (FOP, 2008).
Ses qualités nutritionnelles, sa facilité d'importation et sa polyvalence en font un aliment concentré énergétique et protéique difficile à remplacer.

Les alternatives européennes ne disposent pas de la même combinaison d'atouts nutritionnels (Cf. Valeurs nutritives des alternatives en annexe 2). Elles sont moins riches en matières azotées et en la plupart des acides aminés essentiels. La majorité d'entre-elles sont également moins riches en énergie. Aucune n'arrive à un aussi bon compromis que le soja pour l'apport en énergie, protéines et acides aminés essentiels.

Les tourteaux d'oléagineux métropolitains (colza et tournesol¹) sont moins riches en protéines que le tourteau de soja et voient leur valeur énergétique réduite du fait d'une teneur en fibres assez élevée qui réduit la digestibilité des nutriments. L'épaisseur de leurs parois végétales, en particulier celle du tournesol, les destine plutôt aux ruminants (PROLEA).

Les graines protéagineuses (pois, féverole et lupin²) présentent une valeur azotée intermédiaire entre les céréales et le tourteau de soja. Elles se caractérisent par une valeur énergétique proche de celle des céréales et leur teneur en matières azotées totales sont inférieures de 25 à 50% à celle du tourteau de soja. Ces teneurs en MAT sont très variables d'un lot de protéagineux à un autre et nécessitent une analyse afin d'adapter la ration et de veiller à l'équilibre quantitatif et qualitatif en protéines. L'existence de composés antinutritionnels tels que les tanins, les alcaloïdes ou les facteurs antitrypsiques qui diminuent la digestibilité, peut poser des problèmes dans certains types d'élevages (DEVUN *et al.*, 2004).

Les légumineuses fourragères (luzerne³, trèfles, lotier, sainfoin), très riches en fibres, ont une valeur nutritionnelle très variable selon les espèces et les stades de développement au moment du pâturage ou de la récolte. Pour valoriser au mieux les protéines, il faut donc bien connaître les apports permis par les espèces, aux différents stades de leur développement, en fonction de leur mode de récolte et de conservation. Cette alternative ne peut s'adresser qu'aux ruminants, capables de digérer les parois végétales.

II-1-b- Intérêts nutritionnels des alternatives : à quels élevages peut-on les destiner ?

(Cf. annexe 2)

¹ Noms latins : colza, *Brassica napus* et tournesol, *Helianthus annuus* .

² Noms latins : pois, *Pisum sativum* ; féverole, *Vicia faba* et lupin, *Lupinus albus*.

³ Nom latin : luzerne, *Medicago sativa*.

Les alternatives au soja d'importation présentent toutefois des intérêts nutritionnels non négligeables qui peuvent les destiner à différents types d'élevage, distribuées seules ou en association.

Son équilibre en acides aminés et sa richesse en éléments minéraux donnent des arguments nutritionnels non négligeables au **tourteau de colza** (PROLEA). Sa richesse en phosphore et calcium permet d'économiser 50 % de complémentation en minéraux, par rapport à celle nécessaire pour un aliment à base de tourteau de soja (SCHMIDELY *et al.*, 2007).

Le tourteau de colza est intéressant pour les vaches laitières, les bovins viande à l'engraissement et les porcs. La matière grasse du colza est riche en acides gras polyinsaturés, ce qui influence la composition du lait et serait susceptible d'améliorer les qualités nutritionnelles et technologiques des produits laitiers (SCHMIDELY *et al.*, 2007). Ses arguments nutritionnels lui permettent de remplacer partiellement le tourteau de soja dans l'alimentation des porcs en croissance et totalement dans celle des truies en gestation (PROLEA).

Il ne convient pas aux volailles car il a des impacts négatifs sur la croissance, la ponte et les qualités sensorielles des œufs (LACASSAGNE, 1988).

Pour les ruminants, capables de valoriser la cellulose, le **tourteau de tournesol** peut être utilisé jusqu'à 2 kg/jour sans risque de détériorer la production laitière ou le taux protéique, même s'il s'agit d'un tourteau fermier gras. Le taux moyen d'incorporation se situe entre 10 et 20% de la ration. Il ne peut donc pas être utilisé dans des élevages très productifs (PROLEA et CETIOM, 2003).

Pour les monogastriques, le tourteau de tournesol ne convient généralement pas en raison de sa faible valeur énergétique. Il est parfois utilisé dans les rations à basse énergie en poules car ses protéines ont une très bonne digestibilité mais très peu en volailles de chair (sauf celles ayant une croissance plus longue comme les poulets fermiers ou de type label) (PROLEA).

Chez le porc, il est préférable d'utiliser les tourteaux les plus pauvres en matières grasses. Les matières grasses résiduelles sont riches en acides gras polyinsaturés, qui lorsqu'ils sont incorporés aux tissus adipeux des porcs donneront des carcasses avec un lard mou. Les tourteaux fermiers sont donc exclus pour les porcs charcutiers (RAD, 2006).

Le **pois protéagineux**, riche en énergie ainsi qu'en lysine digestibles et pauvre en acides aminés soufrés et en facteurs antinutritionnels, est très intéressant pour les monogastriques (GNIS). Pour une valorisation optimale, le pois doit être broyé finement. Des essais montrent que le pois est adapté pour l'alimentation des poulets de chair à croissance lente (jusqu'à 25% de la ration) et les poules pondeuses (20%) (RAD, 2006 et GNIS).

En production porcine, le pois est le protéagineux qui présente le plus d'intérêts zootechniques. Il peut entrer sans restriction dans l'alimentation des porcs charcutiers. Pour les porcelets et les truies allaitantes, il ne peut dépasser 30% de la ration (15% pour les gestantes) (ARVALIS, 2003).

Les graines de pois peuvent techniquement être utilisées dans l'alimentation des bovins. Cependant, le lupin ou la féverole, cultures plus rustiques¹ et plus riches en protéines, fourniront des protéines à meilleur coût pour les ruminants (RAD, 2006).

La **féverole** a une composition très proche de celle du pois. Elle peut être utilisée sans restriction dans l'alimentation des ruminants. Afin de limiter la dégradation des protéines dans le rumen, les graines ne doivent pas être broyées trop finement (DEVUN *et al.*, 2004) Dans les troupeaux les plus performants, le rapport valeur protéique/encombrement moins bon qu'en lupin ou tourteaux de colza est un handicap (RAD, 2006 et GNIS).

Pour les monogastriques, un broyage fin est de rigueur et les variétés à fleurs blanches (sans tanins) sont plus adaptées (ARVALIS, 2003). En volaille de chair, la féverole peut être utilisée à 20-25% de la ration. En poules pondeuses, il faut privilégier les variétés sans vicine-convicine pour éviter la diminution du poids des œufs et les incorporer à raison de 15% maximum de la ration (RAD, 2006 et GNIS). En porcs, la féverole pourra constituer jusqu'à 10% de l'aliment truies et jusqu'à 30% (féverole blanche) ou 20% (féverole colorée) de l'aliment porcs charcutiers (ARVALIS, 2003).

¹ *Rustique* : Se dit d'une plante ou d'un animal qui résiste bien à des conditions climatiques difficiles ou aux maladies et qui est peu exigeant en matière d'alimentation.

La richesse du **lupin blanc** en protéines et en huile ainsi que l'absence d'amidon en font une graine protéagineuse plus proche du soja que la féverole ou le pois (PROLEA). Ses graines sont particulièrement bien valorisées dans l'alimentation des ruminants et peuvent être distribuées entières pour remplacer le tourteau de soja. Toutefois, ses protéines sont assez rapidement dégradables dans le rumen, et la valeur protéique du lupin sera fortement améliorée par l'extrusion¹ (RAD, 2006).

Le lupin est moins adapté aux monogastriques que le pois ou la féverole car la graine ne contient pas d'amidon et est très riche en téguments celluloseux épais non digestibles par les monogastriques (INRA).

L'utilisation du lupin blanc par les volailles de chair est possible jusqu'à 10-15% dans les rations. Chez les poules pondeuses, le lupin a tendance à augmenter légèrement le nombre d'œufs et à diminuer leur poids moyen. Dans l'état actuel des connaissances, il est prudent de ne pas dépasser 5% de lupin dans leur ration (ARVALIS, 2003).

Le lupin présente une valeur énergétique élevée pour les porcs (GNIS). Cependant, il est recommandé de ne pas dépasser 5% d'incorporation à la ration pour les charcutiers et les truies car le lupin blanc provoque des flatulences en raison de la présence d'oligo-saccharides. La limite est de 10% pour les porcelets 2^{ème} âge (ARVALIS, 2003).

La **luzerne** est très intéressante pour les bovins. En pâturage ou sous forme de fourrage, elle peut être incorporée jusqu'à 30% de la ration (PROLEA). La déshydratation de la luzerne à haute température diminue la dégradabilité des protéines dans le rumen et augmente la teneur en protéines digestibles dans l'intestin (DEVUN *et al.*, 2004). L'utilisation de luzerne déshydratée permet de moduler la composition du lait dans le sens souhaité pour produire plus de protéines sans augmenter la quantité de matières grasses (PEYRAUD et DELABY, 1994).

Sous sa forme déshydratée, la luzerne est plus riche en protéines (de 16 à 23%) et plus adaptée aux monogastriques. Cependant, sa teneur importante en parois cellulaires non digestibles par les monogastriques limite l'incorporation dans leur ration aux alentours de 5%. Malgré les faibles possibilités d'incorporation, la richesse de la luzerne en pigments naturels justifie son utilisation en aviculture pour l'obtention d'une coloration jaune naturelle des œufs et des poulets de chair (peau et pattes). On peut aussi trouver une incorporation de luzerne déshydratée dans les aliments porcins afin d'améliorer la teneur en fibres des rations pour les truies gestantes. Mais celle-ci est quasi nulle (LEBOIS, com. pers.).

Tableau 3 : Adéquation nutritionnelle de chaque alternative au soja par type d'animaux

Alternatives	Bovins	Volailles	Porcins
Tourteau de colza	+++	-	++
Tourteau de tournesol	++	+	-
Pois protéagineux	++	++	+++
Féverole	+++	++	++
Lupin blanc	+++	+	+
Luzerne déshydratée	+++	+	+
Légumineuses fourragères	++	-	-

- +++ : Très adapté
- ++ : Adapté
- + : Peut avoir un intérêt
- : Ne convient pas

¹ *Extrusion* : élévation de la température de la graine jusqu'à 200°C par augmentation de la pression. Cette opération permet de protéger les protéines d'une dégradation trop rapide dans le rumen. Dans le cas du lupin, elle permet de réduire la dégradabilité des protéines de 80 à 35%.

Même si les **bovins** ne sont pas les plus grands consommateurs de matières riches en protéines, ils sont un **bon levier pour réduire la dépendance au soja grâce au pâturage et aux nombreuses alternatives adaptables à la plupart des régions** (tableau 3). Les bovins peuvent valoriser la plupart des cultures riches en protéines et le choix se fera selon les intérêts de chaque alternative pour l'exploitation agricole et les objectifs de production. La consommation de fourrages est limitée par la barrière de l'encombrement, c'est à dire par le volume maximal de fourrage que le rumen d'une vache peut contenir, et qui limite la quantité ingérée quotidiennement. D'où le recours quasi systématique à des concentrés dès qu'on dépasse un certain niveau de production (HERMELIN et WAGNER, 2005). En élevage laitier intensif, on privilégiera les alternatives les plus riches en énergie et en protéines : tourteaux de colza et graines de lupin. Dans les autres types d'élevage, une augmentation de la part du pâturage en particulier dans des prairies d'association graminées/légumineuses peut suffire. Les fourrages à base de légumineuses prairiales, le tourteau de tournesol, la féverole, la luzerne déshydratée et le pois protéagineux constituent alors des compléments azotés idéaux.

Pour les **volailles**, bien que premières consommatrices de soja avec 16% de tourteaux de soja sur près de 10 Mt d'aliment (CONFEDERATION PAYSANE, 2002), il est **difficile de trouver des alternatives** tant pour des raisons de performances que de qualité car il s'agit d'élevages très intensifs (MOUILLET, 2003). Le pois protéagineux et la féverole peuvent être introduits dans les rations mais dans des quantités limitées. Le tourteau de tournesol, le lupin et la luzerne déshydratée peuvent aussi être utilisés mais dans des proportions encore plus faibles. La culture du soja en France peut être une réponse à cette problématique.

En **porcs**, il est **possible de réduire de façon significative la consommation de soja** en le remplaçant par des pois protéagineux, de la féverole ou du tourteau de colza (MOUILLET, 2003).

II-2- Atouts et contraintes de la culture des alternatives au soja d'importation

Outre leurs attraits et leurs aspects négatifs d'un point de vue zootechnique, toutes les possibilités d'alternatives au soja d'importation présentent des avantages et des inconvénients à leur mise en culture sur une exploitation agricole ainsi que des potentiels de production différents. Avant de faire un choix, l'agriculteur et les décideurs politiques doivent connaître les intérêts et points faibles agronomiques et environnementaux.

En effet, dans le contexte actuel, les enjeux environnementaux sont croissants et l'on cherche de plus en plus à réduire les impacts environnementaux des systèmes de culture tout en conservant leurs intérêts économiques. Quant aux agriculteurs, ils cherchent à maximiser le potentiel de leur système de culture à l'échelle de la succession culturale tout en réduisant au maximum les interventions en cultures, les épandages de produits phytosanitaires et d'engrais (donc en minimisant le temps de travail et les charges opérationnelles).

II-2-a- Intérêts pour la rotation, « effet précédent » et atouts environnementaux

Comme nous l'avons vu, les alternatives au soja d'importation sont de trois types : oléagineux (colza, tournesol et soja), légumineuses protéagineuses (pois, féverole et lupin) et légumineuses fourragères (luzerne, sainfoin, lotier, trèfles). Toutes ces alternatives sont des plantes dicotylédones¹ qui font d'**excellentes têtes de rotation** (RAD, 2006 et PROLEA).

Il est important de rappeler ici que le soja, n'est pas en lui-même problématique pour l'environnement. C'est la façon dont il est cultivé et la déforestation associée qui posent problèmes en Amérique du Sud.

L'introduction des dicotylédones permet de **diversifier les rotations** et de **rompre le cycle des maladies et des adventices** favorisées par les rotations céréalières courtes. En effet, ces plantes ne sélectionnent pas la même flore adventice ni les mêmes maladies ou ravageurs que les monocotylédones. L'alternance des cultures permet d'associer différents moyens de contrôle. Quand il

¹ *Dicotylédone* : Plante dont l'embryon possède deux cotylédons (par opposition à monocotylédone).

s'agit de cultures de printemps le contrôle des adventices est également facilité du fait d'une période de semis décalée par rapport aux principales cultures d'automne et de matières actives différentes (PROLEA et GNIS). Cela permet de diminuer de 20 à 25% les traitements phytosanitaires sur la céréale suivante (CARROUEE, 2007).

Toutes les **légumineuses** réalisent une fixation d'azote atmosphérique grâce à une symbiose¹ avec des bactéries au niveau racinaire. Elles ne nécessitent donc **aucun apport d'engrais azoté** et permettent de limiter l'apport sur les cultures suivantes (-20 à 25%) (GL-PRO, 2005 et CARROUEE, 2007). A titre d'exemple, la luzerne laisse un reliquat azoté de 50 unités² pour la culture suivante (ANONYME, 2007) et le trèfle violet, 80 à 130 unités restituées pendant trois ans à la rotation (GNIS). Le tournesol et les prairies d'association graminées-légumineuses n'ont que de faibles besoins. Hormis le colza qui a des besoins élevés en azote et en phosphore, ces cultures sont donc **peu exigeantes en engrais et minimisent les risques de pollution de l'eau et des sols** (PROLEA).

Les oléagineux, les protéagineux et la luzerne, grâce à leur **enracinement profond et/ou fasciculé**³ permettent d'améliorer la structure du sol et limitent le travail de préparation pour la culture suivante (PROLEA et RAD, 2006).

Ces trois points : **diminution de la pression des adventices et maladies, amélioration de la structure du sol et présence éventuelle d'un reliquat azoté** ont un effet favorable sur la **productivité et la compétitivité** de la céréale suivante (rendement en hausse de 10 à 30%)(GL-PRO, 2005, PROLEA et GNIS).

Les caractéristiques de ces plantes peuvent aussi avoir un effet bénéfique pour l'environnement par rapport aux cultures céréalières. Ainsi, les fortes capacités d'absorption de l'azote par les oléagineux permettent de valoriser les restitutions de la culture précédente et évitent le lessivage⁴ des nitrates en hiver (PROLEA).

A l'exception du pois et, encore une fois, du colza, ces cultures sont plutôt rustiques et **peu sensibles aux maladies et ravageurs**. Par exemple, la féverole est tolérante à l'aphanomyces du pois ce qui est très intéressant dans les parcelles contaminées où le pois ne peut plus être cultivé pendant dix à vingt ans (RAD, 2006 et PROLEA). Le tournesol, la luzerne et la féverole sont très compétitifs sur les adventices et peuvent être désherbés mécaniquement (GNIS). Elles nécessitent en général peu d'interventions en culture et peu d'intrants phytosanitaires ce qui les rend adaptées dans les zones protégées de captage d'eau (ANONYME, 2007). Ces cultures sont appréciées en agriculture biologique et les légumineuses à grosses graines sont des têtes de rotation⁵ indispensables à la fourniture azotée dans ce type d'agriculture (RAD, 2006). Le peu d'interventions nécessaires permet à l'agriculteur de diminuer son temps de travail et les charges opérationnelles sur ces cultures et même sur l'ensemble de la rotation (CETIOM, 2007 et GL-PRO, 2005). Par exemple, le tournesol ne nécessite que sept à huit interventions de la préparation du sol à la récolte (CETIOM, 2007). De plus, les cultures de printemps permettent de mieux répartir le temps de travail sur l'année.

Les **bénéfices environnementaux des légumineuses** ont été quantifiés par une analyse de cycle de vie (ACV) complète réalisée dans le cadre du programme européen Grain Legumes (GL-Pro). Les protéagineux introduits dans une rotation traditionnelle (colza-blé-orge) permettent une réduction sensible des impacts environnementaux principalement liée à l'absence d'engrais azoté : **consommation d'énergie fossile réduite, moins de gaz à effet de serre émis, moindre acidification des sols et de l'eau et moindre formation d'ozone** (CARROUEE, 2007).

Les **prairies** ont une fonction importante dans le maintien de la **biodiversité animale et végétale**. Bien gérées, elles sont essentielles à l'équilibre écologique des territoires. La couverture végétale présente toute l'année au sol **limite l'érosion et le lessivage des engrais et produits**

¹ *Symbiose* : Association étroite de deux ou plusieurs êtres vivants, mutuellement bénéfiques, voire indispensables à leur survie.

² *Unité* : Kilogramme par hectare.

³ *Fasciculé* : Se dit d'organes végétaux d'à peu près égale grandeur groupés en faisceau ou en bouquet, et partant plus ou moins d'un même point d'insertion.

⁴ *Lessivage* : Transport vertical ou latéral de particules dans le sol vers des horizons sous-jacents ou situés en aval.

⁵ *Tête de rotation* : Première culture d'une rotation ou succession culturale.

phytosanitaires. Grâce à la photosynthèse, elles stockent du carbone tant qu'elles ne sont pas retournées. Elles sont considérées comme des **puits de carbone** équivalents aux forêts sous nos climats tempérés et permettent de compenser les gaz à effet de serre émis par l'élevage (émissions de méthane notamment) (CIV, 2008). Les légumineuses fourragères illustrent ainsi à elles seules la multifonctionnalité de l'agriculture : production, entretien des paysages et des sols et environnement (ANONYME, 2007). Il faut toutefois noter que lors du retournement des prairies, tout le carbone stocké est à nouveau libéré. Seules les prairies permanentes ont donc une réelle fonction de puits de carbone.

Cependant, ces cultures n'ont pas que des avantages et peuvent présenter des points délicats dans leur itinéraire technique.

II-2-b- Quelques points faibles au niveau agronomique

Tous les **protéagineux** présentent des **rendements très aléatoires d'une année sur l'autre.** Cela rend les agriculteurs méfiants à leur égard et impose des surfaces cultivées importantes pour les agriculteurs recherchant l'autosuffisance pour l'alimentation de leurs animaux d'élevage. Ces variations sont dues au contexte cultural (densité de semis, verse¹) et aux conditions climatiques (disponibilité en eau, températures) (INRA).

Le **colza** est une culture très **peu rustique**, ayant de **forts besoins en engrais** et une **grande sensibilité aux maladies fongiques² et aux ravageurs** à cause de la longueur de son cycle (PROLEA). Sa culture nécessite de nombreuses interventions en culture surtout lorsqu'il est cultivé dans des successions culturales courtes (RAD, 2006). Il ne s'agit donc pas de l'alternative la plus intéressante ni pour l'agriculteur (temps de travail, charges opérationnelles), ni pour l'environnement (pollution de l'eau et du sol, consommation d'énergie). Pour éviter les problèmes sanitaires, les Brassicacées (ou Crucifères : colza, moutarde, choux...), y compris en tant que cultures pièges à nitrates, ne devraient pas revenir plus d'une fois tous les quatre ans sur la même parcelle (PROLEA).

Le **pois** est également **peu rustique**, du moins sous climat océanique. Il est **très sensible à des maladies** (anthracnose, aphanomycètes) qui réduisent drastiquement son potentiel de rendement. Des **ravageurs** tels les sitones ou les pucerons peuvent aussi avoir des impacts très négatifs sur la culture du pois. A cause des vrilles³, le pois **ne peut être désherbé que chimiquement.** Il est sensible à la verse en fin de cycle, ce qui peut poser des problèmes à la récolte, en particulier en présence de cailloux ou d'adventices (RAD, 2006 et PROLEA).

Le colza et le pois sont donc très difficiles à conduire en agriculture biologique (RAD, 2006).

Les légumineuses fourragères ne posent pas de problèmes concernant leur résistance aux maladies ou ravageurs mais certains points de l'itinéraire technique peuvent être délicats. La **luzerne** et les **prairies d'association** sont **délicates à planter** (RAD, 2006). Il est important de choisir des espèces « d'agressivité » équivalente afin qu'aucune ne prenne le dessus sur l'autre (GNIS).

L'utilisation de fourrages à base de graminées et de légumineuses suppose l'utilisation de techniques d'exploitation et notamment de fanage⁴ et de conservation particulières de manière à conserver toutes les qualités du foin ou de l'ensilage. Ces opérations requièrent une certaine technicité (GNIS).

Ces cultures sont implantées dans des prairies temporaires qui restent en place deux ou trois ans ce qui impose des **rotations longues** (sept à huit ans) car elles ne peuvent revenir plus d'une fois tous les cinq ans. Pour une production régulière de fourrage, ces rotations sont **difficiles à mettre en place** (GNIS). De plus, il existe des risques de salissement des cultures suivantes lorsque les prairies restent trop longtemps en place (plus de quatre ans) (RAD, 2006).

¹ *Verse* : Accident de végétation donnant un aspect couché à la culture dû à un trouble nutritionnel, une attaque parasitaire ou un incident atmosphérique (orage, vent).

² *Fongiques* : dû à des champignons microscopiques.

³ *Vrille* : Organe spécialisé qui sert à la fixation de certaines plantes, par enroulement autour d'un support.

⁴ *Fanage* : Ensemble des opérations consistant à abaisser la teneur en eau d'un fourrage vert (85% d'eau) pour le transformer en foin (15% d'eau).

II-2-c- Une bonne productivité et des débouchés assurés

Les débouchés des oléagineux sont assurés et nombreux avec des prix intéressants. La consommation d'huile alimentaire est stable et le niveau d'incorporation d'agrocultures dans le carburant classique doit atteindre 5,75% cette année, 7% en 2010 puis 10% en 2015 (PROLEA). Les tourteaux, coproduits de l'extraction d'huile, sont destinés à l'alimentation animale. De nouveaux débouchés apparaissent en lipochimie (GNIS).

Les protéagineux, le soja et les légumineuses fourragères sont principalement destinés à l'alimentation animale même si la moitié de la production française de féverole est destinée à l'exportation pour l'alimentation humaine. Les protéagineux se voient aussi offrir de nouveaux débouchés dans l'agroalimentaire (agents texturants, fibres, concentrés protéiques...), la papeterie et l'oisellerie (PROLEA).

Les prairies d'association n'ont qu'un seul débouché : l'alimentation animale. Elles offrent une amélioration de la souplesse d'exploitation. La période durant laquelle la prairie allie productivité et qualité nutritive est allongée du fait du décalage entre les graminées et les légumineuses. Le choix des graminées et des légumineuses est assez large et permet de répondre aux différents besoins des élevages (GNIS).

Malgré des teneurs en protéines différentes d'une alternative à l'autre, des rendements plus élevés à l'hectare peuvent permettre à des plantes à plus faibles teneurs en MAT d'avoir une productivité en protéines plus élevée que le soja lui-même. L'amélioration des techniques culturales durables peut donc permettre d'augmenter la production de matières riches en protéines en augmentant le rendement.

Tableau 4 : Rendement protéique du soja et de ses principales alternatives

Culture	Rendement moyen (t/ha)	Coefficient de conversion	Protéines (t/ha)
<i>Soja</i>	2.6	0.39	1.01 (0.8 à 1.2)
<i>Colza</i>	3.0	0.20	0.60 (0.5 à 0.7)
<i>Tournesol</i>	2.5	0.16	0.40 (0.3 à 0.5)
<i>Pois protéagineux</i>	4.7	0.24	1.13 (0.9 à 1.5)
<i>Féverole</i>	4.6	0.29	1.3 (1.1 à 1.6)
<i>Lupin blanc</i>	3.0	0.34	1.02 (0.8 à 1.2)
<i>Luzerne</i>	10.3	0.18	1.85 (1.8 à 2.2)

Source : D'après de www.luzernes.org + annexes 1 et 4

Cultiver les alternatives dans les zones climatiques et sur les types de sols adaptés permet de maximiser leur potentiel. Certaines cultures, comme le pois et le colza, présentent l'avantage de pouvoir s'adapter à tous les types de sols, partout en France (GL-PRO, 2005 et PROLEA).

D'autres cultures voient leur aire de culture limitée par leur besoin élevé en température et leur sensibilité au froid. Ainsi, le tournesol et le soja sont principalement cultivés dans la moitié Sud de la France même si leur aire de culture remonte vers le Nord-Est (Bourgogne, Lorraine...). Quant au lupin, il ne convient pas au quart Nord-Est et au Nord. Il est en outre sensible à la sécheresse du fait de sa période de floraison étendue, il n'est donc pas adapté aux sols superficiels et séchant. Le lupin ne supporte pas non plus les sols calcaires (GL-PRO, 2005 et PROLEA). Le tournesol exprime tout son potentiel en sol profond mais, de nature rustique, il valorise également les sols séchant superficiels (CETIOM, 2007). Le soja peut être cultivé sur de nombreux types de sol sauf ceux trop calcaires (plus de 10% de calcaire actif) ou à faible réserve utile (PROLEA).

La luzerne, la féverole d'hiver et le trèfle violet peuvent être implantés dans toute la France mais sont limités par les types de sols. Ces trois cultures sont sensibles au déficit hydrique et il est conseillé d'éviter les sols superficiels séchants. La luzerne n'est pas adaptée aux sols acides (pH<6,5) (GL-PRO, 2005). La luzerne est également limitée dans son expansion par la présence d'unités de transformation à proximité (moins de 30 km) (LEBOIS, com. pers.) quand elle est destinée à la filière déshydratation.

La féverole de printemps, très sensible à la sécheresse lors de la floraison et du remplissage des grains, se cultive uniquement dans la moitié Nord de la France (RAD, 2006).

La féverole et le lupin peuvent être cultivés en sol caillouteux. Grâce à leurs grosses graines et à leurs tiges rigides, ces plantes s'accommodent d'un lit de semence grossier. Contrairement au pois, la tige restant droite à maturité facilite la récolte (RAD, 2006 et PROLEA).

Concernant les prairies d'association, le choix de graminées et de légumineuses possibles est suffisamment large pour permettre de les adapter à toutes les situations pédoclimatiques. Les prairies peuvent donc trouver leur place partout en France, et en particulier pour le pâturage, dans des zones difficilement exploitables en grandes cultures (montagne, fortes pentes...) (AGRESTE, 2008).

Pour toutes les légumineuses, il faut éviter les sols mal drainés car l'excès d'eau perturbe la mise en place et le fonctionnement des nodosités¹ fixatrices d'azote (RAD, 2006).

Après avoir vu les façons de répondre aux besoins nutritionnels des animaux ainsi que les potentiels de production et les intérêts et contraintes de l'implantation des alternatives au soja, l'autonomie protéique sera étudiée en tant que telle. Pour cela, il faut à la fois diminuer les besoins en matières riches en protéines et augmenter la production de ces MRP.

II-3- Les possibilités d'amélioration de l'autonomie protéique

II-3-a- Utiliser moins de matière riche en protéine (MRP) grâce à la révision des systèmes d'élevages

L'élévation des niveaux de performance des animaux d'élevage a non seulement conduit à une augmentation quantitative des besoins, mais elle a aussi induit une importante contrainte sur la composition qualitative des rations. La capacité d'ingestion des animaux étant limitée, l'élévation des niveaux de production a entraîné une concentration des apports alimentaires. Cette concentration des apports des rations a ainsi conduit à limiter le choix des matières premières incorporées dans les aliments composés (CASTEL et POUS, 1998). L'enjeu est de revenir sur le modèle actuel d'intensification des productions animales. Ce modèle n'est en effet pas durable d'un point de vue environnemental (HERMELIN et WAGNER, 2005). Pour tous les élevages, réorienter les élevages industriels vers des filières moins intensives, plus courtes et mieux réparties sur l'ensemble du territoire, permettrait de réduire les besoins en MRP et de limiter les impacts sur l'environnement.

Elevages bovins

Il est parfaitement possible de développer un élevage bovin extensif à partir d'une combinaison de pâturage et d'apports fourragers.

L'allongement de la période de pâturage en automne/hiver peut être un moyen d'économiser du concentré protéique. Les teneurs en MAT de l'herbe d'hiver peuvent suffire à satisfaire les besoins des vaches allaitantes habituellement peu complémentées en azote, d'où une très faible économie de concentrés protéiques (DEVUN *et al.*, 2004).

Dans les élevages plus intensifs où le recours à des aliments concentrés reste nécessaire, les apports de matières azotées ont souvent tendance à être supérieurs (de 25 à 50%) aux apports recommandés par l'INRA. Chez les bovins viande, cette pratique, principalement développée chez les femelles en finition, vise à diminuer les dépôts adipeux afin de produire des carcasses moins grasses. Or, plusieurs essais montrent que cette pratique est sans effet sur les performances animales et l'état d'engraissement de la carcasse. Son abandon pourrait permettre d'économiser 10% de concentrés protéiques (DEVUN *et al.*, 2004) et limiterait l'excès de rejets azotés.

En **bovins viande**, la réduction de la consommation de MRP est limitée en raison des faibles volumes mis en jeu. Elle pourrait être de 50 000 t de tourteaux de soja (CONFEDERATION PAYSANNE, 2002).

En **bovins lait**, différents travaux confirment la possibilité de réduire la consommation de MRP, notamment ceux de l'Institut de l'Élevage sur la ferme de Trévarez. La réduction pourrait être de 375 000 t de tourteaux de soja (CONFEDERATION PAYSANNE, 2002).

¹ *Nodosité* : Excroissance plus ou moins volumineuse portée par les racines des légumineuses, provoquée par des bactéries symbiotiques fixatrices d'azote atmosphérique du genre *Rhizobium*.

Cependant, dans le cadre de la réforme à venir de l'organisation commune de marché (OCM) lait, il est décidé de revenir sur le système de quotas laitiers d'ici 2015 (en les assouplissant voire en les supprimant). Ceci pourrait encourager les producteurs à intensifier la production laitière. En effet, dans le cadre du système actuel de quotas, les producteurs laitiers sont limités dans leur production et leur principale préoccupation est de produire la quantité autorisée au moindre coût. Les modes de production intensifs n'étaient donc pas favorisés car trop coûteux. Si les quotas de production sont supprimés, les producteurs ne seront plus limités sur la quantité produite et raisonneront en terme de productivité. Ceci les encouragerait à recourir à des modes de production plus intensifs ce qui serait contraire à l'objectif de diminution des besoins en MRP (HERMELIN et WAGNER, 2005) et accentuerait les impacts négatifs sur l'environnement. Le maintien d'un système de quotas ou de « droits à produire » en s'appuyant sur un modèle extensif (charge maximale à l'hectare) permettrait de limiter l'intensification des élevages laitiers européens (CHALMIN et BUREAU, 2007).

Elevages de monogastriques

L'alimentation des monogastriques est un important défi en termes quantitatifs mais il est difficile de diminuer les besoins en MAT des porcs et des volailles. Les **volailles**, en particulier, représentent un frein à l'autonomie. L'extensification de la production de volaille permettrait d'économiser des tourteaux de soja. En comparaison avec les poulets standard à croissance rapide (42 j) (CREPON, 2006), les poulets intermédiaires (animaux à croissance plus lente, abattus à un âge plus élevé et produits dans des conditions de moindre densité) sont susceptibles de valoriser des formules où la présence du tourteau de soja s'avère moins indispensable et où le recours à d'autres matières premières riches en protéines, le pois en particulier, est facilité. À titre d'illustration, la généralisation de ce type de productions aux dépens du poulet standard aboutirait à une diminution de la consommation de tourteau de soja d'environ 250 000 tonnes (LAPIERRE et PRESSEDA, 2002).

Il est à noter que l'allongement de la période d'engraissement ne se fera pas sans augmentation des prix pour le consommateur (RAD, 2006).

Selon les hypothèses de **désintensification** présentées ci-dessus, on pourrait obtenir une **économie de 675 000 tonnes** de tourteaux de soja. L'économie pourrait être plus importante si les élevages de porcs étaient aussi désintensifiés.

II-3-b- Augmenter la production de MRP en France

Amélioration variétale et des process de transformation des matières premières : deux enjeux essentiels

Une des premières façons d'augmenter la production de MRP, sans modifier la répartition des surfaces agricoles, consiste à améliorer les rendements et les teneurs en protéines des alternatives au soja.

→ Thématiques de recherche pour l'amélioration des variétés

La recherche sur les protéagineux (pois, féverole, lupin) est relancée au niveau européen depuis 2004, du fait d'un rapprochement entre une Action Transversale Structurante (ATS) de l'INRA et l'Association Européenne des Protéagineux (AEP). Des réseaux d'essais se développent dans les zones traditionnelles de production (Anonyme, 2004).

Les équipes du projet européen travaillent sur tous les thèmes pouvant permettre de relancer la production des protéagineux pour concurrencer les importations de soja (Anonyme, 2004).

L'objectif est donc de **lever les limites et contraintes de production** répertoriées dans la partie précédente. En effet, une enquête réalisée auprès de producteurs de protéagineux européens (GAUME *et al.*, 2006) a montré que ceux-ci sont conscients de leurs intérêts agronomiques et environnementaux mais qu'il existe des freins à leur production : **rendements trop faibles et fluctuants, problèmes rencontrés lors de la récolte et faible compétitivité face aux céréales**, oléagineux et betteraves à sucres. Selon plus de 30% des réponses, les producteurs seraient motivés à réintroduire des protéagineux si la récolte était plus facile et de meilleures variétés étaient disponibles.

Les **thèmes de recherche** doivent donc avant tout porter sur l'**amélioration et la stabilisation des rendements**. En effet, l'utilisation des alternatives au soja dépend évidemment de la sécurité de leur disponibilité d'approvisionnement. Une disponibilité régulière sur le marché et une qualité constante est un facteur favorable à une utilisation en alimentation animale (CARRE – Com. Pers.). Pour cela, les chercheurs travaillent sur plusieurs critères. En pois, par exemple, l'amélioration de la résistance aux maladies du feuillage et des racines permettrait d'éviter des pertes de rendement parfois très importantes. Les travaux sur la tolérance variétale contre l'aphanomyces¹ devraient aboutir dans les prochaines années (GNIS). En lupin, la recherche porte sur la sélection des variétés d'hiver afin de les rendre plus résistantes au froid. Les avantages attendus sont un potentiel de rendement supérieur au lupin de printemps (d'au moins 5 à 10 q/ha), une meilleure régularité de rendement ainsi que l'extension de la zone de culture vers le Nord (INRA). Pour le colza, comme pour le pois, on cherche à augmenter la résistance aux stress biotiques² et abiotiques³. On souhaite également améliorer son potentiel de rendement grâce à l'obtention de variétés hybrides (PROLEA).

Des études sont également menées afin d'**optimiser la qualité nutritive des graines** de protéagineux grâce à la réduction des teneurs en facteurs anti-nutritionnels et au développement de variétés plus riches en protéines digestibles afin de rendre les graines plus adaptées à l'alimentation des monogastriques (DUC *et al.*, 2008).

Une autre thématique de recherche vise à apporter des **solutions aux difficultés techniques d'exploitation de ces cultures**. L'amélioration de la résistance à la verse grâce à la création de variétés à tiges courtes et/ou rigides, permet de faciliter la récolte en pois ou en luzerne. En luzerne, on s'intéresse aussi au développement de variétés adaptées au pâturage (PROLEA).

L'**acquisition de références techniques, économiques et environnementales** au niveau des rotations est le dernier axe de recherche. Accompagnée de travaux de modélisation permettant une vision prospective, ces références peuvent contribuer à un argumentaire renouvelé à destination des agriculteurs et des décideurs (DUC *et al.*, 2008).

→ **Amélioration des process de transformation**

Un autre moyen d'augmenter l'autonomie protéique est l'amélioration des process de transformation afin d'**augmenter la valeur nutritive des aliments** (énergie, teneur protéique) et d'**éliminer les facteurs anti-nutritionnels**.

Une amélioration des tourteaux de colza pourrait découler du **dépelliculage des graines** avant leur trituration. La pellicule est constituée de téguments riches en cellulose et pauvres en huile et en protéines. Les tourteaux obtenus après dépelliculage ont une teneur en cellulose réduite de moitié et sont plus concentrés en protéines ce qui est très intéressant pour l'alimentation des monogastriques. Cette technologie n'a pas encore fait l'objet d'un développement industriel (PROLEA). Selon une étude (LAPIERRE, 2001), le dépelliculage et le **tannage**⁴ du tourteau de colza permettraient d'augmenter les tonnages incorporés en alimentation animale au détriment du tourteau de soja (- 11% d'utilisation par les fabricants d'aliments composés).

En France, on utilise du tourteau de tournesol « pailleux » obtenu à partir de la trituration de la graine entière. Comme nous l'avons vu précédemment, sa grande richesse en fibres diminue sa valeur nutritive et le rend inadapté pour les monogastriques. L'amande de la graine de tournesol est en effet protégée par une enveloppe très cellulosique. La suppression partielle de cette enveloppe par **décorticage** permet d'obtenir un tourteau moins cellulosique et plus riche en protéines (on passe de 29 à 32 ou 34% de protéines). Actuellement, seule l'Argentine exporte vers l'Europe un tourteau de ce type et un autre tourteau complètement décortiqué appelé «hipro». Pour des raisons économiques, il n'y a plus d'usines en France proposant du tourteau de tournesol décortiqué mais avec l'augmentation

¹ *Aphanomyces* : Maladie fongique responsable de la pourriture des racines du pois

² *Biotique* : Se dit d'un facteur écologique résultant de la présence ou de l'action d'un ou de plusieurs êtres vivants

³ *Abiotique* : S'applique aux facteurs écologiques de nature mécanique, physique ou chimique (par opposition aux facteurs biotiques)

⁴ *Tannage* : Traitement d'un aliment destiné aux ruminants (plus particulièrement un tourteau) conduisant à une meilleure utilisation des protéines par suite d'une modification de leur structure les rendant inattaquables par la flore du rumen tout en restant sensibles aux enzymes protéolytiques de la caillette et de l'intestin

des surfaces en tournesol pour les agrocarburants, la quantité de coproduits disponibles va s'accroître et il pourra devenir intéressant de réimplanter des usines pour mieux valoriser les tourteaux de tournesol (CETIOM, 2003).

Les graines de légumineuses répondent positivement aux traitements technologiques simples de mieux en mieux maîtrisés tels que le **broyage**, la **granulation** ou l'**extrusion** leur permettant d'améliorer leurs valeurs nutritives (SEVE, 2008).

La mise au point d'une luzerne déshydratée à 26% de MAT augmenterait les débouchés avec un potentiel de marché supérieur de 13% par rapport à des luzernes allant de 16 à 23% de MAT (LAPIERRE et PRESSEDA, 2002).

Le **concentré protéique de luzerne** (CPL, 50% de protéines) est un autre débouché intéressant pour la luzerne. Celle-ci est pressée avant séchage : on obtient un jus très riche en protéines et des fibres. Ces dernières rejoignent la filière classique de déshydratation. Le jus est ensuite coagulé pour être distribué aux animaux. Cet aliment pourrait intéresser tous les types d'élevage. Un essai de substitution du tourteau de soja tanné par du concentré protéique de luzerne en vaches laitières a été réalisé par l'INRA Rennes (les résultats ne sont pas encore publiés). Cet essai met en évidence que l'efficacité alimentaire du concentré protéique est aussi bonne que celle du soja : « La valeur azotée du CPL est parmi les plus élevées des matières premières actuellement présentes dans les tables INRA-AFZ 2004. Il peut s'avérer comme une bonne alternative en remplacement de tout ou partie du soja tanné du fait de son effet positif sur la composition des laits. » (LEBOIS – Com. Pers.).

Ce concentré, riche en protéines digestibles et pauvre en fibres, pourrait également être très intéressant pour les animaux monogastriques contrairement à la luzerne déshydratée.

L'**amélioration variétale** des oléo-protéagineux et des légumineuses fourragères, ainsi que l'**optimisation des process de transformation** auront nécessairement un **impact positif** sur la production de MRP. Cependant, il est **impossible de chiffrer l'augmentation de production induite** par ces changements et de faire des hypothèses sur le moment où les recherches aboutiront et où les process de transformation seront appliqués à grande échelle.

Augmentation de la part des surfaces cultivées en MRP

La dernière façon d'améliorer la production de MRP est d'augmenter les surfaces. Nous allons essayer de quantifier les possibilités d'extension des cultures en lien avec les politiques mises en place (plan biocarburant, PAC, OMC...)

→ Tendances d'évolution des surfaces des alternatives au soja d'importation

(Cf. Annexe 1)

Les **protéagineux** se sont développés en Europe à partir des années 70 suite à l'embargo américain sur le soja. Cependant, en raison de rendements souvent insuffisants et très irréguliers d'une année sur l'autre, ce ne sont pas des cultures très prisées des agriculteurs français.

Le **pois de printemps** est le protéagineux le plus cultivé en France (fig. 5) (INRA). Cependant, sa faible rusticité le rend peu attractif et ses surfaces sont en diminution constante depuis 1993 (AGRESTE, 2008 b).

La **féverole** est le deuxième protéagineux le plus cultivé derrière le pois (fig.5). En France, sa culture a subi un nouvel essor ces dernières années grâce à sa meilleure rusticité en culture que le pois (RAD, 2006). Par rapport à 2007, ses surfaces sont en augmentation. Cependant, elles restent en retrait de 25% par rapport à la moyenne des cinq dernières années (AGRESTE, 2008 b).

Le **lupin** est le troisième protéagineux le plus cultivé en France (fig.5) (RAD, 2006). Entre 1996 et 2005 ses surfaces ont augmenté (GNIS), mais les surfaces françaises sont aujourd'hui en chute libre (AGRESTE, 2008 b).

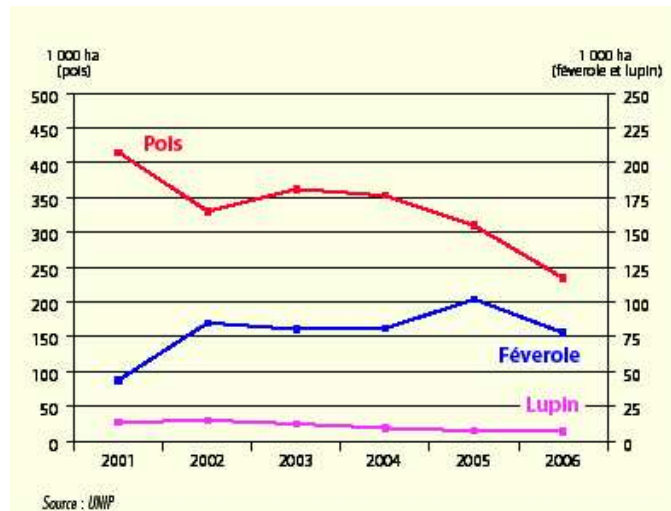


Figure 5 : Evolution des surfaces françaises en protéagineux
Source : Proléa – UNIP, 2007

Absent du paysage agricole français il y a 30 ans, le **colza** occupe aujourd'hui 12 % des surfaces de grande culture implantées en France. Le colza non alimentaire occupe la moitié des surfaces implantées : 719 333 ha malgré la suspension de la jachère obligatoire cette année (AGRESTE) (fig.6).

Les surfaces en **tournesol** ont augmenté de 6% par rapport à 2007 mais restent encore en repli de 12% par rapport à la moyenne quinquennale 2003-2007 (AGRESTE) (fig.6).

Le **soja** est peu cultivé en France et sa sole est en diminution depuis 2003 (PROLEA) (fig.6).

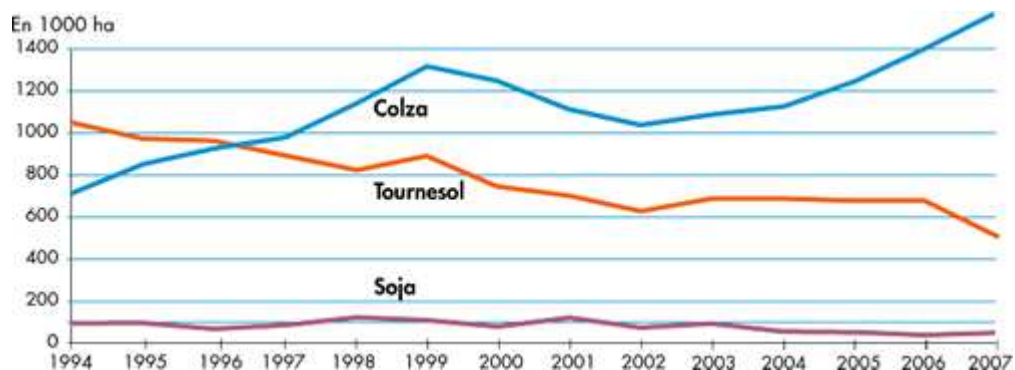


Figure 6 : Evolution des surfaces françaises en oléagineux
Source : Proléa – UNIP, 2007

Les **prairies** couvrent 13 millions d'hectares en France dont 2.7 millions d'hectares de prairies temporaires et 365 000 ha de prairies artificielles (légumineuses pures). Deux tiers des prairies temporaires sont semées avec des associations ou mélanges de plantes fourragères (graminées et/ou légumineuses). Ces surfaces restent stables en France (AGRESTE).

La **luzerne** est la légumineuse fourragère la plus répandue en France (GNIS). Cultivée pure, elle couvre 300 000 ha dont un tiers pour la déshydratation (AGRESTE). La production a doublé en 40 ans (GNIS). On trouve également environ 300 000 hectares de luzerne en cultures d'association (le plus souvent avec du dactyle) (GNIS).

Toutes les surfaces consacrées à ces cultures (hormis celles du colza et des prairies) ont une **tendance à la baisse**. Cela est dû à leur **faible attractivité** pour les agriculteurs comparativement aux céréales dont les rendements sont hauts et les prix élevés. Il s'agit donc de contrecarrer cette tendance si l'on veut augmenter l'autonomie protéique. **Quelles sont les possibilités d'expansion de ces cultures et quelles mesures peuvent encourager ou freiner leur production ?**

→ Possibilités d'augmenter la part des surfaces en MRP en France d'ici 2010

Les chiffres présentés dans cette partie sont calculés à partir d'un certain nombre de postulats de départ et de données chiffrées tirées de la bibliographie (cf. annexe 3).

On considèrera que :

1) *L'accord de Blair House ne limite plus les surfaces en oléagineux cultivables en Europe.*

Du fait de l'alignement des aides directes pour les plantes oléagineuses sur celles des céréales, et de l'introduction du découplage des aides à la production en 2003, la Commission Européenne pense que l'accord ne devrait plus pouvoir s'appliquer (SCHNEPF, 2006). En effet, la limite de surface ne concernait que les producteurs bénéficiant d'aides spécifiques pour les oléagineux. A priori les agriculteurs européens ne sont plus limités dans leurs surfaces mais les Etats-Unis considèrent que l'accord tient toujours pour leur permettre d'exporter leur production d'oléagineux vers l'Europe sans taxe (USDA, 2001).

Il reste à savoir si cet accord peut être supprimé par une décision unilatérale européenne ou seulement dans le cadre d'un nouvel accord de l'OMC incluant l'agriculture. Dans ce dernier cas, il faudrait qu'un certain nombre de pays européens jugent l'enjeu assez important pour en faire un élément de négociation. Or, seuls quelques pays semblent réellement intéressés par le développement des cultures d'oléagineux pour les biocarburants : essentiellement la France et l'Allemagne (BORDET *et al.*, 2006).

2) *Les jachères obligatoires (10% des terres cultivables) sont supprimées.*

La jachère obligatoire est suspendue pour la saison 2007-08. Sa suppression définitive est à l'ordre du jour du bilan de santé de la PAC. En France, on trouvait 1.2 millions d'hectares de jachères en 2007 (AGRESTE, 2008).

En 2008, la suspension de la jachère obligatoire a permis la remise en culture de 370 000 ha principalement au profit des céréales favorisées par la flambée des cours (AGRESTE, 2008). La surface théoriquement disponible, soit 1.2 millions d'hectares, ne peut pas être totalement utilisée pour les grandes cultures. En effet, toutes les jachères ne peuvent pas être remises en culture en raison d'une faible productivité ou des difficultés de mise en culture (dimension, accessibilité, pente). Les terres qui resteront en jachère peuvent être estimées au minimum à 400 000 ha. A contrario, les 800 000 ha restants pourront être mobilisés plus ou moins rapidement (AGRESTE, 2008).

Cependant, en raison des fonctions agronomiques et écologiques de la jachère, on ne peut être favorable à un abandon total de la jachère obligatoire car cela pourrait avoir de lourdes conséquences. Ce système devrait donc être au moins partiellement conservé ou, à défaut, être remplacé par des mesures incitant les agriculteurs à conserver certaines de leurs parcelles en jachère (« primes écologiques » par exemple).

3) *Les objectifs du plan biocarburant français vont être respectés.*

En 2005, le gouvernement français a décidé que les niveaux d'incorporation de biocarburants dans le carburant classique devraient atteindre 7% en 2010 et 10% en 2015. Nous nous intéresserons ici à l'échéance de 2010 (PROLEA).

Pour 7% d'incorporation il faut 1.65 millions d'hectares de cultures énergétiques principalement en colza soit 850 000 ha supplémentaires (BORDET *et al.*, 2006). Selon le Cetiom (PROLEA), un million d'hectares sera suffisant en 2010 pour répondre aux besoins en huiles alimentaires français et maintenir une activité exportatrice, soit un total de 2.65 millions d'hectares en colza et tournesol (contre 2.15 millions aujourd'hui). En considérant stables les surfaces en tournesol, il faudra donc 500 000 ha de colza supplémentaires (fig. 7).

Cette expansion impose d'utiliser des terres actuellement en jachère et de convertir des terres aujourd'hui dédiées aux cultures alimentaires (AGRESTE, 2006).

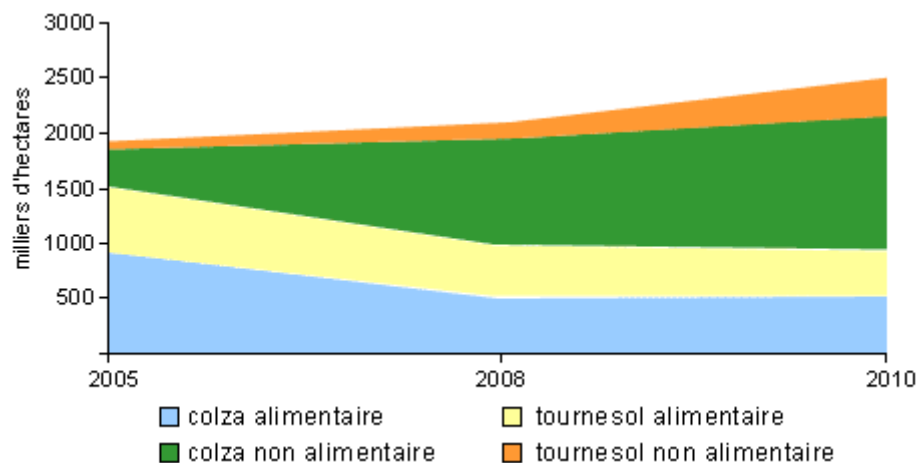


Figure 7 : Répartition des surfaces françaises en oléagineux selon les débouchés
Source : PROLEA

- 4) *Les cultures oléoprotéagineuses et fourragères ne seront pas défavorisées par rapport aux céréales en raison de leur plus faible attractivité économique.*

Pour permettre d'exprimer tout le potentiel d'augmentation de production de MRP de la surface agricole française, on considère que les oléo-protéagineux et les légumineuses fourragères ne sont pas limités dans leur expansion grâce à des aides (primes rotationnelles, aides aux cultures énergétiques, primes fourragères...).

- 5) *Les surfaces des cultures de tournesol et de luzerne restent stables.*

Pour simplifier les calculs et cette étude étant préliminaire, on considère que les surfaces des cultures de tournesol et de luzerne restent à leur niveau actuel et n'entrent ainsi pas en jeu, dans un sens ou dans l'autre, dans le bilan de la production de MRP.

Une augmentation des surfaces de ces deux alternatives très intéressantes d'un point de vue agronomique et environnemental serait cependant souhaitable.

- 6) *Les surfaces cultivées en céréales restent stables.*

Afin de répondre à la consommation française et de conserver l'activité agro-exportatrice très importante concernant les céréales, des surfaces en céréales ne seront supprimées que si une économie sur leur consommation est réalisée en alimentation animale. Seule l'application des objectifs du plan biocarburant pour 2010 risque de se faire au détriment des cultures alimentaires.

- 7) *L'incorporation des alternatives au soja dans les aliments complets ne pose pas de difficultés techniques pour l'industrie de l'alimentation animale.*

- 8) *Toute la production supplémentaire de protéagineux et de tourteaux est destinée à l'alimentation animale en France.*

Grâce à ces postulats de départ et aux données chiffrées (cf. annexe 3), on peut calculer les possibilités d'augmenter les surfaces cultivées en MRP (cf. annexe 4 pour les détails et explications du raisonnement).

Résultats des possibilités d'augmentation des surfaces en MRP sur le graphique page suivante (fig.8).

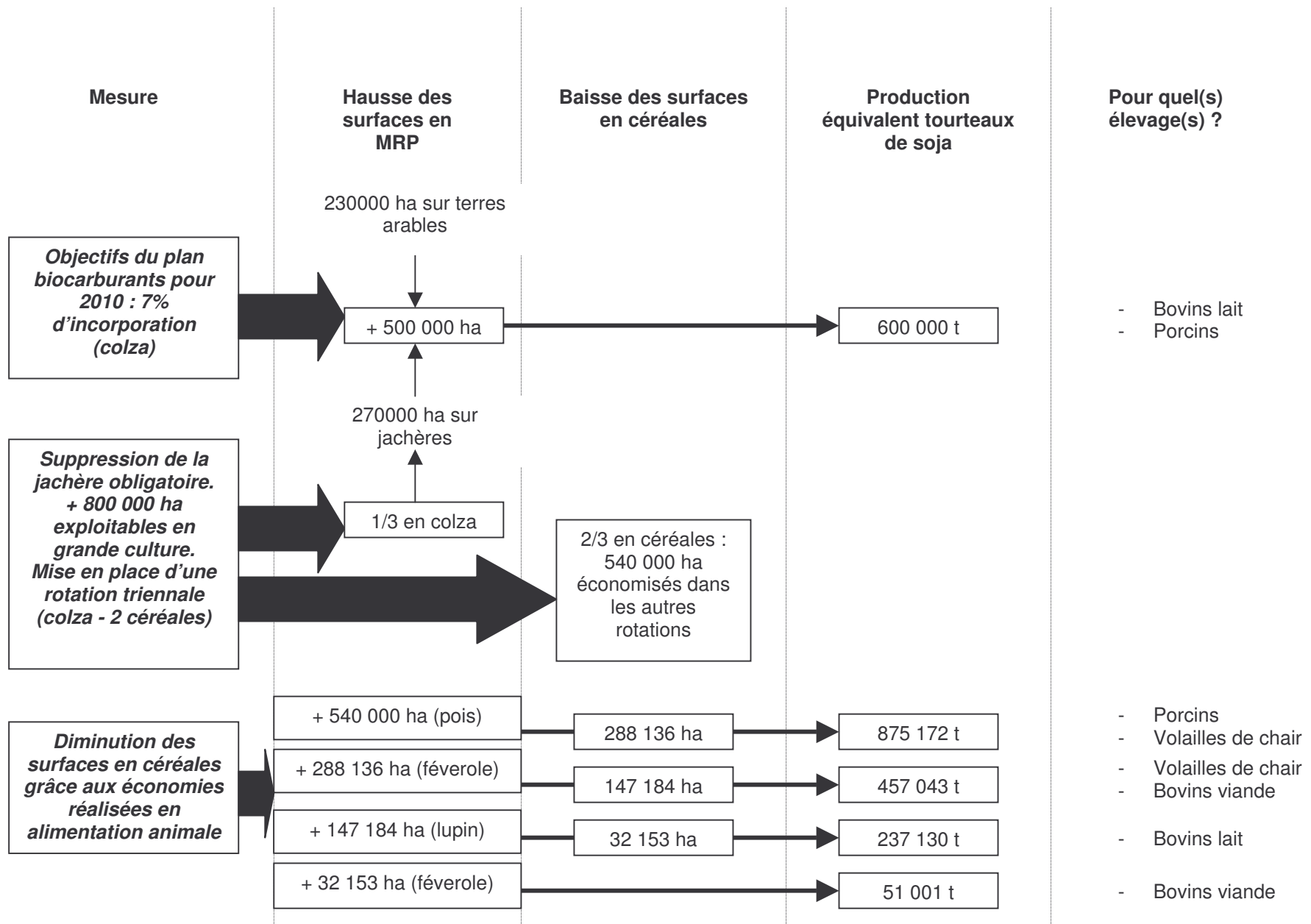


Figure 8 : Possibilités d'augmentation des surfaces en MRP en fonction d'un certain nombre d'hypothèses

Après la mise en place de ces alternatives, les besoins en tourteaux de soja restants sont décrits dans le tableau suivant (tableau 5) (cf. annexe 4 pour les détails et explications du raisonnement).

Tableau 5 : Besoins en tourteaux de soja par type d'aliment et d'élevage après la mise en place des alternatives (alternatives spécifiées entre parenthèses en fonction de chaque application concrète).

Espèces	Aliments composés	Aliments à la ferme	Tous aliments confondus
Bovins viande	235 (féverole)	0 (féverole)	235
Génisse lait	67	84	151
Bovins lait	489 (colza)	0 (colza + lupin)	489
Porcins	0 (colza)	0 (colza + pois)	0
Volailles de chair	947 (pois + féverole)	0 (pois + féverole)	947
Pondeuses	307	71	378
Autres	10	55	65
Total des besoins restants après la mise en place des alternatives	2055	210	2265
Total des besoins actuels	3285	1200	4585
Economie	1230 (- 37%)	990 (- 83%)	2220 (- 50%)

En milliers de tonnes

« Grâce » à la suppression partielle des jachères et à l'application de l'objectif du plan biocarburant pour 2010, on peut produire suffisamment de MRP pour diminuer la consommation de tourteaux de soja de 37% dans les aliments composés et de 83% dans les aliments fermiers. En effet, les surfaces en MRP augmentent de 1,5 millions d'hectares en France et on réalise une économie de près de 500 000 ha de céréales en alimentation animale.

Tous aliments confondus, **la consommation en tourteaux de soja est divisée par deux.** Et ces résultats ne prennent pas en compte une éventuelle augmentation du pâturage et de la production de légumineuses fourragères telle la luzerne qui permettrait de rendre les élevages de ruminants les plus extensifs totalement indépendants en MRP.

II-3-c- Autres pistes à plus long terme pour aller vers un système responsable

D'autres pistes pour arriver à plus d'autonomie protéique et à un système responsable sont à développer.

Si l'on accepte de **diminuer la production de céréales** (par exemple en limitant les exportations), les possibilités d'augmenter les surfaces en oléo-protéagineux et en légumineuses fourragères, donc de réduire la dépendance protéique, seront encore plus importantes. **On pourrait remplacer l'assolement triennal colza/blé/autre céréale occupant 3 435 000 ha par un assolement quadriennal colza/blé/protéagineux/céréale** (CONFEDERATION PAYSANNE, 2002).

L'application de l'objectif 2015 du plan biocarburant (10% d'incorporation de biodiesel dans le carburant classique) permettra d'augmenter à nouveau la disponibilité en tourteaux d'oléagineux. Cependant, comme nous l'avons déjà vu, le colza n'est pas une culture très rustique et ne doit pas revenir trop souvent sur la même parcelle au risque d'être trop exposé aux maladies et aux ravageurs. Pour des raisons agronomiques, sa sole ne pourra donc jamais dépasser un quart de la surface cultivée en céréales et oléo-protéagineux, soit 2.85 millions d'hectare (AGRESTE, 2008 a). De plus, une augmentation importante de la surface implantée en colza présente des risques pour l'environnement :

- une perte de biodiversité du fait du recours à la jachère, de l'accroissement de la monoculture, de la disparition d'éléments fixes du paysage
- un risque sur la pollution des eaux et l'érosion des sols en raison d'une concentration sur certaines régions ayant un minimum d'aptitudes agronomiques et une disponibilité en jachères non cultivées et en raison de l'absence de normes relatives à la présence de résidus de pesticides pour la production de plantes à usage non alimentaire (CHALMIN et BUREAU, 2007).

On pourrait penser au premier abord que l'augmentation de la quantité de co-produits riches en protéines (tourteaux d'oléagineux) devrait réduire les coûts de production de la filière animale. Cependant, les résultats de différentes études à ce sujet sont contradictoires. Du fait de la pression foncière et de la hausse des prix des céréales, les filières d'élevage pourraient être pénalisées. En fait, les effets induits sur les secteurs d'élevage sont nombreux et conflictuels. Par exemple, le développement des biocarburants fait augmenter la valeur de la composante énergétique des biens agricoles et diminuer celle de la composante protéique. L'effet net sur les coûts de production des rations animales dépend de la force de ces deux effets, de la part initiale de ces deux composantes dans le coût des rations animales, des matières premières effectivement consommées et de leur degré de substitution (GOHIN, 2007).

L'augmentation des surfaces en oléagineux n'est donc pas la plus pertinente, d'un point de vue agronomique, environnemental et économique. La désintensification des élevages et les cultures de légumineuses (protéagineux et fourrages) sont à privilégier.

Les effets de la désintensification de l'élevage s'ajoutent à ceux de l'augmentation des superficies cultivées en oléo-protéagineux, pour améliorer l'autonomie protéique (tableau 6).

Tableau 6 : Bilan chiffré des possibilités d'amélioration de l'autonomie protéique

Possibilité d'amélioration de l'autonomie	Economie en tourteaux de soja
Désintensification des élevages	675 000 t
+ 540 000 ha de pois	875 172 t
+ 500 000 ha de colza	600 000 t
+ 320 289 ha de féverole	508 044 t
+ 147 184 ha de lupin	237 130 t
<i>Solde</i>	<i>2.9 Mt</i>

En prenant en compte la désintensification de l'élevage et l'augmentation des surfaces, on peut donc **économiser 2.9 Mt de tourteaux de soja sur les 4.5 Mt actuellement consommés** chaque année par les animaux d'élevage, soit une **diminution de 65% de la consommation**.

L'amélioration variétale et des process de transformation permettra aussi une amélioration de l'autonomie protéique (non quantifiable mais non négligeable) si des moyens conséquents sont donnés à la recherche sur ces sujets. La recherche agricole doit donc être orientée sur la sélection variétale et la formulation des rations.

Deux pistes peu exploitées dans ce bilan chiffré sont à approfondir :

- **Le développement de la culture du soja (non OGM) en France.** Il s'agit en effet d'une légumineuse rustique économe en intrants et nécessitant peu d'interventions en culture. Cette plante est très appréciée en agriculture biologique. Le soja cultivé en France est principalement utilisé pour la consommation humaine, et ne pose pas du tout les mêmes problèmes que celui cultivé intensivement en Amérique du Sud. Au contraire, comme nous l'avons vu précédemment, c'est un aliment très performant pour tous les types d'élevage et il serait donc intéressant d'augmenter les surfaces en soja en France, en particulier pour résoudre le problème du manque d'alternatives au soja en alimentation des volailles.

- **Le développement de la culture de la luzerne** qui serait très favorable en termes agronomiques et écologiques. En effet la luzerne est très économique en intrants (eau, pesticides et engrais). Tout d'abord comme toute légumineuse elle fixe l'azote et s'affranchie ainsi totalement des engrais de synthèse, de plus sa rusticité la rend résistante aux maladies et aux ravageurs ce qui limite les consommations de pesticides, enfin ces plantes assurent la fertilité des sols grâce à leur rôle de restructuration et de protection des sols via leur système racinaire développé. Celle-ci est très intéressante pour les ruminants, en particulier en pâturage ou sous forme de fourrages. La forme déshydratée, bien que plus intéressante d'un point de vue nutritionnel et en terme de productivité de protéines à l'hectare, est très consommatrice d'énergie (principalement fossile). Si les usines de déshydratation se tournent vers les énergies renouvelables (coproduits de la transformation du bois, biogaz, biomasse agricole...), la luzerne déshydratée pourra devenir une alternative vraiment intéressante au soja d'importation.

Les alternatives au soja d'importation en alimentation animale existent et sont donc possibles techniquement. Mais selon une étude (GAUME *et al.*, 2006), des entraves économiques limitent la culture des protéagineux malgré leur bonne image agronomique et environnementale :

- des prix faibles et fluctuants perçus par les agriculteurs
- une faible compétitivité des protéagineux par rapport aux céréales, oléagineux, pommes de terre et betteraves à sucre.

Plus de 30% des producteurs ayant répondu à l'étude seraient motivés pour réintroduire les protéagineux si :

- la marge brute augmentait de 125 euros par hectare
- l'aide aux protéagineux était plus élevée
- les prix aux producteurs étaient plus élevés

Des incitations à la production devraient être mise en place au niveau national ou européen afin de compenser une plus faible attractivité des oléo-protéagineux par rapport aux céréales. L'instauration d'une prime unique à la surface fourragère et d'une prime environnementale pour la culture de légumineuses, l'augmentation de l'aide aux protéagineux, le maintien de l'aide aux cultures énergétiques (ACE), des mesures agro-environnementales en soutien aux pratiques d'autonomie alimentaire et énergétique et la facilitation des investissements pour le stockage des aliments à la ferme et leur transformation (aplatisseur...) sont quelques pistes pour améliorer l'attractivité des alternatives au soja.

Dans le cadre d'un recours aux protéines locales, la dépendance aux importations sera plus faible mais du fait de la désintensification de la production animale, les quantités de viande, produits laitiers et œufs produits diminueront (SEBILLOTE, 2003). Cela impose de **revoir nos modèles d'échanges commerciaux et de consommation.**

En effet, cette diminution pourra avoir un impact négatif sur les exportations de produits animaux. Comme nous l'avons vu précédemment, l'Union Européenne importe des aliments pour animaux à bas prix pour exporter des produits animaux subventionnés à haute valeur ajoutée. Des choix sont peut-être à faire : peut-être serait-il pertinent de limiter les exportations, de se concentrer sur le marché européen et donc de produire moins de produits animaux et ainsi d'avoir moins besoin de MRP pour nourrir les élevages d'animaux européens ? La France produit 109% de ses besoins en viande, est-ce bien nécessaire ? Ne peut-on pas limiter les exportations de volailles et de porcs, qui sont, en outre, les animaux pour lesquels il est le plus difficile de se passer de soja ?

Pour compenser la plus faible production animale, il y aura peut-être également besoin de revoir les modèles de consommation si on veut éviter d'avoir besoin d'importer des produits animaux. Consommer moins de viandes et plus de protéines végétales en alimentation humaine peut être une solution.

La France ne sera probablement pas autonome à court terme sans révision profonde des modèles agricoles, économiques et de consommation actuels. Pour les importations de soja restant nécessaires, il faut donc envisager des importations tracées qui garantissent le revenu des producteurs et respectent l'environnement et la souveraineté alimentaire des pays exportateurs.

Un **label soja « responsable »** permettrait de faire le lien entre le renforcement de l'autonomie française en protéines et la préservation des intérêts de l'agriculture en Amérique du Sud. La diminution des besoins en soja de la France lui laisserait plus de marge de manœuvre pour sélectionner ses importations sur des critères environnementaux et sociaux. En effet, la capacité de production de soja responsable sera limitée en volume, tout du moins au début. Actuellement, la **table ronde sur le soja responsable (RTRS¹)** réunissant ONG environnementales, producteurs de soja, syndicats agricoles, négociants, fabricants d'aliments et distributeurs, travaille à l'élaboration de critères et systèmes de certification pour un soja responsable. Outre le soja tracé sans OGM déjà présent, les critères de Bâle et bio sont d'ors et déjà utilisables.

En Autriche, en 2008, 100000 tonnes de soja certifié selon les critères de Bâle ont été importées, soit 17% des importations de soja autrichien.

D'après une enquête menée auprès des grands distributeurs français par le WWF (juin-juillet 2008), ceux-ci sont conscients des problèmes liés aux modèles d'élevage basés sur le soja d'importation. Certains commencent à s'investir dans la sensibilisation de leurs clients et de leurs fournisseurs à la mise en place de filières d'approvisionnement durable et à la substitution du soja d'importation par des protéines produites localement. A titre d'exemple, un grand groupe de la distribution s'approvisionne en soja tracé non OGM pour ses filières qualité en viandes de volaille et porc et la moitié des distributeurs étudient la possibilité d'une traçabilité du soja pour éviter l'utilisation de soja provenant de zones déboisées. Du fait de l'importance de la grande distribution en France, si les plus grands groupes décident de se mobiliser réellement sur cette problématique, des changements seront possibles car les volumes concernés sont très importants.

¹ RTRS : Round Table on Responsible Soy → <http://www.responsiblesoy.org>

Conclusions

D'un **point de vue technique**, les marges de manœuvre en termes d'adaptation de l'alimentation varient selon le type de production animale. Les bovins sont un bon levier pour réduire la dépendance protéique même s'ils ne sont pas les plus gros consommateurs de MRP. L'augmentation de la part du pâturage et des fourrages dans la ration, ainsi que les nombreux aliments riches en protéines disponibles pour les ruminants, peuvent permettre une substitution totale du tourteau de soja dans leur alimentation. Pour la production de porcs, il y a la possibilité de réduire de façon significative la consommation de soja en le remplaçant par les pois ou le colza. Concernant les volailles, dont la plupart des modes de production sont très intensifs, les alternatives sont plus difficiles à trouver, la féverole ou le pois sont intéressants dans les élevages à croissance lente. Le soja, cultivé de façon durable en France reste une piste à privilégier.

Le choix assez large de cultures alternatives au soja d'importation permet de s'adapter à tous les types de sols et conditions climatiques en France. Les atouts agronomiques et environnementaux de la plupart de ces cultures les rendent techniquement attractives pour l'introduction dans les rotations céréalières.

L'amélioration de l'autonomie protéique est possible par quatre voies : désintensification des systèmes d'élevages, amélioration variétale des plantes riches en protéines, amélioration des processus de transformation des MRP et augmentation des surfaces cultivées en oléo-protéagineux et en légumineuses fourragères. Cela permettrait d'économiser au moins 2.9 Mt sur les importations de tourteaux soja soit une diminution de 65% de la consommation française.

Les **contraintes économiques**, aussi bien au niveau de l'exploitation, que du pays ou de l'UE, auront un rôle prépondérant dans les choix de production qui seront faits dans les années à venir. Une étude portant sur ces aspects économiques complèterait les résultats techniques. Elle permettrait d'évaluer les intérêts ou les contraintes financières de la mise en culture des alternatives pour les agriculteurs, et donc les montants d'aides éventuelles à instaurer pour les rendre plus attractives. Elle pourrait aussi permettre d'évaluer le rapport de prix favorable à une alternative par rapport à une autre ou au soja (prix de parité) pour les éleveurs et les fabricants d'aliment complet, ainsi que le coût de la mise en place d'un plan protéines pour la France et l'Union Européenne.

Le renforcement de l'autonomie en protéines de l'UE passe donc par la mise en place de modèles de production de produits animaux moins intensifs et plus durables, impliquant une utilisation accrue des oléo-protéagineux européens et des fourrages. Pour chaque région, chaque type d'élevage ou d'exploitation agricole, il existe des solutions adaptées à chaque cas particulier. Le WWF-France souhaite une diversité de solutions car cela limite les risques de tous types (économiques, agronomiques, environnementaux...). La diversité des solutions se mettra en place grâce aux pouvoirs de changement des divers acteurs.

Recommandations et projections

Le WWF-France invite les différents acteurs de la problématique à s'engager vers l'indépendance protéique en suivant les recommandations suivantes.

Recommandations aux institutions publiques (applicables pour la France, extrapolables à l'Europe) :

- Soutenir la désintensification des élevages.
- Concernant le soutien à l'élevage de ruminants, soutenir prioritairement et par des montants plus élevés, les systèmes herbagers.
- Mettre en place un véritable plan protéines en France, doté d'objectifs datés et chiffrés afin d'arriver à économiser en 2015 65 % du soja importé actuellement via les actions suivantes :
 - Augmentation des montants des primes aux protéagineux/légumineuses

- Sensibilisation et formation des agriculteurs à l'intérêt d'introduire des légumineuses dans les rotations culturales (économie d'intrants, captation d'azote, restructuration des sols...)
- Formation des agriculteurs aux alternatives d'alimentation animale basée sur le pâturage et les légumineuses
- Réalisation d'études de viabilité technique et économique de l'introduction de légumineuses
- Orientation de la recherche agronomique sur les questions d'amélioration des rendements des cultures légumineuses et de la richesse en protéines des rations animales

- Remettre profondément en cause le soutien aux activités agro-exportatrices et au modèle d'élevage industriel (basé sur le couple maïs-soja) de l'Europe, pour orienter la politique agricole d'après 2013 vers un soutien à la diversification des productions (rétablissement de la complémentarité polyculture-élevage notamment) et à la désintensification (qui n'induit pas forcément de baisse de rendements).

-Etiquetage obligatoire du type et de l'origine de l'alimentation animale sur les produits animaux, ainsi que s'il est OGM ou non.

Recommandations au secteur privé :

Le secteur privé et notamment les grandes marques et distributeurs peuvent inciter les producteurs à augmenter la part des protéines végétales produites localement dans l'alimentation animale, en préparation des grandes réformes de la PAC prévues pour 2013.

Pour les importations de soja qui resteront nécessaires, notamment pour les élevages les plus intensifs, la création de filières de production et d'approvisionnement de soja socialement et environnementalement responsable est une piste intéressante et en plein développement .

Le WWF demande aux entreprises de :

- S'engager avant 2015 à ce que 100% du soja restant à importé soit originaire de cultures certifiées (non GM et certifié selon les critères de Bâle¹ ou biologique ou prochainement selon les critères « responsables » de la RTRS²).

- Substituer dès que possible le soja importé actuellement par des protéines végétales, non OGM, produites localement dans les rations d'alimentation animale du bétail constituant les produits.

- Effectuer la traçabilité du soja de ses origines (zones potentiellement déboisées) jusqu'au produit final (viandes, laitages, oeuf) et informer suffisamment le consommateur sur l'étiquette «Alimentation, origine, OGM ou non »

- Intégrer les engagements pris dans la démarche RSE des acteurs des filières concernées.

Recommandations aux consommateurs :

- Suivre à la fois les recommandations des diététiciens et des ONG environnementales en ayant une consommation de produits animaux raisonnable : Consommer 2 à 3 fois par semaine de la viande.

- Remplacer les consommations de viande par des protéines végétales, des produits laitiers, des œufs et du poisson certifié MSC.

- Pour les consommations de produits viandes, varier les produits consommés avec du lapin par exemple, préférer les produits provenant d'élevages extensifs en plein air ou nourris à l'herbe ou certifiés biologiques.

- Demander aux distributeurs des garanties sur la production du soja pour l'élevage et des certifications claires sur l'origine et le type d'alimentation animale en signant la pétition sur le site www.protegelaforet.com .

Projections possibles en France pour 2015 :

¹ disponibles sur www.protegelaforet.com

² www.responsiblesoy.fr

58,6 millions d'hectares de soja génétiquement modifié (GM) sont cultivés sur la planète, ce qui représente 64% du total des cultures de soja en 2007. La culture de soja GM n'est pas autorisée en Europe, mais l'Europe, fortement déficitaire en protéines végétales, importe de grandes quantités de soja GM. La majorité de l'alimentation animale européenne est donc GM. Cependant dans l'état du Paraná (Brésil), la valorisation des cultures de soja non GM a permis d'inverser la tendance de la généralisation du soja GM en passant de moins de la moitié des cultures de soja non GM à plus de 60%. La filière de soja non GM ne s'étiole pas mais a besoin de signes forts du marché mais aussi de subventions. Avec une forte volonté affichée, on peut donc revenir à une alimentation animale 100% non GM.

La situation des importations françaises de soja en 2007 (figure 9).

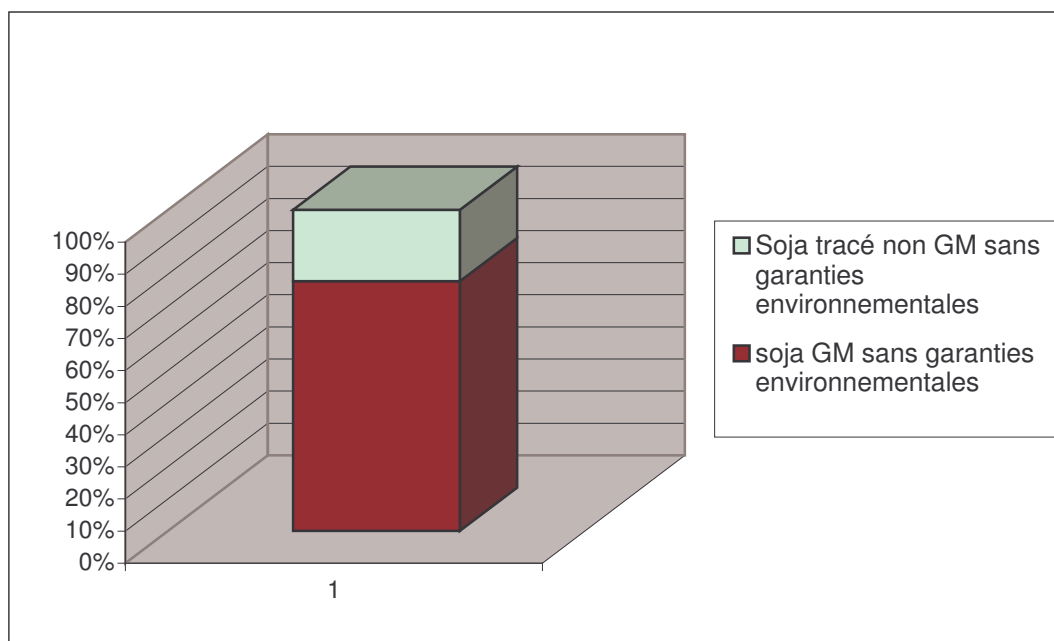


Figure 9 : Les importations françaises de soja en 2007

Sur 4,5 millions de tonnes de soja importés en 2007 seulement 22% des importations de soja sont tracés Non OGM (taux d'OGM < 0,9%), le reste est potentiellement GM (CREG, 2008). De plus ce soja d'importation ne présente aucune garanties environnementales.

Si la sensibilisation des consommateurs à consommer de la viande raisonnablement est efficace, on peut faire l'hypothèse que la production de viande sera similaire en 2015 à la production actuelle. Les besoins en protéines végétales seront donc dans cette hypothèse similaire. Si, de plus, les pouvoirs publics prennent leurs responsabilités en mettant en place les conditions techniques et financières favorables aux alternatives au soja et à la désintensification de l'élevage, notamment lors de la réforme de la PAC, et si, enfin, les divers acteurs de l'agroalimentaire utilisent en 2015 seulement des sources durables pour le soja restant à importer, la projection pour 2015 serait celle de la figure 10 (ci-dessous) :

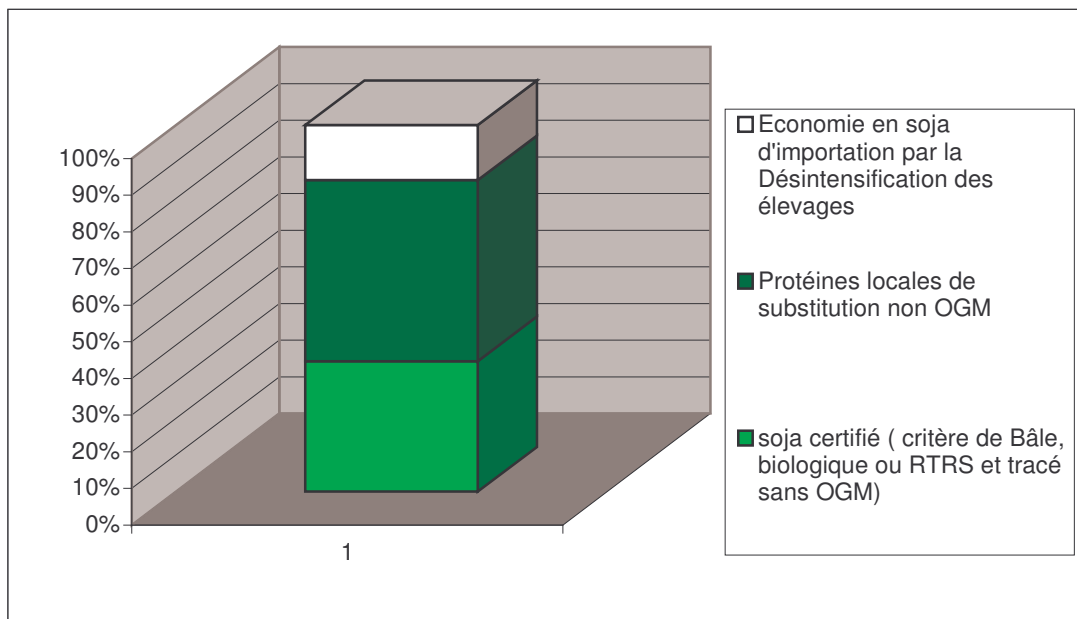


Figure 10 : Projection des besoins en protéines végétales en 2015 par rapport aux importations de soja en 2007

Le WWF-France suppose qu'après l'application de ses recommandations, en 2015 sur les 4,5 millions de tonnes d'importation de soja en 2007, 15% du soja ne serait plus importé suite à la désintensification des élevages, 50% serait substitué par des protéines produites localement et que le reste de soja importé, soit 35%, serait totalement certifié (selon les critères de Bâle, biologiques ou RTRS). L'ensemble de ces protéines végétales sera 100% non GM et surtout ne sera plus issu de cultures ayant les graves problèmes sociaux et environnementaux comme ceux liés actuellement au soja.

Bibliographie

- Anonyme, 2004. Les légumineuses à l'assaut du soja américain. 1 page consultée le 10/07/08. <http://www.espace-sciences.org/science/10065-sciences-ouest/20117-Annee-2004/10273-209/11071-dossier-du-mois/18743-la-bretagne-en-europe/18754-les-legumineuses-europeennes/index.html>
- Anonyme, 2006. Site Internet interministériel sur les OGM. <http://www.ogm.gouv.fr/>
- Anonyme, 2007. La luzerne, un atout pour l'environnement. Confédération Internationale de l'industrie et du commerce des pailles, fourrages, tourbes et dérivés. 12 pages.
- Agreste : statistiques agricoles françaises. <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/>
- Agreste, 2006. Quelles surfaces pour les carburants verts ? Agreste Primeur, (185), 4 pages.
- Agreste, 2007. Les matières premières pour aliments composés en 2006. Agreste Primeur, (203), 4 pages.
- Agreste, 2008 a. Suspension des jachères obligatoires et flambée des cours profitent au blé tendre. Agreste Conjoncture Grandes Cultures, (2008/16), 4 pages.
- Agreste, 2008 b. Progression des céréales à paille, mais net recul du colza, des protéagineux et des betteraves. Agreste Conjoncture Grandes Cultures et Fourrages, (3/10), 4 pages.
- APECITA, 2008. Article dans la rubrique Actualités. Tribune Verte, (2405), 3.
- Arvalis, 2003. Nourrir les porcs et les volailles avec les protéagineux. Arvalis Institut du Végétal et Proléa – UNIP. 5 pages.
- Bordet J., Michez J.-M., Gilot A., 2006. Mise en œuvre du plan biocarburant au regard de la protection de la ressource en eau. Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux et Inspection générale de l'environnement. 82 pages.
- Cabantous S., Gaudard C., 2006. Soja contre la vie. Comité Catholique contre la Faim et pour le Développement (CCFD). 61 pages.
- Carpentier S., 2008. Le Brésil est devenu l'eldorado des OGM. La Croix, (03 avril 2008).
- Carrouée B., 2007. Les bénéfices environnementaux des protéagineux dans les rotations de grandes cultures. UNIP. 7 pages.
- Castel F., Pous B., 1998. Alimentation animale : la réforme de la PAC a favorisé le recours aux céréales et aux tourteaux. SCEES. 7 pages.
- Cetiom, 2003. Le tourteau de tournesol : des protéines de qualité et des fibres. Cetiom. 4 pages.
- Cetiom, 2007. Tournesol, de l'or pour votre exploitation. Cetiom. 4 pages.
- CREG, 2008. Analyse des coûts induits sur les filières agricoles par les mises en culture d'organismes génétiquement modifiés (OGM) -Etude sur le maïs, le soja et le poulet Label Rouge.
- CIV, 2008. Atouts environnementaux de l'élevage des herbivores en France. Centre d'Information des Viandes. 8 pages.
- Chalmin P., Bureau D., 2007. Perspectives agricoles en France et en Europe. Conseil d'Analyse Economique. 198 pages.
- CILF (Conseil international de la langue française), 1999. *Dictionnaire d'agriculture*. Editions du CILF, Paris, France. 1011 pages.
- Commission Européenne, 2006. Agriculture et développement rural - Statistiques agricoles. http://ec.europa.eu/agriculture/agrista/index_fr.htm
- Commission Européenne, année inconnue. Economic impact of unapproved GMOs on EU feed imports and livestock production. Commission Européenne. 11 pages.
- Confédération Paysanne, 2002. Un plan protéines pour l'Europe. Confédération Paysanne. 26 pages.
- CPE, 2001. L'alimentation animale – Une question centrale de l'agriculture européenne et un enjeu majeur entre l'Union Européenne, les Etats-Unis et des pays du Sud. Confédération Paysanne Européenne (CPE). 39 pages.
- Crépon K., 2006. Réduire notre dépendance au soja. Comment ? Pourquoi ? UNIP-ONIDOL. 23 pages.
- CSA – Greenpeace, 2008. Les Français et les OGM. Sondage réalisé par téléphone les 30 et 31 janvier 2008 auprès d'un échantillon représentatif de 1004 personnes. <http://www.csa-fr.com/dataset/data2008/opi20080131-les-francais-et-les-ogm.pdf>
- De Ravnigan A., 2008. Réforme de la PAC – Agriculture, l'Europe doit choisir son camp. Alternatives Internationales, (38), 29-45.
- Devun J., Haurez P., Kentzel M., Gruet A., 2004. Autonomie protéique des exploitations bovines viande. Institut de l'Elevage. 65 pages.
- Duc G., Gueguen J., Boutin J.P., Dronne Y., Munier-Jolain N., Sève B., Tivoli B., 2008. La filière protéagineuse, quels défis pour la recherche ? Rencontre au Salon International de l'Agriculture. INRA, Paris, France. 2.
- FOP, 2008. Les marchés des oléagineux – Synthèse hebdomadaire (17 au 24 juillet 2008). FOP. 6 pages.
- Gaume A., Bovet V., Charles R., 2006. Protéagineux : enquête auprès des producteurs suisses et européens. Bulletin SGPW/SSA, (20), 38.
- GL-Pro, 2005. Produire des protéagineux en Europe. Grain Legumes (GL) Pro. 8 pages.

- GNIS : Site Internet « Espace pédagogique du GNIS » (Groupement National Interprofessionnel des Semences et plants). <http://www.gnis-pedagogie.org/index.htm>
- Gohin A., 2007. Impacts des biocarburants sur l'agriculture européenne. INRA Sciences Sociales, (2-3), 14-17.
- Greenpeace, 2005. Lait respectueux de l'environnement, partie 2 – Eviter les OGM en cultivant autrement. Greenpeace Belgique. 24 pages.
- Greenpeace, 2006. Eating up the Amazon. Greenpeace international. 64 pages.
- Hermelin B., Wagner A., 2005. Quelle vision alternative au marché actuel du soja ? CIDSE. 37 pages.
- INRA : Ressources génétiques et bases de données de différentes espèces de légumineuses à grosses graines travaillées à l'INRA (Institut National de la Recherche Agronomique) <http://www.inra.fr/legumineuses/accueil.htm>
- Lacassagne L., 1988. Alimentation des volailles : substitut au tourteau de soja, le tourteau de colza. INRA Productions Animales, 1 (2), 123-128.
- Lapierre O., 2001. Face au soja, quelle stratégie d'approvisionnement en protéines pour les filières animales ? Situation et évolutions récentes en France et dans l'Union Européenne. Centre d'Etude et de Recherche sur l'Economie et l'Organisation des Productions Animales (CEREOPA), INA-PG. 16 pages.
- Lapierre O., Pressenda F., 2002. Adaptation des stratégies d'approvisionnement des filières animales en matières premières riches en protéines. Cereopa (Centre d'étude et de recherche sur l'économie et l'organisation des productions animales), INA - PG. 10 pages.
- Maarten Dros J., 2006. Consumption of soy – Situation in Europe. Global NGO meeting on soy. AIDEnvironment, Paris, France, 22 pages.
- Mazoyer M., Aubineau M., Bermond A., Bougler J., Ney B., Roger-Estrade J., 2002. *Larousse agricole*. Editions Larousse, France, 767 pages.
- Mouillet Y., 2003. Désintensification et autonomie en protéines. Les dossiers de l'environnement de l'INRA, (24), 125-128.
- Patentreger B., Billon A., 2008. L'impact de l'agriculture et de l'alimentation industrielles sur la forêt dans le monde – Rôle de la France. WWF France. 8 pages.
- Perez J.M., Borries G., Aumaitre A., Barrier-Guillot B., Delaveau A., Gueguen L., Larbier M., Sauvant D., 2002. Conséquences en élevage et pour le consommateur du remplacement des farines et des graisses animales. INRA Productions Animales, 15 (2), 87-96.
- Peyraud J.L., Delaby L., 1994. Utilisation de la luzerne déshydratée de haute qualité dans les rations de vaches laitières. INRA Productions Animales, (7), 125-134.
- Piro P., 2006. Résister à l'empire du soja. Faim Développement Magazine, (209-210), 14-37.
- Proléa : Extranet de la filière française des huiles et protéines végétales. <http://extranet.prolea.com/index.php?id=1>
- Proléa – UNIP, 2007. Protéagineux – Chiffres clés 2006. Proléa - UNIP. 2 pages.
- RAD, 2001. *Pour un développement durable en agriculture : cultiver son autonomie en protéines*. Réseau Agriculture Durable et CIVAM, cahiers techniques de l'agriculture durable, 49 pages.
- RAD (Réseau Agriculture Durable), 2006. L'élevage peut-il s'affranchir du soja ? Dossier Transrural Initiatives, (304) 8 pages.
- Schmidely P., Lapierre O., Remeuf F., Martin N., Saade M., Duvaux-Ponter C., 2007. Soja vs colza sur la ferme de Grignon : quels risques pour les qualités nutritionnelles et organoleptiques des produits laitiers et quels avantages économiques ? INA-PG. 2 pages.
- Schnepf R., 2006. European Union biofuels policy and agriculture : an overview. CRS (Etats-Unis). 6 pages
- Sebillote C., 2003. Autonomie en protéines et développement durable dans l'Union Européenne. Les dossiers de l'environnement de l'INRA, (24), 117-123.
- Sève B., 2008. Nouvelles opportunités d'utilisation des protéagineux en alimentation animale. Rencontre au Salon International de l'Agriculture. INRA, Paris, France. 4.
- Soltner D., 1999. *Alimentation des animaux domestiques. Tome 1 : les principes de l'alimentation de toutes les espèces*. Editions Sciences et Techniques Agricoles, Angers, France, 169 pages.
- Soltner D., 2006. *Tables de calcul des rations*. Editions Sciences et Techniques Agricoles, Bressuire, France, 79 pages.
- The Dutch Soy Coalition, 2006. *Soy – Big Business, big responsibility – Addressing the social- and environmental impact of the soy value chain*. AIDEnvironment, Amsterdam, Pays-Bas, 62 pages.
- USDA, 2001. European Union Oilseeds and Products - Annual 2001. United States Department of Agriculture (USDA). 33 pages.
- Willem J., Maarten Dros J., 2006. From rainforest to chicken breast – Effects of soybean cultivation for animal feed on people and nature in the Amazon region, a chain of custody study. The Dutch Soy Coalition. 42 pages.
- WWF, 2001. Forêt tropicale – Bois tropicaux, une richesse pour demain. WWF France. 12 pages.

Index des sigles et des abréviations

- ACE : Aide aux Cultures Energétiques
- ACV : Analyse de Cycle de Vie
- ATS : Action Transversale Structurante
- CETIOM : Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux Métropolitains
- CPL : Concentré Protéique de Luzerne
- CREG : Centre de recherche en gestion
- FMI : Fond Monétaire International
- GATT : General Agreement on Tariffs and Trade
- GM : Génétiquement Modifié
- GNIS : Groupement National Interprofessionnel des Semences et des plants
- IE : Institut de l'Elevage
- INRA : Institut National de la Recherche Agronomique
- INPE : Institut national de recherche spatial (Brésil)
- MAT : Matière Azotée Totale
- Mha : Millions d'hectares
- MP : Matière Première
- MRP : Matière Riche en Protéines (teneur en protéines > 15 % de la matière sèche)
- MS : Matière Sèche
- Mt : Millions de tonnes
- OCM : Organisation Commune de Marché
- OGM : Organisme Génétiquement Modifié
- OMC : Organisation Mondiale du Commerce
- ONG : Organisation Non Gouvernementale
- PAC : Politique Agricole Commune (de l'Union Européenne)
- RTRS : Round Table on Responsible Soy (table ronde réunissant des ONG, des producteurs de soja, des industriels et des distributeurs afin de définir des critères et un système de vérification pour une production responsable)
- SAU : Surface Agricole Utile
- UE : Union Européenne
- UNIP : Union Nationale Interprofessionnelle des Plantes riches en protéines
- WWF : World Wide Fund for Nature

Annexes

<i>Annexe 1</i> : Production de matières riches en protéines européennes et françaises.....	p.46
<i>Annexe 2</i> : Compositions relatives de différentes matières riches en protéines par rapport au soja.p.	47
<i>Annexe 3</i> : Quelques données chiffrées et équivalences ayant servies pour les calculs	p.48
<i>Annexe 4</i> : Raisonnement et calculs des possibilités d'augmentation des surfaces en MRP.....	p.49

Annexe 1 : Production de matières riches en protéines en Europe et en France

	Cultures	Lieu de production	Superficie (ha)	Rendement moyen (q/ha)	Production (t)	Variations de rendement (q/ha)	Evolution des surfaces
OLEAGINEUX	Colza et navette	Europe 2006	5.2 millions	30	15.7 millions	/	/
		France 2006	1.4 millions <i>(1.48 millions en 2008)</i>	29.5 <i>(31.1)</i>	4.1 millions <i>(4.6 millions)</i>	25 à 35	En hausse depuis plusieurs années mais en baisse en 2008 (-8%)
	Tournesol	Europe 2006	3.9 millions	17.1	6.8 millions	/	/
		France 2006	645 000 <i>(547 000 en 2008)</i>	22.3	1.44 millions	20 à 30	En baisse depuis 2003 (-12%)
	Soja	Europe 2006	500 000	24.3	1.2 millions	/	/
		France 2007	32 000 <i>(23 700 en 2008)</i>	26.3	84 267	20 à 30	En baisse depuis 2003 (-70%)
PROTEAGINEUX	Pois protéagineux	Europe 2005	790 000	30.8	2.44 millions	/	/
		France 2007	170 000 <i>(135 000 en 2008)</i>	47	799 000	40 à 60	En net recul depuis 1993 (-81%)
	Féverole	Europe 2005	450 000	28.8	1.3 millions	/	/
		France 2007	53 762 <i>(58 000 en 2008)</i>	46	246 379	40 à 55	En baisse par rapport à 2003-07 (-25%) mais en hausse en 2008
	Lupin blanc	Europe 2005	105 000	17	178 500	/	/
		France 2007	4800 <i>(4000 en 2008)</i>	29	11 300	25 à 35	En hausse de 96 à 2005 (+491%) mais en baisse depuis (- 71%)
PLANTES FOURRAGERES	Luzerne	Europe 2006	8 millions	100	80 millions	/	/
		France 2007	300 000	103	3.1 millions	100 à 120	La production a doublé depuis 40 ans
	Prairies	Europe 2007	80 millions	/	/	/	/
		France 2007	13 millions	/	/	/	Stables

Europe à 25 ou 27 (en 2007)

Sources : -COMMISSION EUROPEENNE, 2006
 -AGRESTE, 2008 (Estimations des surfaces implantées)
www.grainlegumes.com
 -PROLEA
 -INRA

**Annexe 2 : Compositions relatives de différentes matières riches
en protéines par rapport au soja**

		Pois	Féverole	Lupin blanc	Soja (graine)	Tourteau de colza 35	Tourteau de tournesol 30	Luzerne déshydratée 23	Tourteau de soja 48
Composition de la graine (% du poids brut)	MAT	24	29	34	39	34	29	20.5	45
	Amidon	51	43	0	0	0	0	0	0
	Matières grasses	1.1	1.7	5.9	20	2	2	3.3	2
	Cendres	3.5	4	3.8	5.9	7	7	11.1	6.4
	Fibres	6	9.3	16	5.9	12	35	18	6
Acides aminés (g/kg brut)	Lysine	15.7	17.2	15.2	24.2	18.1	10.7	9.4	29
	Méthionine + cystéine	5.2	5.3	6.5	12.1	15.7	12.2	6.6	13.7
	Thréonine	8.1	9.5	10.2	15.6	14.8	11	8.6	17.8
	Tryptophane	1.7	2.2	2.4	5.07	4.1	3.7	3.7	6.1
Valeurs nutritives	UFV	0.99	1.01	1.06	1.05	0.79	0.50	0.77	1.02
	UFL	0.99	1.01	1.07	1.08	0.85	0.59	0.85	1.03
	PDIN	132	150	198	215	225 (tanné : 256)	194	132	326
	PDIE	85	89	71	76	137 (237)	99	101	224
	ED porcs	3400	3180	3980	4060	2950	2030	/	3500
	EM volailles	2370	2240	2320	3290	1618	1370	/	2300

Sources :

- DEVUN *et al.*, 2004
- GNIS
- PROLEA
- INRA
- GL-PRO, 2005
- SOLTNER, 2006

Précisions pour la compréhension du tableau (SOLTNER, 1999) :

UF : L'Unité Fourragère correspond à l'énergie nette apportée par un kilo d'une orge de référence. Cette unité est surtout employée pour les ruminants.

UFV : L'UF Viande correspond à la valeur énergétique nette pour l'entretien et la croissance soit 1820 kcal.

UFL : L'UF Lait correspond à la valeur énergétique nette pour la lactation : 1700 kcal.

La valeur azotée d'un aliment pour les ruminants est définie par la valeur des Protéines réellement Digestibles dans l'Intestin (PDI) qui est la somme de deux fractions : les protéines alimentaires PDI A et les protéines microbiennes (PDIM). Chaque aliment est caractérisé par une seule valeur de PDIA mais deux valeurs de PDIM : l'une permise par l'énergie fermentescible dans le rumen (PDIME) et l'autre permise par la teneur en matières azotées fermentescibles dans le rumen (PDIMN).

La valeur azotée d'un aliment est donc définie par deux valeurs :

- **PDIN** : PDIA + PDIMN (g/kg brut)
- **PDIE** : PDIA + PDIME (g/kg brut)

La plus petite de ces deux valeurs est la valeur azotée réelle de l'aliment distribué seul. La plus grande est la valeur azotée potentielle de l'aliment → elle est atteinte à condition que l'aliment soit associée avec d'autres aliments dont le facteur limitant (énergie ou azote fermentescible) est différent.

ED : Energie Digestible (kcal/kg brut), c'est l'unité la plus souvent employée pour les porcs

EM : Energie Métabolisable, c'est l'unité la plus souvent employée pour les volailles.

Annexe 3 : Quelques données chiffrées et équivalences ayant servies pour les calculs

- Selon AGRESTE :

- La production française de céréales s'élève à 52.8 Mt sur 9 millions d'hectares (soit un rendement moyen de 5.9 t par hectare).
- La Surface Cultivée en Céréales, Oléagineux et Protéagineux s'élève à 11.4 millions d'hectares.

- Les données concernant les besoins en soja par type d'élevage proviennent du tableau 2. Nous nous sommes basés sur ces chiffres et sur le tableau 3 (Adéquation nutritionnelle de chaque alternative au soja par type d'animaux).

- Les potentiels de rendement de chaque culture sont issus de l'annexe 1 (Production de MRP françaises et européennes) et les rendements protéiques de chaque alternative sont issus du tableau 4.

- Un hectare d'oléagineux donnent une production moyenne de 1.2 t d'huile et 1.8 t de tourteaux (BORDET *et al.*, 2006).

- Les données concernant les équivalences nutritives entre le tourteau de soja 48 et les différentes alternatives proviennent d'une étude de l'Institut de l'Elevage (DEVUN *et al.*, 2004) :

- 1,5 kg de tourteaux de colza = 1 kg de tourteaux de soja
- 1 kg de pois ou de féverole = 0,65 kg de céréales + 0,35 kg de tourteaux de soja

Pour assurer la couverture en azote de la ration, il faut plus de graines que de tourteaux, cependant, cela permet de réduire l'apport de céréales. Pour remplacer 1 kg de soja, on apportera 2,9 kg de pois ou de féverole en plus mais 1,9 kg de céréales en moins.

- 1 kg de lupin = 0,45 kg de céréales + 0,55 kg de tourteaux de soja

Pour remplacer 1 kg de soja, on apportera 1,8 kg de lupin en plus mais 0,8 kg de céréales en moins.

Annexe 4 : Raisonnement et calculs des possibilités d'augmentation des surfaces en MRP

L'application du **plan biocarburant** français permet d'amener les surfaces en oléagineux (colza et tournesol) à 2.65 millions d'hectares soient 500 000 hectares et 900 000 tonnes de tourteaux de colza supplémentaires.

→ 900 000 t de **tourteaux de colza** équivalent à 600 000 t de tourteaux de soja

Cela permet une substitution partielle du soja (583 000 t) dans l'alimentation des *bovins lait*. Les 17 000 t équivalents tourteaux de soja restantes sont distribuées dans l'alimentation à la ferme des *porcins* (tableau 5).

Sur la base d'un colza tous les trois ans, ces 500 000 nouveaux hectares de colza occupent un tiers des jachères pouvant être mobilisées soit 270 000 ha. A supposer que toutes les jachères exploitables avec du colza le soient en rotation avec des céréales, 230 000 ha sont encore nécessaires pour atteindre l'objectif français de 2010. Ils doivent être pris sur les terres arables jusque là destinées aux productions alimentaires (AGRESTE, 2006).

Sur les surfaces libérées par la **suppression de la jachère obligatoire** on peut donc cultiver 540 000 nouveaux hectares de céréales. Cela libère donc 540 000 ha pour les protéagineux dans les rotations céréalières existantes puisque l'on souhaite simplement conserver les surfaces en céréales à leur niveau actuel. Si cette surface est cultivée en pois, on obtient 2 538 000 tonnes de graines pouvant être utilisées en alimentation des porcs et des volailles.

→ 2 538 000 tonnes de **pois** équivalent à 875 172 t de tourteaux de soja + 1.7 Mt de céréales

Cela permet une substitution totale du soja (660 000 t) dans les aliments pour *porcs*. Les 215 172 t équivalents tourteaux de soja restantes sont distribuées dans l'alimentation des *volailles de chair* (tableau 5).

L'économie de 1.7 Mt de céréales en alimentation animale permet de libérer 288 136 ha. Si cette surface est cultivée en féverole, on obtient 1 325 426 tonnes de graines pouvant être utilisées dans l'alimentation des volailles de chair à croissance lente et des bovins viande.

→ 1 325 426 tonnes de **féverole** équivalent à 457 043 t de tourteaux de soja + 868 383 t de céréales

Cela permet une substitution totale du soja (181 000 t) dans l'aliment fermier pour *bovins viande* et une substitution partielle (276 000 t) dans les aliments composés pour *volailles de chair* (tableau 5).

L'économie de 868 383 t de céréales en alimentation animale permet de libérer 147 184 ha. Si cette surface est cultivée en lupin, on obtient 426 834 tonnes de graines pouvant être utilisées dans l'alimentation des bovins

→ 426 834 tonnes de **lupin** équivalent à 237 130 t de tourteaux de soja + 189 704 t de céréales

Cela permet une substitution partielle du soja en *bovins lait* (237 000 t) (tableau 5).

L'économie de 189 704 t de céréales en alimentation animale permet de libérer 32 153 ha. Si cette surface est cultivée en féverole, on obtient 147 904 tonnes de graines pouvant être utilisées dans l'alimentation des bovins viande et des volailles.

→ 147 904 tonnes de **féverole** équivalent à 51 001 t de tourteaux de soja + 96 903 t de céréales

Cela permet une substitution partielle du soja (51 000 t) dans les aliments composés pour les *bovins viande* (tableau 5).

NB : Le choix des alternatives proposées s'est fait en fonction de la largeur de leurs débouchés en alimentation animale afin de disposer du choix d'aliments le plus large par type d'élevages.