

Prospective « Agriculture 2013 »

Résultats des travaux quantitatifs

Modèle OSCAR

**Analyse de l'impact d'une nouvelle réforme de la PAC
et d'une politique de développement des biocarburants
sur les exploitations de grandes cultures**

L.Guindé, G.Millet, L. Bamière, F.Jacquet

Juin 2007

Sommaire

Sommaire	2
1 Présentation du modèle	3
2 Présentation de l'échantillon	4
2.1 Les données	4
2.2 Les caractéristiques générales de l'échantillon	4
2.3 Localisation des exploitations et représentativité régionale de l'échantillon.....	6
2.4 Représentativité nationale des OTEX 13 et 14	7
2.4.1 Assolements	7
2.4.2 Jachère et cultures énergétiques	8
3 Validation du modèle	10
3.1 Hypothèses pour la validation du modèle en 2004	10
3.1.1 Les prix.....	10
3.1.2 Les rendements.....	10
3.1.3 Les principales contraintes	10
3.2 La validation.....	11
3.2.1 Les assolements.....	11
3.2.2 Les revenus.....	12
4 Présentation des scénarios de réforme de la PAC	13
4.1 Les scénarios des experts	13
4.1.1 Le scénario S0	13
4.1.2 Le scénario S2a	13
4.2 Les hypothèses spécifiques à OSCAR	14
4.2.1 Le scénario S0	14
4.2.2 Le scénario S2a	16
5 Résultats Assolements –Productions.....	19
5.1 De 2004 simulé à S0:	19
5.1.1 Assolements	19
5.1.2 Revenus :	20
5.2 De S0 à S2A:	20
5.2.1 Assolements :	21
5.2.2 Revenus :	22
5.3 De S2A à S2A_Var:	23
5.3.1 Impacts sur les assolements:	23
5.3.2 Impact sur le coût d'opportunité des cultures en énergétiques:	24
5.3.3 Impact sur la compétitivité du biodiesel	25
ANNEXES	26

1 Présentation du modèle

Le modèle OSCAR est développé par l'INRA - UMR Economie Publique dans le but d'analyser les impacts des réformes des politiques agricoles et des politiques d'incitation aux biocarburants sur les exploitations de grande culture.

OSCAR est composé d'un modèle d'offre agricole basé sur des données micro-économiques et d'un module de transformation industrielle des productions agricoles en biocarburants liquides. Le modèle maximise le revenu net global des producteurs agricoles, sous des contraintes techniques et agronomiques au niveau des exploitations.

Ce modèle déjà utilisé dans de précédents travaux (Sourie et al., 2005), a été récemment mis à jour avec les données du RICA 2004. Par ailleurs quelques modifications ont été apportées au modèle afin d'améliorer la représentativité de l'échantillon par rapport à la production française.

Le modèle est construit sur la base d'une agrégation de modèles individuels d'exploitations (1094) spécialisées en céréales et grandes cultures (OTEX 13 et 14 du RICA). Le modèle agrège l'offre globale de ces exploitations en tenant compte de la représentativité de chacune. Environ 80000 exploitations sont ainsi représentées, qui produisent (en 2004) 66 % de la production de blé commercialisée, 88% de la production de betterave et 74% de la production de colza. Six filières de transformation en biocarburants sont incluses dans le modèle : l'éthanol de blé, l'éthanol de betterave, l'ETBE de blé et l'ETBE de betterave, et concernant le biodiesel, l'EMHV de tournesol et de colza.

2 Présentation de l'échantillon

2.1 Les données

Simuler les effets de différentes réformes sur les assolements et les revenus des exploitations agricoles est un exercice qui demande une mobilisation importante d'informations statistiques et de données technico-économiques. La base de données du Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA), présente l'avantage d'offrir une bonne représentativité des exploitations agricoles professionnelles à l'échelle régionale; il présente de plus l'avantage d'être permanent avec une harmonisation de l'ensemble des données et un accès facile aux résultats individuels. Toutefois si cet instrument fournit une information de base particulièrement précieuse, elle s'avère trop peu analytique pour permettre une analyse fine du fonctionnement économique des exploitations agricoles. Pour palier à cet inconvénient nous sommes amenés à estimer les marges brutes par culture et pour chaque exploitation. Pour cela, les renseignements issus des centres de gestion mais aussi à dire d'experts nous sont très précieux.

Les données utilisées ici sont celles de l'année 2004. Rappelons qu'en 2004, le RICA comprend 84429 exploitations qui représentent 388069 exploitations professionnelles. Les OTEX 13 «céréales et oléagineux» et 14 «cultures générales» comprennent au total 1872 exploitations représentant 84 429 exploitations de grande culture.

Notre échantillon est issu des exploitations des OTEX 13 et 14. Après contrôles et sélections, le **fichier définitif est composé de 1094 exploitations.**

Les coefficients de pondération des exploitations ont été modifiés avant de garder à notre échantillon le niveau de représentativité par rapport à la France de l'OTEX 13&14

2.2 Les caractéristiques générales de l'échantillon

Tableau 1 Caractéristiques moyennes de l'échantillon 2004

Nombre d'exploitations	1094
Surface moyenne	142
UTA moyen	1.65
dont UTA Salariés	0.3

Source RICA

La surface moyenne des exploitations de l'échantillon est de 142 hectares. Le nombre d'UTA totale est assez élevé avec en moyenne 1,65 UTA/exploitation ce qui donne un rapport SAU/UTA assez faible soit 86ha.

Tableau 2 Surfaces moyennes des cultures dans les exploitations où ces cultures sont présentes (échantillon)

	Surface moyenne en ha (pour les exploitations ayant la culture)	Nombre d'exploitations ayant la culture	% d'exploitations ayant la culture
blé tendre	57	1006	92%
betteraves sucrières	15	375	34%
maïs grain	33	501	46%
orge d'hiver	20	566	52%
orge de printemps	20	446	41%
colza	17	638	58%
tournesol	22	288	26%
pois protéagineux	14	453	41%
jachère nue	10	975	89%

Source RICA

Presque toutes les exploitations cultivent du blé tendre, soit 92%, pourcentage atteignant 96% si l'on ajoute le blé dur ; celles qui ne cultivent pas de blé tendre sont en monoculture de maïs grain et se situent principalement en Aquitaine et dans une proportion moindre en Alsace. La sole en blé tendre est importante et représente en moyenne 40% de la SAU. 58% des exploitations cultivent du colza avec une sole moyenne de 17 ha, 52% de l'orge d'hiver, 46% du maïs grain, 41% de l'orge de printemps ou du pois. Enfin une exploitation sur 3 cultive de la betterave sucrière et une sur quatre du tournesol avec respectivement des surfaces moyennes de 15 et 22 ha. Les autres cultures restent marginales avec une fréquence inférieure à 9%.

Tableau 3 Rendements observés pour les principales cultures (en q/ha)

Culture	Rendement
blé tendre	80
betteraves sucrières	809
maïs grain	94
orge d'hiver	74
orge de printemps	65
colza	36
tournesol	25
pois protéagineux	48

Source RICA

Les rendements observés en 2004 correspondent à ceux d'une bonne année avec 80q/ha pour le blé, 81t/ha pour la betterave et 36q/ha pour le colza.

2.3 Localisation des exploitations et représentativité régionale de l'échantillon

Tableau 4 Localisation des exploitations et représentativité régionale de l'échantillon

	% d'exploitations de l'échantillon	% d'exploitations des OTEX 13-14 du RICA
Centre	16	14
Picardie	14	11
Champagne-Ardenne	12	10
Midi-Pyrénées	9	8
Nord-Pas-de-Calais	5	8
Ile-de-France	9	7
Aquitaine	4	6
Bourgogne	8	6
Poitou Charente	6	5
Lorraine	3	4
Alsace	3	3
TOTAL	87	82
Rhône Alpes	2	2
Haute-Normandie	3	2
Auvergne	2	2
Pays de Loire	2	2
Bretagne	0	2
PACA	0	2
Languedoc Roussillon	1	1
Basse-Normandie	1	1
Franche comte	2	1
Limousin	0	0
Corse	0	0
TOTAL	100	100

Source RICA

Plus de 80% des exploitations de grande culture sont localisées dans la moitié des régions françaises. Parmi elles 5 régions, Centre, Picardie, Champagne-Ardenne, Midi-Pyrénées et Nord-Pas-de-Calais, concentrent la moitié des exploitations. Il faut noter aussi dans notre échantillon une légère surreprésentation de ces 4 premières régions et à l'inverse une sous représentation du Nord-Pas-de-Calais.

L'application de coefficients de pondération à notre échantillon selon la typologie du RICA (OTEX – CDEX - Région) permet ensuite de corriger ces écarts et de représenter fidèlement la répartition régionale. Ainsi environ 75000 exploitations sont représentées sur 84000 dans les OTEX 13&14.

Les résultats présentés au niveau régional dans cette étude portent principalement sur les 11 régions les plus importantes, à la fois au niveau du nombre d'exploitations mais aussi de leurs surfaces en grandes cultures. Par contre les résultats « France » prennent en compte l'ensemble des régions administratives.

2.4 Représentativité nationale des OTEX 13 et 14

Les exploitations des OTEX 13 et 14 ne comptent que pour 26% de l'ensemble des exploitations du RICA. Toutefois elles concentrent la majeure partie de la production française de céréales, d'oléagineux, de protéagineux et de betteraves.

2.4.1 Assolements

Tableau 5 Représentativité des OTEX 13 & 14 en France, en termes de surface et de production commercialisée

	surfaces en milliers d'ha		% des OTEX 13&14	
	France toutes OTEX CDEX	France OTEX 13&14	surface	production commercialisée
Céréales à paille	7 123	4 060	57	66
dont: blé tendre	4 585	2 721	59	65
orge de printemps	556	403	73	81
orge d hiver	1 015	523	52	68
Maïs grain	1 419	798	56	64
Betteraves sucrières	320	280	88	88
Pois	304	249	82	84
Tournesol	571	396	69	71
Colza	1 207	888	74	74
Jachère nue	1116	618	55	-

Source RICA 2005

Le tableau ci-dessus montre la contribution importante en terme de surfaces des exploitations des OTEX 13 & 14 aux surfaces totales des principales grandes cultures de la « ferme France ». En effet cette part est de plus de 80% pour les betteraves sucrières, l'orge de printemps et le pois protéagineux, 74% pour le colza, 71% pour le tournesol et 57% pour l'ensemble « céréales à paille ». Si l'on exprime cette contribution en volume commercialisé, la contribution est beaucoup plus élevée pour les céréales en raison de l'importance de l'intra-consommation dans les autres orientations mais aussi de rendements parfois un peu supérieurs dans les systèmes céréaliers.

2.4.2 Jachère et cultures énergétiques

Tableau 6 La place de la jachère et des cultures énergétiques: Comparaison Otex 13&14 et France entière

	surfaces en milliers d'ha		% des OTEX 13&14	
	France toutes OTEX CDEX	France OTEX 13&14	surface	production commercialisée
Cultures ACE	104	77	74	75
Cultures indus sur jachère	385 (26%)	263 (30%)	68	72
Jachère nue aidée	1116 (74%)	618 (70%)	55	-
Total jachère	1501 (100%)	882 (100%)	59	-

Source RICA 2005

Sur les 1,5 millions d'hectares de jachère en France, 59% proviennent des systèmes de grandes cultures. La proportion de cette jachère qui est cultivée en cultures énergétiques dans les exploitations de grande culture est un peu plus forte que la proportion observée dans les autres exploitations, mais pas autant que l'on pourrait penser. Elle est de 30% dans les systèmes céréaliers, contre 26% dans les autres exploitations. Toutefois ce taux moyen masque une forte disparité régionale.

Tableau 7 Part des exploitations de grande culture ayant de la jachère industrielle en 2005, et importance des cultures énergétiques sur jachère par région.

	% d'exploitations	% jachère cultivée /jachère totale
Lorraine	78	70
Champagne-Ardenne	78	68
Bourgogne	70	58
Picardie	70	64
Ile-de-France	55	63
Centre	51	63
Nord-Pas-de-Calais	35	52
Poitou Charente	35	56
Midi-Pyrénées	19	66
Alsace	12	42
Aquitaine	2	82
France	44	63

RICA – OTEX 13&14

Ce tableau montre l'importance des cultures industrielles sur jachère dans 4 régions, Lorraine, Champagne, Bourgogne et Picardie où la fréquence dépasse les 70% des exploitations. De plus dans les exploitations de ces régions la part de la jachère qui est cultivée se situe entre 60 et 70%. On retrouve là les zones où historiquement la culture du colza est fortement implantée. On peut donc penser que dans ces 4 régions qui représentent environ le tiers des surfaces et des exploitations de grande culture, la progression dans les prochaines années en cultures industrielles sur jachère est très limitée. En Centre et Ile de France, une exploitation sur deux utilise cette possibilité sur 63% de leur surface ce qui laisse supposer une progression possible. Nord-Pas-de-Calais et Poitou-Charentes constituent certainement une réserve de terres cultivables, même si elles ne représentent que 13% des exploitations de grandes cultures et 14% des surfaces.

3 Validation du modèle

3.1 Hypothèses pour la validation du modèle en 2004

3.1.1 Les prix

Les prix utilisés sont ceux de l'année N-1 en l'occurrence 2003, car l'agriculteur ne connaît pas les prix au moment où il met en place son assolement. A cet instant les prix ne sont pas différenciés entre agriculteurs ni même au niveau régional. On obtient ainsi un prix de 105€/t pour le blé tendre et 221€/t pour le colza. L'ensemble des prix utilisés est présenté dans l'annexe 1.

3.1.2 Les rendements

Le rendement de l'année de référence, ici 2004, est une extrapolation de la tendance linéaire croissante des rendements sur 17 ans de 1989 à 2005. Elle est la même pour toutes les exploitations. Les rendements sont ainsi corrigés des variations climatiques et la variabilité initiale entre exploitation est conservée. 20% du produit brut supplémentaire apporté par ces progrès génétiques et agronomiques est absorbé par une augmentation des charges variables (engrais et traitements phytosanitaires). L'augmentation est de 0,52q/ha/an pour le blé et 0,33q/ha/an pour le colza (cf. Annexe 2 pour les autres cultures).

3.1.3 Les principales contraintes

Ces contraintes peuvent être d'ordre agronomique, elles sont alors établies par observation des surfaces maximum dans l'échantillon ou à dire d'expert. Ainsi la surface maximum en colza est, dans notre modèle, fixée à 25% de la surface assolée de l'exploitation, celle du tournesol à 25%, du pois à 15%, de la betterave sucrière à 30%. Ces contraintes pourront être modifiées par la suite selon les scénarios étudiés (cf. Annexe 7).

Concernant la jachère, il s'agit des contraintes réglementaires liées à l'année. Toutefois une partie reste non cultivable, proportion qui varie de 0 à 22% entre les exploitations. En moyenne ce pourcentage non cultivable (ou fixe) est de 3,5% de la SCOP.

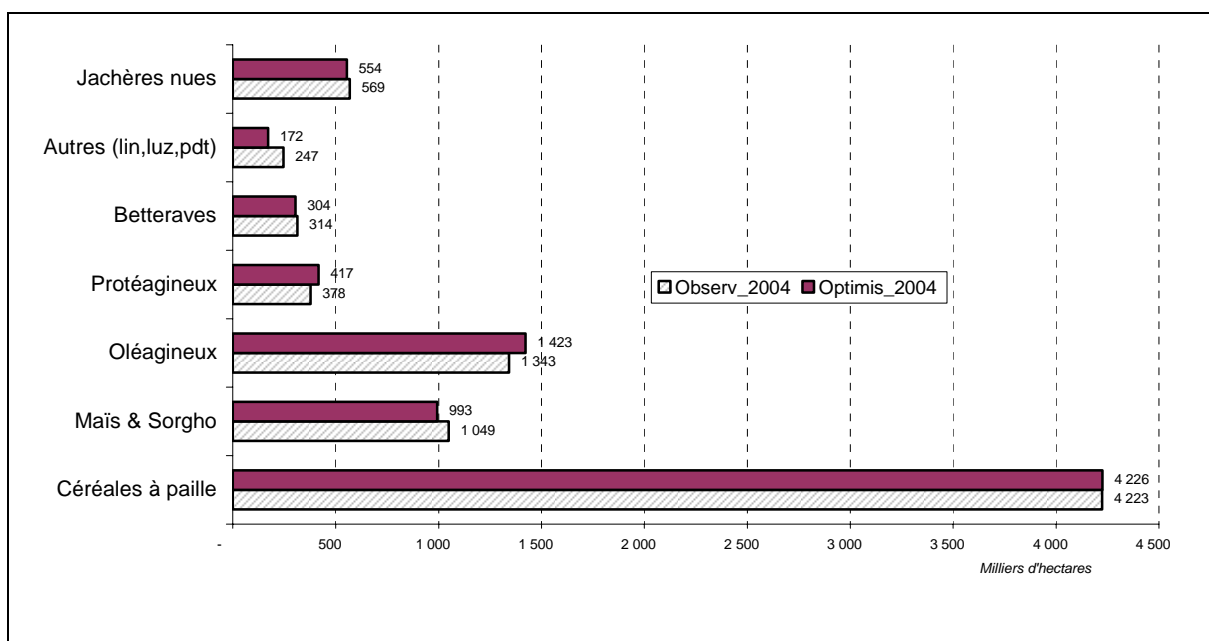
A noter aussi la possible déclinaison d'une même culture en plusieurs activités selon son précédent, sa part dans l'assolement ou encore sa destination. Ainsi douze activités blé tendre sont présentes dans le modèle.

3.2 La validation

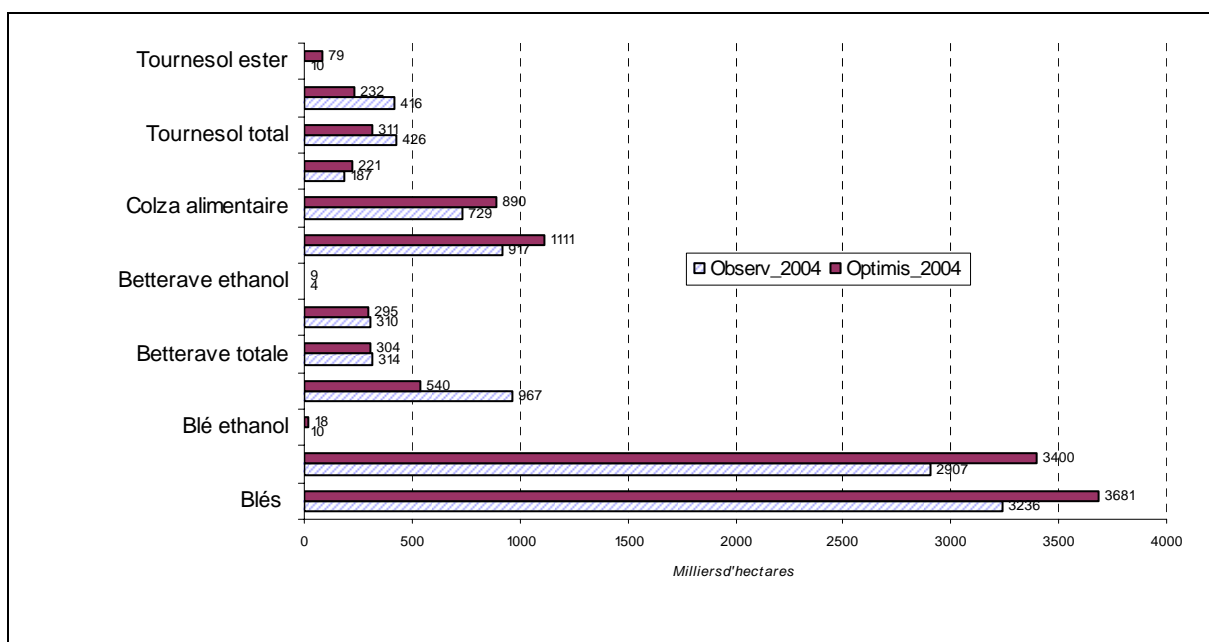
3.2.1 Les assolements

La validation d'un modèle d'offre en programmation mathématique consiste à vérifier si le modèle reproduit correctement la situation observée dans différentes situations (différents années). La validation du modèle a été faite ici uniquement pour l'année 2004. Par ailleurs, la validation a été faite au niveau national et non au niveau de chacune des exploitations.

Graphique 1 Validation du modèle par groupe de cultures



Graphique 2 Validation détaillée du modèle



A la vue du premier graphique, la validation du modèle est tout à fait satisfaisante, toutefois à un niveau plus fin on remarque une surface plus importante en blé tendre dans « l'optimisé » que dans « l'observé » et cela au détriment des orges. En effet le basculement du blé tendre vers les orges peut-être un moyen pour certains agriculteurs d'éviter certaines pointes de travail. Or les contraintes de travail ne sont pas représentées dans notre modèle. Un décalage similaire s'observe entre colza et tournesol. On obtient plus de colza et moins de tournesol dans les solutions du modèle que dans les assolements observés en 2004. Ceci s'explique probablement par un plus grand risque (en terme de variabilité de rendements) associé à la culture du colza, risque qui n'est pas pris en compte dans notre modèle.

3.2.2 Les revenus

Dans notre modèle le revenu courant avant impôts (RCAI) calculé est différent de celui issu du RICA. Tout d'abord nous déduisons les charges sociales de l'exploitant du revenu (la MSA représente ainsi environ 40% du revenu agricole en 2004.) Ensuite, pour ne pas prendre en compte uniquement le produit directement lié aux grandes cultures, nous avons ajouté le niveau moyen des produits divers par exploitation soit 8600€ Il correspond aux indemnités d'assurances, aux activités annexes, aux remises, aux produits financiers, aux travaux pour tiers etc.

Ainsi le RCAI optimisé 2004 est de 18617€ en moyenne par exploitation. Ce même RCAI (MSA déduite et produits divers inclus) « observé » est pour l'année 2004 de 21419 € ce qui s'explique par les rendements particulièrement élevés de l'année considérée. Avec les rendements normalisés qui sont ceux utilisés dans notre modèle, le revenu de l'année 2004 aurait été de 16741 €

4 Présentation des scénarios de réforme de la PAC

4.1 Les scénarios des experts

Dans le cadre des simulations réalisées avec le modèle OSCAR, deux scénarios ont été explorés :

- S0 n'est pas une référence observable, mais une construction tendancielle de la situation actuelle. Il sert de scénario de base en 2015.
- S2a est un scénario de modification de la politique agricole. Les résultats de cette simulation seront comparés à S0.

4.1.1 Le scénario S0

Un certain nombre d'hypothèses sont posées pour élaborer S0

1. Poursuite de la croissance économique sur la tendance actuelle
2. Statut quo sur les engagements des pays en matière d'environnement
3. Accord modéré à l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC), correspondant aux propositions de l'UE de fin 2005 concernant l'agriculture
4. Politique agricole commune (PAC) inchangée par rapport à la réforme de 2003, mais incluant la réforme du secteur sucrier de 2006
5. Statut quo de la politique d'incitation à la production de biocarburants, avec atteinte des objectifs d'incorporations décidés

Les hypothèses pesant sur des variables déterminées au niveau international (1, 2, 3) influent sur les résultats de notre modèle via les niveaux de prix des produits agricoles qui sont exogènes. Ces prix des sont issus du modèle GOAL.

Le prix du pétrole est fixé à 65\$ le baril, avec un taux de change à 1.20\$ pour 1 €

Les autres hypothèses concernant la situation du contexte politique européen ont été introduites directement dans le modèle.

4.1.2 Le scénario S2a

Au niveau international, l'hypothèse centrale de ce scénario est un accord à l'OMC.

Concernant le contexte politique européen, une réforme de la politique agricole commune (PAC) de 2003 est simulée. Elle est composée de plusieurs modifications importantes :

- Suppression de la jachère obligatoire
- découplage total des aides
- régionalisation des aides
- réduction du montant des aides de 35%
- modulation de 20% des aides
- nouvelle réforme du secteur sucrier

L'accord OMC ainsi que les impacts sur les prix de la réforme PAC ont été pris en compte via un nouveau scénario de prix issu du modèle GOAL. Les autres éléments ont été directement modélisés (à l'exception de la modulation).

Ces éléments constitutifs de la réforme simulée ont chacun des effets propres. Dans le cadre de l'analyse, il est intéressant de regarder séparément les conséquences de ces mesures.

4.2 Les hypothèses spécifiques à OSCAR

Un certain nombre d'hypothèses indispensables à l'élaboration des scénarios ont été posées par les experts. Ces hypothèses sont communes à plusieurs modèles. Pour modéliser les scénarios S0 et S2a, certaines hypothèses spécifiques au modèle OSCAR doivent être posées, et certains paramètres doivent être déterminés et quantifiés.

4.2.1 Le scénario S0

Rendements et prix

Pour simuler le scénario S0, les déterminants de la marge brute de chacune des cultures de chacune des exploitations doivent être connus. Le modèle est calibré sur l'année 2004. Il est donc nécessaire de poser des hypothèses concernant l'évolution des rendements des cultures et de leur prix.

- Les rendements sont connus pour l'année initiale 2004. Les rendements de l'année 2015 sont issus de l'extrapolation de la tendance historique 1989-2005. Cette évolution tendancielle des rendements de 2004 permet d'évaluer une croissance annuelle de la productivité, et les niveaux de rendement de 2015 (cf. Annexe 2)
- Les prix directeurs sont issus du modèle GOAL. Ces prix sont les suivants (en €/t) :

Tableau 8 Prix de scénario S0

	2004	S0
Blé tendre	105	118
Colza	221	289
Orge d'hiver	97	107
Betterave A	47	20
Betterave B	33	0
Betterave C	9	0
Tournesol	203	292

- Les prix des autres cultures présentes dans le modèle OSCAR ont été déterminés à partir de leur relation avec les prix directeurs l'année de base pour obtenir l'ensemble du système de prix nécessaire.
- Les charges par culture ont été ajustées pour accompagner les hypothèses de croissance des rendements. On considère que 20% de la croissance des rendements (en valeur) se traduit par une augmentation de charges d'un montant équivalent.

Les contraintes agronomiques

En 2004, la surface en colza sur une exploitation est limitée à 25% de sa surface cultivable. Cette limite revient à limiter le retour du colza à une année sur quatre environ. Elle est utilisée lors du calibrage du modèle (cf. Annexe 5).

Pour les simulations en 2015, cette limite a été repoussée. Le colza à itinéraire technique connu pour chacune des exploitations de l'échantillon est limité à 25% de la surface cultivable, mais la possibilité est donnée de faire un autre colza, appelé colzaB, jusqu'à 40% de la surface cultivable. Le rendement du colzaB est inférieur de 20%, et ses charges supérieures de 100€ La contrainte agronomique admise de 35% de colza sur la surface totale considère un retour du colza une année sur trois (cf. Annexe 6). Le choix à été fait ici de permettre d'aller légèrement au-delà de cette limite, mais en tenant compte des répercussions agronomiques en réduisant la marge obtenue (augmentation des charges phytosanitaires et baisse de rendement).

La politique agricole

En S0, on considère que le compromis de Luxembourg de 2003 est pleinement appliqué. Le découplage partiel (à 75%) est donc effectif, et la modulation des aides est totalement effectuée.

La réforme du secteur sucrier de 2006 est elle aussi en vigueur, avec application de la réduction des prix et de la compensation de 64.5% des pertes de revenu sous forme d'aides découplées

La surface minimum garantie (SMG) pour l'aide aux cultures énergétiques est celle de 2007 (soit 2 millions d'hectares au niveau européen). Une allocation de cette surface européenne a été réalisée au niveau national, puis au niveau de l'échantillon, au prorata de la SCOP (cf. Annexe3).

La politique des biocarburants

La France s'est fixé l'objectif d'incorporer 5,75% de biocarburants dans les carburants classiques en 2008, et 7% en 2010. Le taux d'incorporation réel était de moins de 1% en 2005, et moins de 2% en 2006. C'est le taux de 7% qui a été retenu pour effectuer les simulations de 2015. Ce taux d'incorporation est calculé sur la base des pouvoirs calorifiques inférieurs (PCI), c'est-à-dire sur le pouvoir énergétique des carburants et biocarburants. Les calculs de quantités de biocarburants ont donc été effectués sur une base en équivalent pétrole, puis redéclinés en tonnes de biodiesel et d'éthanol.

En France, la proportion est fixée historiquement à 75% de biodiesel et 25% d'éthanol. Cette proportion est conservée (cf. Annexe3). On obtient donc les quantités suivantes à produire :

Tableau 9 Quantités de biocarburants dans le scénario S0

En Mt	2004 (0.9%)	2015 (7%)
Biodiesel	0.324	2.683
Ethanol	0.081	0.926

La fabrication de biodiesel est réalisée à partir de colza et de tournesol. L'indice d'iode de l'huile de tournesol est élevé. Le biocarburant obtenu par estérification n'est satisfaisant que si la proportion d'huile de tournesol ne dépasse pas 20% d'un mélange avec de l'huile de colza. La satisfaction des quantités de biodiesel est donc obtenue avec un maximum de 20% d'huile de tournesol, et donc un minimum de 80% d'huile de colza.

L'éthanol est fabriqué en France à partir de blé et de betterave. Contrairement au biodiesel, il n'y a pas de contraintes techniques particulières portant sur la proportion entre les deux matières premières agricoles. Cependant, la production d'éthanol de betterave étant liée à l'appareil industriel sucrier, la quantité de betterave utilisable pour la production de biocarburants est limitée. En 2004, les deux tiers de la production étaient réalisés à base de betterave, un tiers à base de blé. On considère que la quantité de betterave pour l'éthanol peut au maximum doubler sans modification de l'appareil industriel. Les quantités supplémentaires d'éthanol sont alors produites à base de blé. Avec un taux d'incorporation de 7% en 2015, l'hypothèse est faite d'une répartition 80% blé et 20% betterave.

La satisfaction des niveaux d'incorporation décidés par la France suppose de pouvoir disposer des matières premières agricoles nécessaires. Ces matières premières agricoles peuvent être issues de la production intérieure, ou être importées. Il en est de même pour la production agricole à destination alimentaire. Dans le modèle OSCAR, l'ensemble de la production est considérée comme mobilisable pour satisfaire la demande énergétique. La demande alimentaire n'est pas prise en compte comme un objectif à atteindre ou une contrainte. Cela revient à considérer qu'elle devra être satisfaite par des importations si la production nationale est entièrement utilisée à des fins énergétiques.

L'ensemble des matières premières agricoles à usage énergétique est issu de la production domestique. Il se peut que certain niveau de production soit impossible à atteindre avec le modèle.

4.2.2 Le scénario S2a

Les étapes de réforme de la PAC

Pour obtenir le scénario S2a final, tel qu'il a été décidé par les experts, le choix a été fait de procéder par étapes afin d'observer les effets cumulatifs de chacun des volets de la réforme (cf. Annexe 4).

Les éléments de la réforme sont les suivants :

- suppression de la jachère obligatoire : auparavant fixé à 10% de la SCOP, ce niveau minimum de jachère obligatoire pour avoir le droit aux aides PAC est supprimé.
- le découplage total des aides :
 - o Intégration des 25% restés couplés depuis 2003 dans la prime découplée versée à l'exploitation
 - o Intégration dans l'aide découplée de l'ensemble des aides spécifiques (protéagineux, blé dur, ACE)
- la régionalisation des aides
 - o Détermination d'un montant moyen à l'hectare par région : les aides versés aux exploitations de grandes cultures d'une même région sont additionnées ; ce montant total d'aides régionales

- « grandes cultures » est ensuite divisé par le nombre total d'hectares des exploitations de grandes cultures.
- Allocation d'une aide découplée régionalisée par exploitation : chaque exploitation reçoit une aide équivalente à cette aide régionalisée par hectare, multipliée par son nombre d'hectares de SAU.
- la réduction du montant des aides : on réduit de 35% le montant total des aides par exploitation
- la réforme des quotas sucriers : suppression des quotas sucriers

Le système de prix

Au scénario S2a correspond un système de prix spécifique, déterminé par le modèle GOAL, intégrant aussi des effets non simulé par OSCAR. Pour simuler le scénario S2a dans son étape finale, le système de prix correspondant a été introduit.

Tableau 10 Prix des principales productions dans le scénario S2a en comparaison avec S0

	S0	S2a
Blé tendre	118	122
Colza	289	293
Orge d'hiver	107	111
Betterave A	20	18
Betterave B	0	0
Betterave C	0	0
Tournesol	292	305

Une variante de Renforcement de la politique Biocarburants : le scénario S2a_Var

Le scénario S2a est comparé au scénario S0. Les simulations permettent d'obtenir des résultats concernant des modifications de politique agricole, et en particulier de l'OCM sucre. La politique biocarburants reste fixée à un niveau d'incorporation de 7%.

Pour illustrer les conséquences d'un renchérissement de la politique biocarburants, il est intéressant de simuler une variante de S2a, appelée S2a_Var. Dans cette variante, un taux d'incorporation de 10% de biocarburants doit être satisfait. Rappelons que le gouvernement français a annoncé en 2005 cet objectif de 10% d'incorporation à l'horizon 2015.

Le même système de prix a été conservé entre S2a final et S2a_Var.

Tableau 11 Demande de biocarburants dans les scénarios S2a et S2a_Var

En Mt	S2a	S2a_Var
Biodiesel	2.683	3.833
Ethanol	0.926	1.322

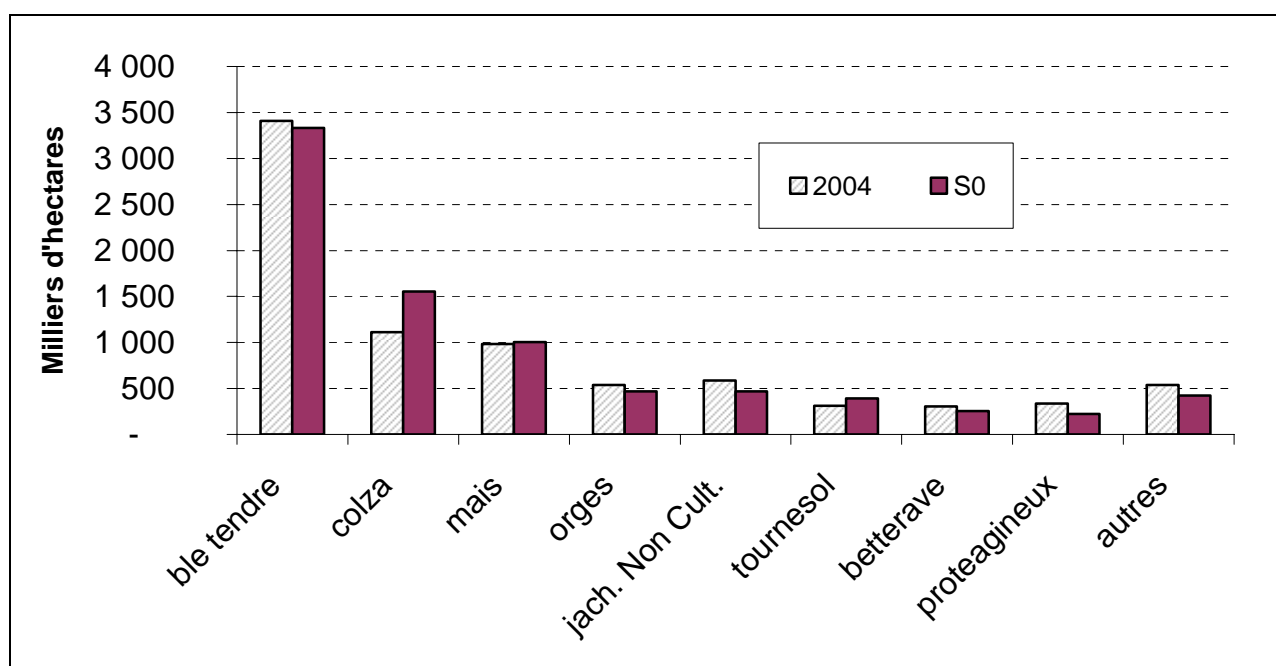
Ce niveau de production calculé pour la France entière a été appliqué à notre modèle en le pondérant pour l'éthanol par le part de la production française de blé et de betterave assurée par notre échantillon (70 %) et pour le biodiesel par celle de colza (73%).

5 Résultats Assolements –Productions

5.1 De 2004 simulé à S0:

5.1.1 Assolements

Graphique 3 Comparaison des assolements entre 2004 et S0



Le passage à la situation S0 entraîne une augmentation des surfaces en colza et tournesol par rapport à 2004 en raison du taux d'incorporation de biocarburants qui passe de moins de 1% en 2004 à 7% en S0 soit 2015. Cette augmentation de surface se réalise principalement au détriment du pois protéagineux qui perd 120000 ha (soit 41%), le reste des surfaces étant récupéré sur toutes les autres cultures. La superficie en colza passe ainsi de 1,1 à 1,6 millions d'hectares soit une augmentation de 40% par rapport à 2004. Ainsi le colza représente 20% de la superficie totale de notre échantillon (8,1 millions d'ha) en S0 contre moins de 14% en 2004.

Le tableau suivant montre la part très importante que prennent les cultures énergétiques par rapport à l'ensemble de la production de chaque culture (alimentaire et non alimentaire), mais aussi par rapport à la superficie totale cultivée. Ainsi le colza ester représente 71% du colza total en S0 contre 20% en 2004, et le tournesol ester 90% du tournesol total en S0 contre 25% en 2004. Pour le blé tendre et la betterave, les superficies nécessaires à la production d'éthanol requise pour satisfaire les niveaux d'incorporation sont relativement modestes et ne représentent que 7% de l'ensemble en S0.

L'ensemble des cultures énergétiques (colza, blé tendre, betteraves et tournesol) occupe alors 21% de la superficie en terres arables en S0 contre 4% en 2004

Tableau 12 Part des surfaces dédiées à l'énergie

	2004	S0
ble	1%	7%
betterave	3%	7%
colza	20%	71%
tournesol	25%	90%

En S0 la majeure partie (75%) des cultures énergétiques est produite en dehors de la jachère, qui est utilisée à hauteur de 49% contre 17% en 2004.

5.1.2 Revenus :

Le revenu pondéré moyen par exploitation augmente de plus de 50% entre 2004 et le scénario de référence S0. En effet il passe de 18663€ par exploitation en 2004 à 28558€ en S0 (le revenu pour S0 en 2015 est corrigé d'une inflation estimée en moyenne à 1,4% par an). Plusieurs explications à cette progression :

- les prix augmentent pour tous les produits hors betterave sucrière et de façon significative, à titre d'exemple le quintal de blé tendre progresse de 1,3€ sur la période et celui du colza de 6,8€
- la réforme sucre vient contrarier cette hausse des revenus puisque le prix de la tonne de betterave sucrière après intégration d'une partie (64.5%) de la baisse de prix dans les Droits à Paiement unique (DPU) diminue d'environ 6 à 7€/t.
- L'application du compromis de Luxembourg c'est-à-dire du découplage partiel a quant à lui très peu d'effet.

Au niveau régional les revenus les plus élevés se rencontrent dans les régions betteravières avec en tête Champagne Ardenne, Ile-de-France et Picardie. C'est aussi dans ces régions que la progression relative des revenus est la plus faible (entre 20 et 30%) du fait de la réforme sucre. Les régions « à colza » avec peu ou sans betterave, comme Lorraine, Franche-Comté, Alsace, bénéficient totalement de la forte hausse des prix du colza avec des revenus qui augmentent entre 80 et 100%.

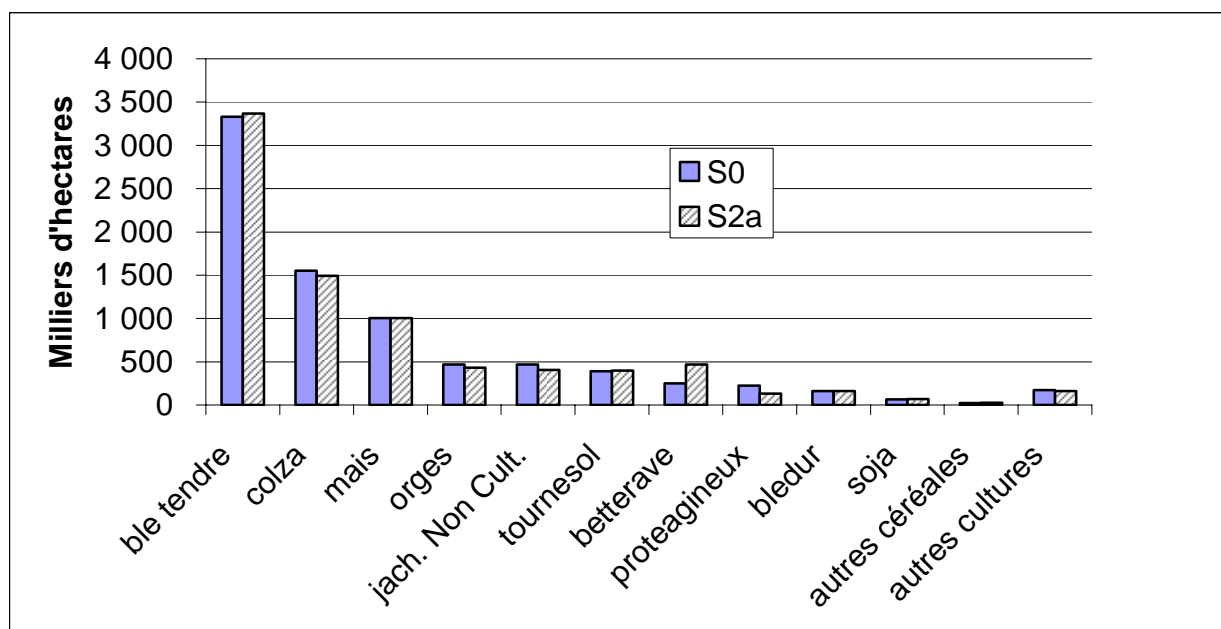
5.2 De S0 à S2A:

Le passage du scénario S0 au scénario S2A cumule plusieurs étapes dont certaines ont individuellement peu d'effets sur les assolements ou les revenus; il s'agit du découplage total, de la suppression de la jachère et de la régionalisation des aides qui là est uniquement interne au secteur des grandes cultures. Toutefois il faut noter une nouvelle régression des surfaces en pois de -24% (-41000ha) avec le découplage total, diminution essentiellement liée à notre hypothèse de découplage de la totalité des aides c'est-à-dire y compris la prime spécifique aux protéagineux de 55€/ha.

Par contre la nouvelle hausse des prix de tous les produits hors betterave, la suppression des quotas betteraviers cumulée avec le découplage total, ainsi que la réduction des aides de 35% sont des phases qui induisent des changements importants dans la répartition des cultures et l'évolution des revenus.

5.2.1 Assolements :

Graphique 4 Modification des assolements entre les scénarios S0 et S2A



Les assolements de S2a sont très proches de ceux de S0 pour toutes les cultures, hormis **les surfaces en betterave sucrière qui augmentent de 85% avec la suppression des quotas et le découplage total, et les surfaces en pois qui baissent de 40%**. Concernant l'usage énergétique et alimentaire des principales cultures il n'y a pas de changement entre les 2 scénarios puisque le niveau d'exigence de production reste le même.

Le scénario S2A et la betterave sucrière

La suppression des quotas s'accompagne d'une baisse de prix (18€/t en S2A contre 20€/t en S0) ce qui diminue la marge brute de cette culture. Toutefois sa compétitivité ne diminue pas d'autant puisque parallèlement les autres cultures perdent la part couplée des aides, soit en moyenne 85€/ha voir 140€/ha pour le pois. Ainsi la part de la betterave dans les assolements augmente dans toutes les régions françaises comme le montrent les cartes de l'annexe 8. Ce quasi doublement de la surface se fait en corrélation avec une diminution du nombre de producteurs de 7% (de 18664 à 17512). En effet ce sont les exploitations les plus performantes qui continuent de produire sur des surfaces plus importantes.

Nous avons calculé le prix au producteur qui permettrait de maintenir le même niveau de production de betterave sucrière que celui observé en S0, mais dans le contexte des prix de S2a pour les autres produits (blé 122€/t, colza 289€/t...). Ce prix est d'environ 16€/t. On assiste alors à une concentration de la production en Champagne-Ardenne. La surface totale en betterave est en légère diminution car la production disparaît chez les exploitants les moins compétitifs.

Dans un contexte de très forte hausse des prix, blé tendre à 160 €/t, colza à 330 €/T, tournesol à 330€/t (cf. annexe 1) le coût d'opportunité de la betterave, toujours pour une iso-production, est d'environ 18,5€/t.

Il faut préciser que ces résultats ne valent que si l'on ne considère que les producteurs actuels de betterave sucrière (pas de nouveaux entrants).

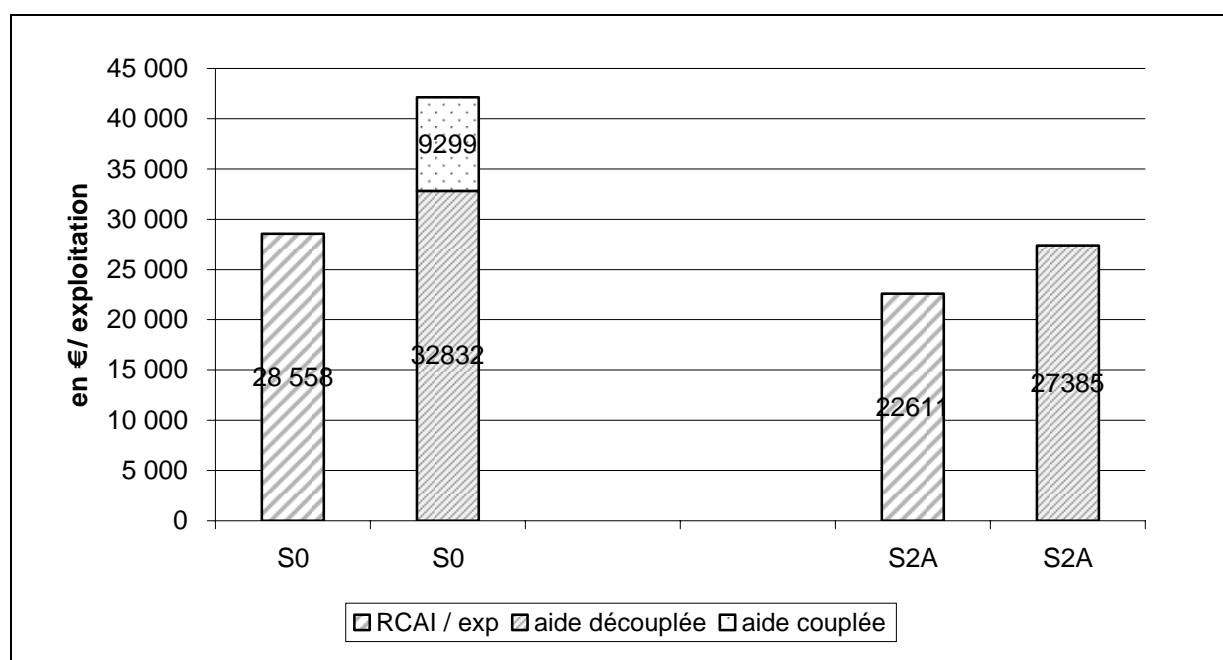
Le scénario S2A et le pois protéagineux

Parallèlement, les surfaces en pois continuent de diminuer pour laisser la place aux betteraves sucrières. Ainsi dans ce contexte le pois semble définitivement condamné. En effet la surface en pois est passée de 293500 hectares en 2004 à 173500 en S0 puis à 94500 en S2A soit une diminution de 68%.

Les effets sur les principales régions productrices de pois sont présentés en annexe9.

5.2.2 Revenus :

Graphique 5 Evolution du revenu courant avant impôts (RCAI) moyen par exploitation



Le RCAI diminue de 21% en S2A (-5947€/ exploitation). Les facteurs de baisse sont principalement la diminution des aides de 35% (-14746€/ exploitation) et, dans une moindre mesure, la suppression des quotas betteraviers assortie d'une baisse du prix de la tonne de betterave. Mais la diminution est fortement atténuée par la hausse des prix des autres produits mais aussi par le prélèvement de la cotisation sociale agricole, toujours de 40% du revenu en valeur relative mais moindre en valeur absolue.

La part des aides dépasse le revenu dans les 2 scénarios, elle représente 148% du revenu en S0 et 121% en S2A.

Au niveau régional (cf. annexe 10), on remarque que les régions Champagne, Picardie et Ile-de-France, où le RCAI moyen /exploitation dépassait les 40000€ en S0, rejoignent la Lorraine

(non concernée par la suppression des quotas betteraviers) dans la classe 30 à 40000€ en S2A. Selon les régions la baisse des revenus s'échelonne de 3 à 10000€ Avec plutôt les plus fortes baisses dans les régions betteravières mais il est vrai à partir de revenus plus élevés.

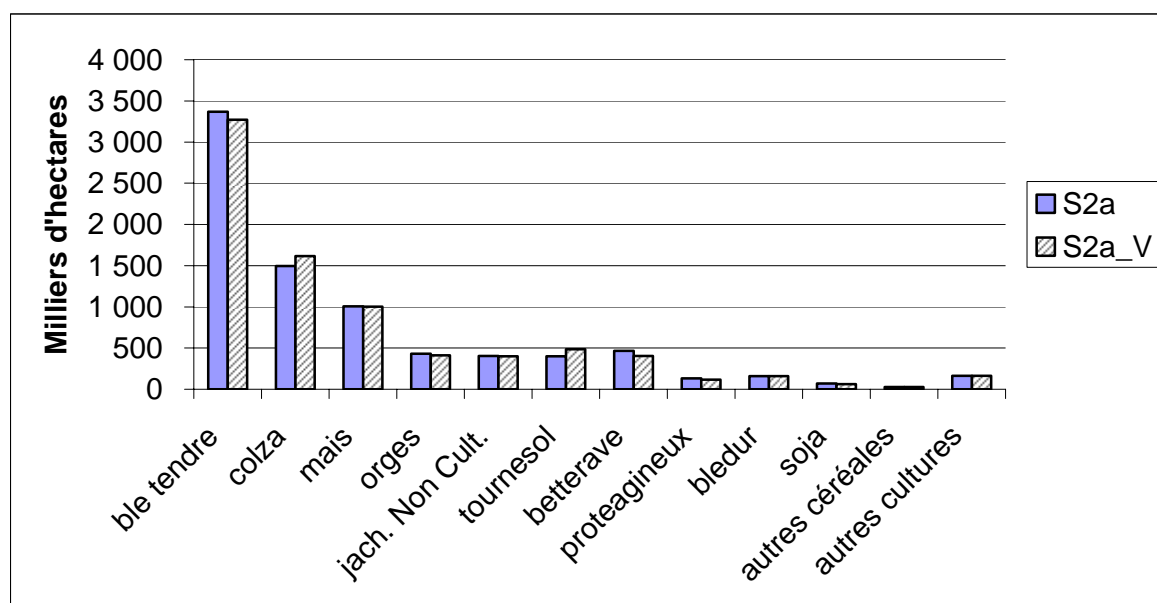
A ce stade de l'étude il nous a paru important d'étudier une variante du scénario S2A où le taux d'incorporation des biocarburants ne serait plus de 7% mais de 10%.

5.3 De S2A à S2A_Var:

Une augmentation du taux d'incorporation des biocarburants qui passe de 7% à 10% entraîne un accroissement de la demande en matières premières agricoles. Cette augmentation influe sur le niveau de prix des cultures énergétiques. Ces niveaux de prix sont déterminés de manière endogène, en forçant le modèle à satisfaire les quantités de biocarburants à produire. Ils sont ensuite réinjectés dans le modèle de manière exogène pour obtenir l'impact sur les revenus.

5.3.1 Impacts sur les assolements:

Graphique 6 Comparaison des assolements entre S2A et S2AV



L'augmentation du taux d'incorporation des biocarburants de 3% entraîne une augmentation des surfaces en colza et tournesol au détriment du blé tendre, de la betterave et des protéagineux (essentiellement pois). La superficie en colza passe à 1,6 millions d'ha (+13%) et celle en tournesol à 486 000 ha (+5.5%) dans notre échantillon.

Par ailleurs alors que le développement de la production d'éthanol ne mobiliserait qu'une part relativement faible des surfaces de blé et de betterave, la totalité du colza et du tournesol produits seraient nécessaires pour atteindre les objectifs en biodiesel (voir Tableau 13)

Tableau 13 Surfaces et parts des surfaces dédiées à l'énergie

	Surfaces (Milliers d'ha)		parts dédiés à l'énergie	
	S2a	S2AV	S2a	S2AV
ble ethanol	234	332	7%	10%
betterave ethanol	17	24	4%	6%
colza ester	1 097	1 615	73%	100%
tourn ester	351	486	88%	100%
Total	1 699	2 458	21%	30%

Actuellement la production nationale d'huile de colza pour couvrir la consommation française qui est de 534 000 litres en 2004 nécessite environ 400000 hectares de colza. Ceci équivaut plus ou moins à la superficie nécessaire pour produire 500 000 tonnes de biodiesel, soit la quantité correspondante à 1% d'incorporation.

Ceci laisse penser que les 10% d'incorporation de biocarburants ne seraient pas atteignables sur la base d'une production domestique. Des importations seraient nécessaires soit pour couvrir les besoins alimentaires soit pour produire une partie du biodiesel incorporé.

Par ailleurs s'il devait se réaliser, le développement des superficies en colza pourrait poser un certain nombre de problèmes sur le plan agronomique. Dans le modèle, nous autorisons les exploitations à cultiver jusqu'à 40% de leurs superficie en colza, en distinguant comme deux cultures distinctes d'une part un colza dont la superficie est limitée à 25% de la superficie totale et d'autre part un colza « bis » au-delà de 25% et jusqu'à 40%.. Ce colza « bis » a un rendement inférieur de 20% et des charges variables plus élevées de 100€/ha. Il est vrai qu'agronomiquement une telle fréquence ne peut être pérennisée sans problèmes phytosanitaires (maladies, gestion des repousses...). Un retour une année sur trois semble être une limite à ne pas dépasser.

Avec le scénario (S2AV), l'augmentation des surfaces en colza et tournesol dépasse la simple substitution alimentaire - non alimentaire, et certaines exploitations (il s'agit ici pour le modèle de satisfaire les agréments imposés) remplacent le blé tendre alimentaire ou la betterave par du colza ester. Toutefois notre modèle ne simule le développement de la production de colza que dans les exploitations qui en font en 2004. Elles représentent 55% des exploitations de l'échantillon. Il est sans doute possible d'imaginer un développement de la culture dans certaines exploitations qui n'en produisent pas actuellement. La hausse du prix concomitante à l'augmentation du taux d'incorporation peut inciter certains agriculteurs à se « lancer » dans cette production.

5.3.2 Impact sur le coût d'opportunité des cultures en énergétiques:

Tableau 14 Coût d'opportunité des cultures énergétiques en €/q

	2004	S0	S2a	S2aV
betterave	14.69	10.91	17.91	17.91
blé	8.61	11.79	12.19	12.19
colza	20.44	28.86	29.26	32.79
tournesol	18.03	29.18	30.48	35.67

On constate dans ce tableau l'augmentation du coût d'opportunité des cultures énergétiques à mesure que le niveau d'exigence de production de biocarburants augmente (de 1 à 7% d'incorporation entre 2004 et S0, puis de 7 à 10% entre S2a et S2aV).

Le fait que en 2004 la plus grande partie des cultures énergétiques soit produite sur la jachère qui aurait autrement été laissé sans production, explique que ces coûts soient faibles et inférieurs aux prix des productions à usage alimentaire. Dans les scénarios S0 et S2a les coûts d'opportunité des cultures sont égaux aux prix des cultures alimentaires blé éthanol sont égaux au prix de marché des produits. Ce n'est plus le cas pour le colza et le tournesol dans le scénario S2aV où les prix qui inciteraient les agriculteurs à produire ces cultures en quantité suffisante pour satisfaire la demande en biocarburants devraient être supérieurs.

5.3.3 Impact sur la compétitivité du biodiesel

Le coût des opportunités des cultures oléagineuses permet de calculer le prix de revient du biodiesel, en tenant compte des coûts de transformation et des inputs nécessaires (méthanol) et en déduisant la valorisation des co-produits (glycérine et surtout tourteaux). La part de la matière première agricole représente en fait plus de 95 % du coût final du biodiesel (une fois déduite la valorisation des tourteaux), et l'évolution du prix des matières premières agricoles influence donc fortement la compétitivité du biodiesel.

Avec des hypothèses d'un prix du tourteau de colza à 110€/t (un prix de la glycérine à 180€/t et du méthanol à 300 €/t) le prix de revient d'un hectolitre de biodiesel serait de 46,1 € en 2004, de 66,5 € en S0, 67,8 € en S2a et de 76,5 € pour le scénario S2aV. Ce prix peut être comparé à celui du gazole.

Tableau 15 Ecart de compétitivité du biodiesel par rapport au gazole pour différents niveaux du prix du pétrole

prix du pétrole en \$/baril	2004	S0	S2a	S2aV
40	-0.20	-0.40	-0.42	-0.51
50	-0.14	-0.34	-0.36	-0.44
60	-0.08	-0.28	-0.29	-0.38
70	-0.01	-0.22	-0.23	-0.32
80	0.05	-0.15	-0.17	-0.26
90	0.11	-0.09	-0.11	-0.19
100	0.17	-0.03	-0.04	-0.13
110	0.24	0.03	0.02	-0.07
120	0.30	0.10	0.08	-0.01

Ce tableau permet d'estimer la défiscalisation minimale nécessaire pour assurer la compétitivité du biodiesel à différents niveaux de prix du pétrole. Ainsi on voit que la défiscalisation actuelle (25cts/l) est « trop généreuse » pour les objectifs d'incorporation de 2004. Par contre, c'est plus ou moins le niveau qui est nécessaire pour permettre au biodiesel d'être compétitif dans le cas où l'objectif d'incorporation est de 7% (S0, S2a) si le prix du pétrole se situe aux alentours de 65 \$ le baril. Un objectif d'incorporation de 10% demanderait dans le même scénario de prix une défiscalisation de 35 cts/l)

ANNEXES

ANNEXE 1

Tableau récapitulatif des prix des cultures

en €/tonne	2004	S0	S2a et S2aVar	Prix hauts**
Avoine	98	107	111	150
Betterave A*	47	20	18	156
Betterave B*	33	0	0	0
Betterave C*	9	0	0	0
Blé tendre*	105	118	122	160
Blé dur	156	134	139	180
Colza*	221	289	293	340
Féverole	136	160	164	190
Lin fibre	307	300	305	350
Luzerne	78	52	57	57
Maïs*	111	139	144	170
Orge d'hiver*	97	107	111	140
Orge de printemps	110	115	119	160
Pomme de terre	122	135	140	140
Pois protéagineux	130	140	144	170
Soja*	199	215	219	240
Sorgho	87	110	114	150
Tournesol*	203	292	305	350
Triticale	93	118	122	160

*Prix déterminés par le modèle GOAL

** Prix déterminés à dire d'expert

Sources – RICA – GOAL A. Gohin

ANNEXE 2

Evolution tendancielle des rendements (1989 – 2005)

	Q/ha/an
Blé tendre	0.52
Blé dur	0.08
Orge et escourgeon d'hiver	0.48
Orge et escourgeon de printemps	0.97
Avoine	0.44
Maïs grain	1.08
Sorgho	0.31
Colza	0.33
Tournesol	0.12
Soja	0.14
Féveroles (et fèves)	0.13
Pois protéagineux	0.00
Betteraves sucrières	7.93
Pommes de terre	7.96
Luzerne	0.39

Source - AGRESTE

ANNEXE 3

Tableau récapitulatif des volumes d'incorporation en biocarburants

	coefficients	2004	S0 et S2a	S2a_Var
Incorporation		0.9%	7%	10%
total carburants (Mtep)		40.92	45.49	45.49
total biocarburants (Mtep)		0.36	3.18	4.55
diester (Mtep)	75%	0.29	2.39	3.41
éthanol (Mtep)	25%	0.07	0.80	1.14
en Mt de diester (France)	0.89	0.324	2.683	3.833
en Mt d'éthanol (France)	0.86	0.081	0.926	1.322
en Mt de diester (Echantillon)	0.73	0.238	1.970	2.814
en Mt d'éthanol (Echantillon)	0.70	0.056	0.644	0.920
SMG en ACE (UE) (en ha)		1 500 000	2 000 000	2 000 000
SMG en ACE (France) (en ha)	21%	318 176	424 235	424 235
SMG en ACE (échantillon) (en ha)	70%	222 723	296 965	296 965

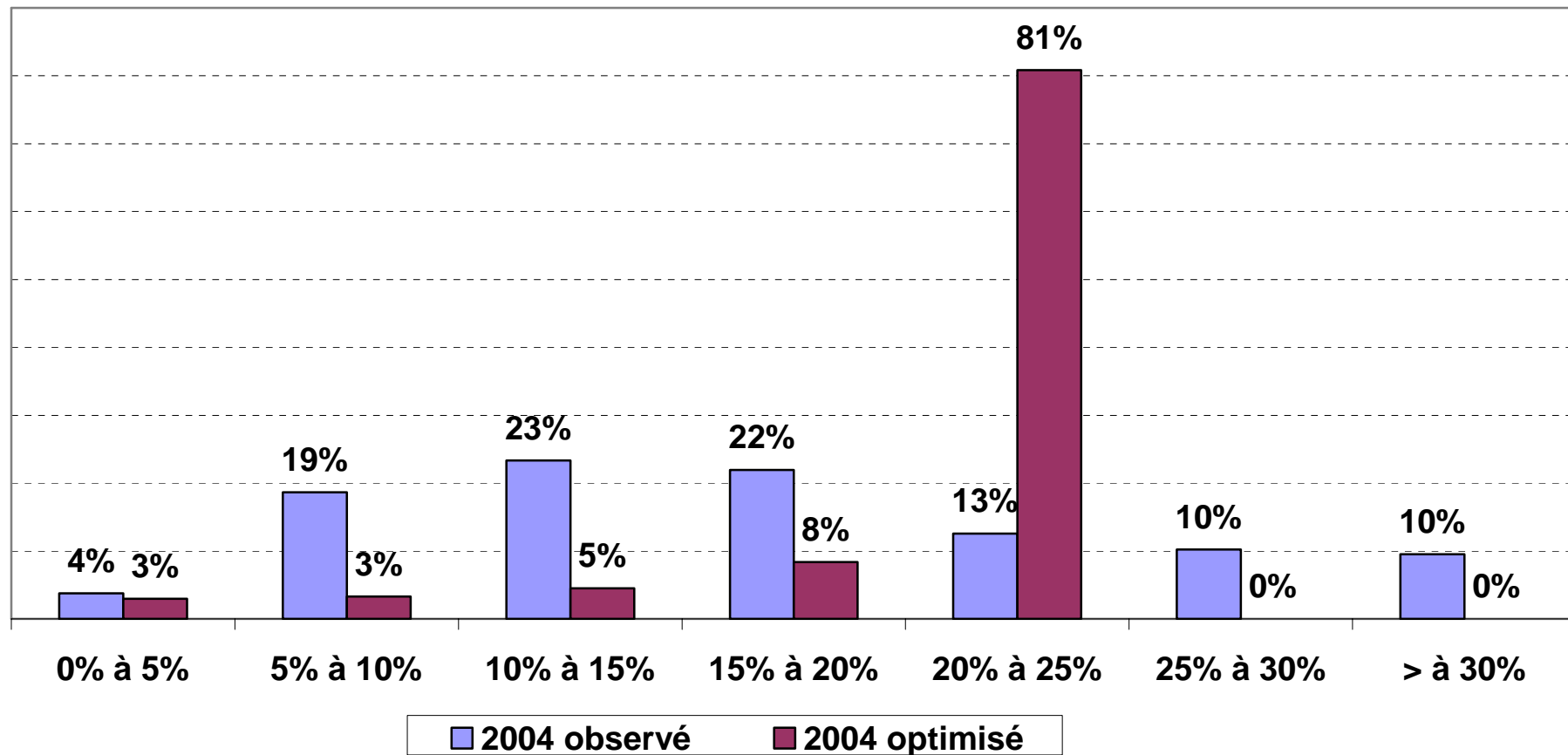
ANNEXE 4

Tableau récapitulatif des scénarios simulés

	S0	S2a					S2aVar
		Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4	Etape finale	S2a Etape finale + augmentation biocarburants
		Découplage total	Etape 1 + régionalisation des aides	Suppression quotas	Etape2 + Suppression quotas	Etape 4 + réduction des aides	
Biocarburants	7%	7%	7%	7%	7%	7%	10%
Jachère	10%	0%	0%	10%	0%	0%	0%
Découplage	75%	100%	100%	75%	100%	100%	100%
Régionalisation des DPU	non	non	oui	non	oui	oui	oui
Réforme OCM Sucre	non	non	non	Suppression quotas + effet prix (18)	Suppression quotas + effet prix (18)	Suppression quotas + effet prix (18)	Suppression quotas + effet prix (18)
Réduction du montant des aides	non	non	non	non	non	-35%	-35%

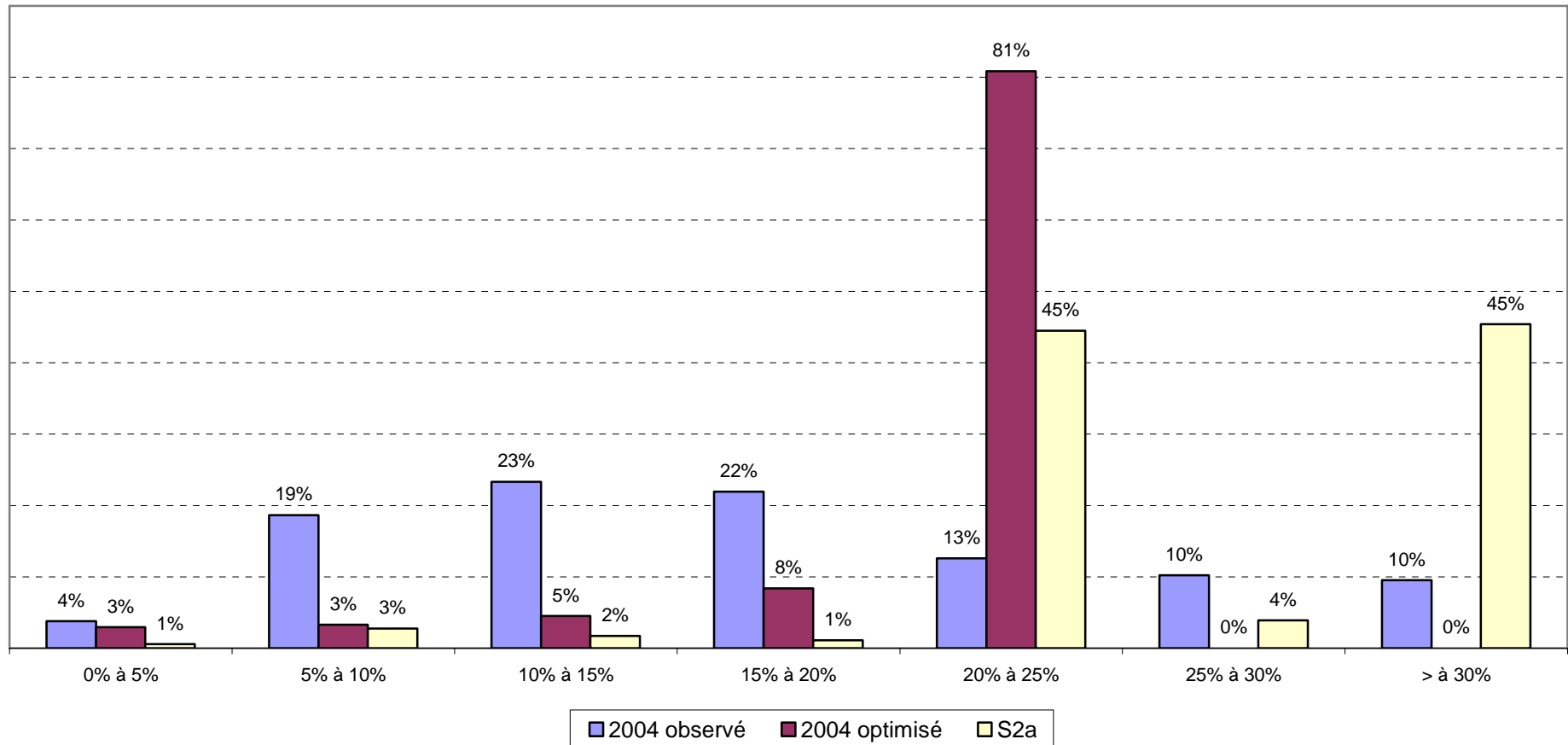
ANNEXE 5

Distribution des exploitations ayant du colza selon le rapport
(surface colza / surface cultivable)



ANNEXE 6

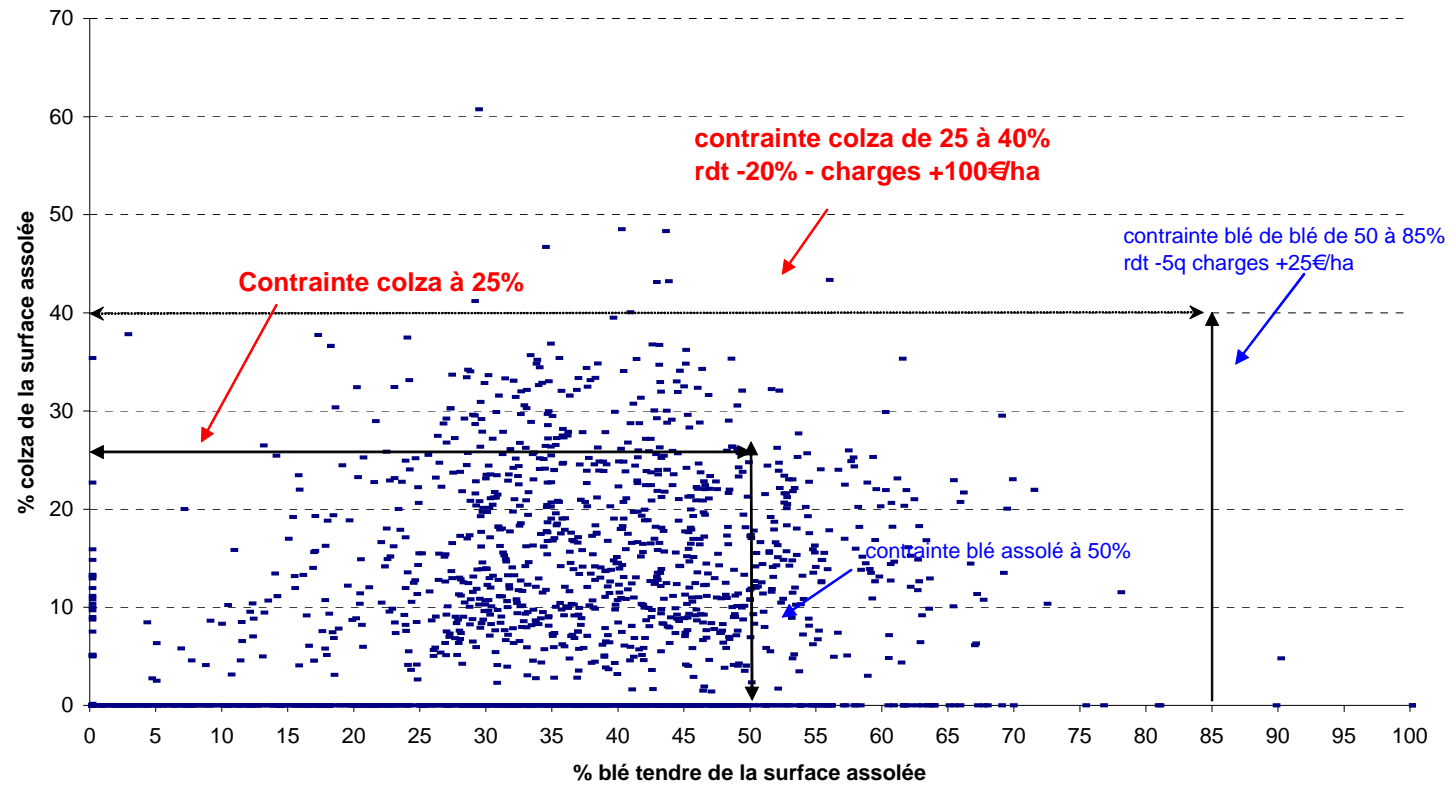
Distribution des exploitations ayant du colza selon le rapport (surface colza / surface cultivable)



ANNEXE 7

Parts des surfaces en blé tendre et colza dans les exploitations céréalières Françaises

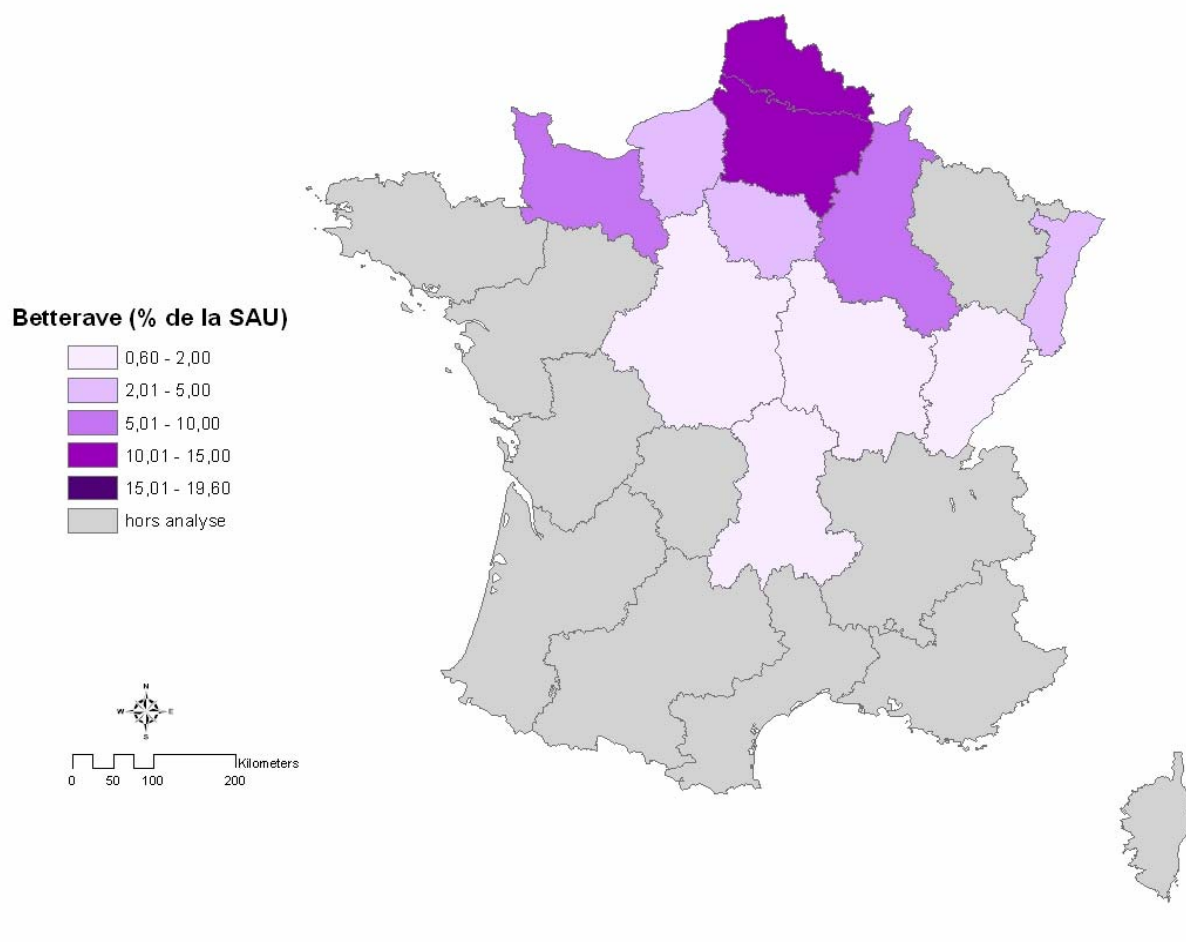
(RICA 2005 - OTEX 13 & 14)



ANNEXE 8

Place de la betterave sucrière dans les assolements

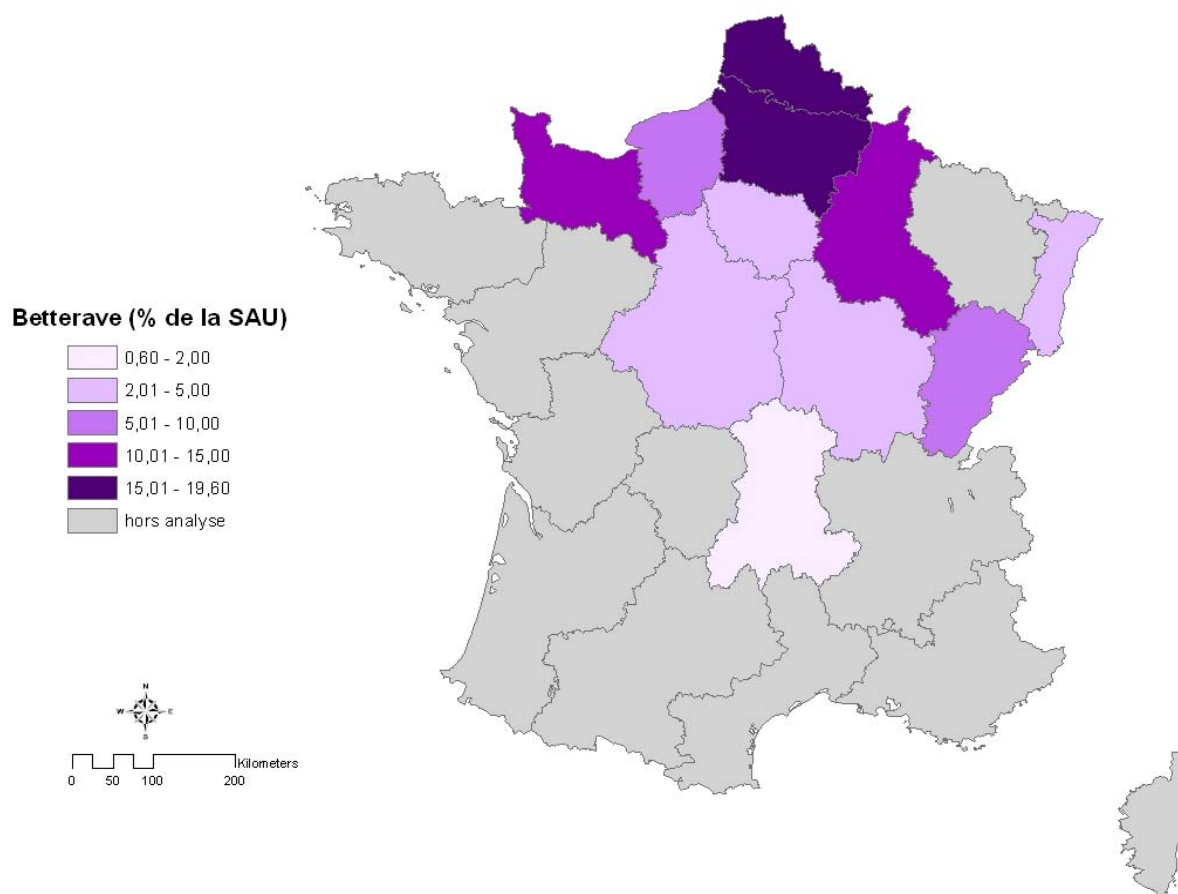
S0



ANNEXE 8 (suite)

Place de la betterave sucrière dans les assolements

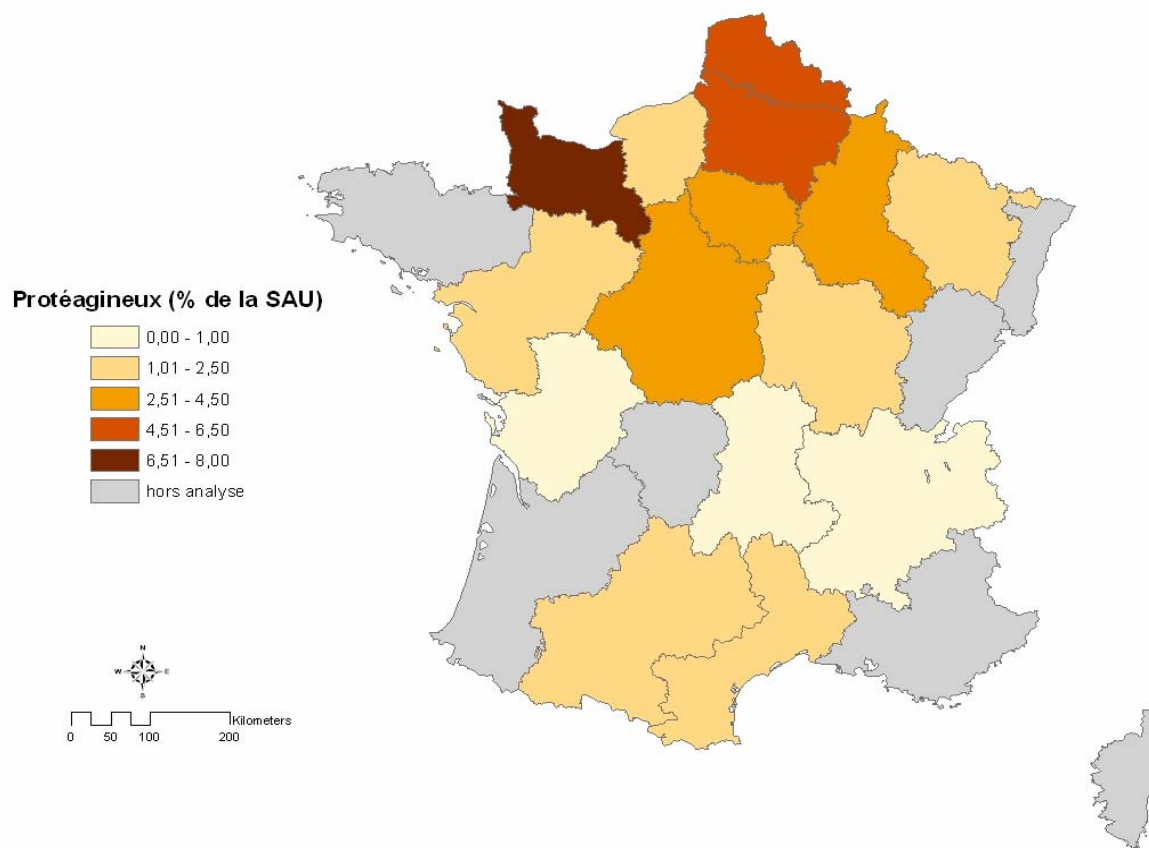
S2A



ANNEXE 9

Place du pois protéagineux dans les assolements

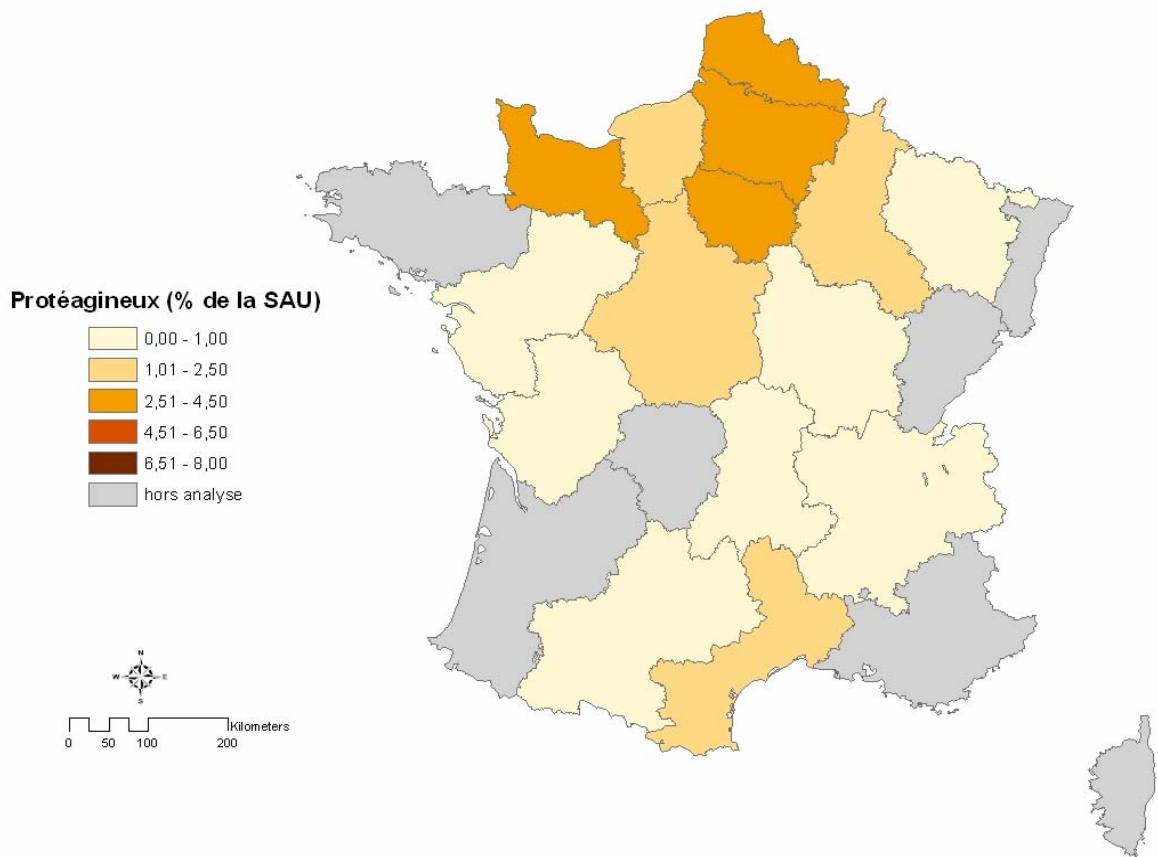
S0



ANNEXE 9 bis

Place du pois protéagineux dans les assolements

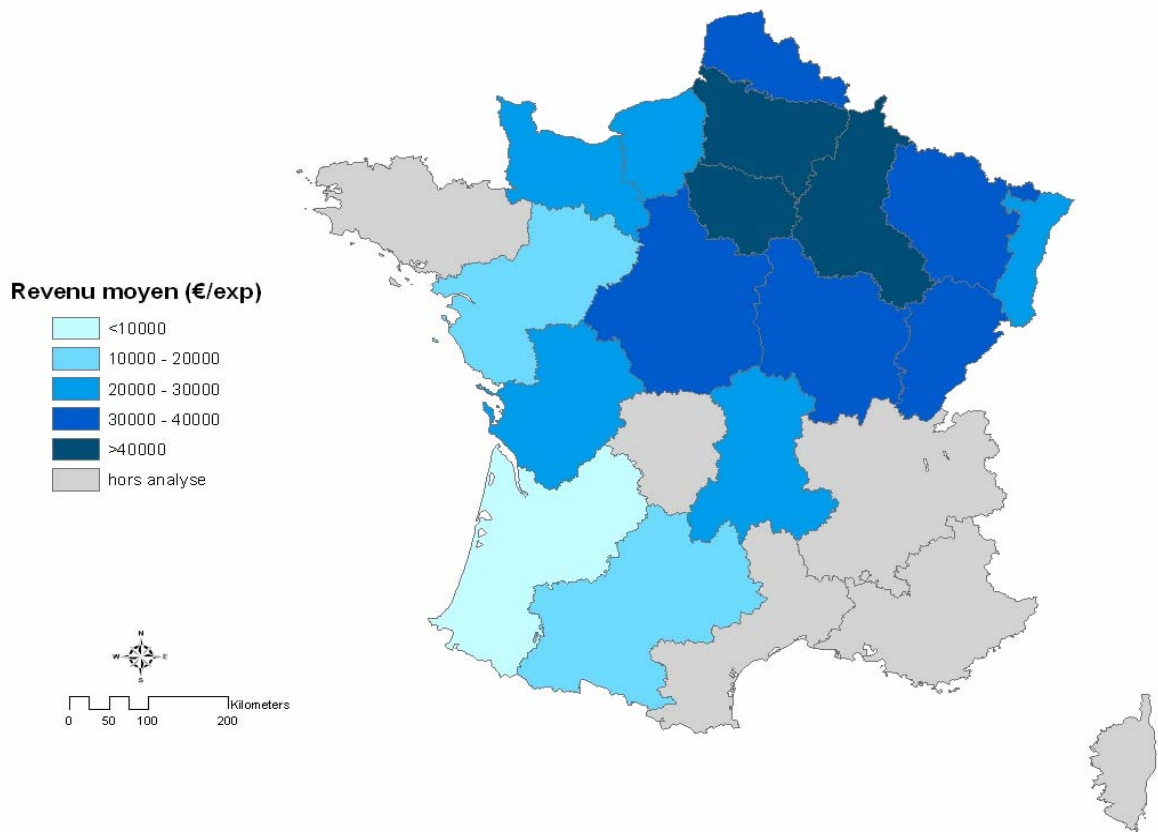
S2A



ANNEXE 10

Revenu courant avant impôts moyen par exploitation selon les régions

S0



ANNEXE 10 bis

Revenu courant avant impôts moyen par exploitation selon les régions

S2A

