

Soutien public à la production de protéagineux et de soja : rétrospective et projections à partir du modèle MAGALI

Depuis la réforme de la PAC de 1992, les superficies cultivées en protéagineux (pois, féverole, lupin) et en soja sur le territoire français ont été réduites de manière significative avant de connaître un rebond en 2009 et 2010 suivi d'une nouvelle baisse en 2011. La fin du régime de prix garantis, suivie du découplage progressif des aides à la surface, associés à des rapports de prix peu favorables, ont contribué à diminuer leur attractivité en comparaison d'autres cultures de céréales ou d'oléagineux. Or, les avantages agronomiques, économiques et environnementaux de ces cultures rendraient leur disparition très dommageable pour l'agriculture française. Des aides spécifiques soutiennent donc les protéagineux, en particulier depuis le bilan de santé et jusqu'en 2013, à travers une enveloppe de 40 millions d'euros répartie annuellement sur l'ensemble des surfaces. Afin de simuler le devenir de ces productions, plusieurs projections des superficies cultivées à l'horizon 2014 ont été établies à l'aide du modèle économétrique MAGALI. Dans sa dernière version, ce modèle permet également d'estimer l'impact des évolutions projetées sur l'approvisionnement national en protéines végétales pour l'alimentation animale et sur les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole.

Les protéagineux (pois, féveroles, lupin) et le soja (classé parmi les oléagineux mais essentiellement produit comme source de protéines végétales) bénéficient ou ont bénéficié d'un régime de soutien spécifique dans le cadre de la politique agricole commune. Leurs vertus agronomiques, économiques et environnementales¹ sont régulièrement mises en avant pour justifier leur production. Les protéagineux bénéficient à ce titre d'une aide communautaire de 55,57 €/ha, complétée depuis l'application du Bilan de santé de la PAC en 2010 par une enveloppe nationale de 40 millions d'euros. Si cette enveloppe sera maintenue au moins jusqu'en 2013, la subvention communautaire ne sera toutefois plus dédiée aux protéagineux à partir de la campagne 2012 puisqu'elle sera alors intégrée aux soutiens directs (droits à paiement unique, DPU). Il en est déjà ainsi du soja, qui

ne bénéficie plus de soutien spécifique depuis 2010.

MAGALI² est un modèle économétrique d'offre macro-sectoriel étendu à un équilibre partiel pour le secteur animal à l'échelle de la « ferme France ». Retraçant les relations entre les indicateurs essentiels du secteur agricole³, il estime pour les cultures, l'évolution des marges brutes à l'hectare, utilisées ensuite comme variables clés de l'allocation des surfaces. Des modifications lui ont récemment été apportées pour une meilleure représentation des protéagineux et du soja. L'objectif de cette analyse est de mobiliser la dernière version de MAGALI pour tester les effets potentiels des changements de la politique de soutien aux protéagineux, à partir de 2012.

Après avoir parcouru les grandes étapes de la politique de soutien, une analyse rétrospective de l'évolution des surfaces en protéagineux et en soja est

présentée. Dans un deuxième temps, à partir de trois scénarios d'évolution des prix pour la période 2012-2014, l'effet de l'arrêt de l'aide communautaire est simulé ainsi que des variantes avec une augmentation de l'enveloppe nationale et son extension au soutien du soja. Enfin, les résultats du modèle sont mobilisés afin d'apprécier les effets potentiels des aides et des hypothèses de prix relatifs entre cultures sur l'approvisionnement national en protéines végétales et sur les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole.

1. Ces cultures captent l'azote de l'air et en fixent une partie dans le sol qui sera disponible pour la culture suivante. Ce faisant, elles permettent aux agriculteurs de réduire leur usage d'engrais azoté et d'être ainsi moins dépendants de l'achat d'intrants. Enfin, cette réduction permet d'éviter les émissions de GES liées à la production et à l'épandage d'engrais minéral.

2. Pour une présentation plus détaillée du modèle, voir la note d'analyse n° 9 et *Notes et études économiques* n° 19 et 31 à l'adresse suivante :

<http://agriculture.gouv.fr/publications-du-cep>
3. Ces indicateurs sont basés sur la nomenclature de la Commission des Comptes Agricoles de la Nation.

1 - Rétrospective de 1985 à 2011

Le soutien public au secteur agricole, concernant notamment les protéagineux et le soja, prenait majoritairement la forme d'un mécanisme de prix garantis jusqu'en 1992. Cet instrument a ensuite été délaissé et la Politique agricole commune a subi quatre réformes de grande ampleur.

Réformes des soutiens à la production

La réforme Mac Sharry instaure à partir de 1993 des aides à l'hectare pour compenser la baisse des prix garantis. Leur niveau correspond au produit d'un rendement de référence (établi par culture et par département) et d'un montant à la tonne fixé au niveau national. Ces montants étaient à l'origine de 78,4 €/tonne pour les protéagineux, 94,3 €/tonne pour les oléagineux (dont le soja) et 54,3 €/tonne pour les céréales. L'Agenda 2000, mis en œuvre de 1999 à 2002, a progressivement aligné ces aides à 63 €/tonne⁴. Les protéagineux ont bénéficié cependant d'une aide complémentaire à partir de cette date et jusqu'à 2011, à hauteur de 55,57 €/ha. L'accord de Luxembourg de 2003, appliqué en France en 2006, amorce le découplage des aides en réduisant le montant couplé de 75 %. Le découplage est total lors de la mise en œuvre du Bilan de santé en 2010, mais une enveloppe nationale annuelle de 40 millions d'euros est alors dédiée au soutien des protéagineux.

En conséquence, les aides effectivement touchées par les agriculteurs⁵

4. Cet alignement s'est fait graduellement : en 2000 pour les protéagineux, 2001 pour les céréales et 2002 pour les oléagineux.

5. Montants touchés par les agriculteurs après application de certains transferts (modulation) et plafonnement (réfaction), en régime permanent (hors période transitoire entre deux réformes).

6. Deux groupes de cultures de référence sont utilisés. Pour les protéagineux, il s'agit d'un ensemble blé tendre, orge, colza, et pour le soja d'un ensemble maïs grain, tournesol, blé dur et autres céréales.

7. Malgré un découplage total des aides, il subsiste, en 2010, certains soutiens spécifiques couplés (comme pour les protéagineux), expliquant un montant moyen d'aides observé légèrement positif cette année là.

8. Pour rappel, les terres arables occupent en France environ 18 millions d'hectares.

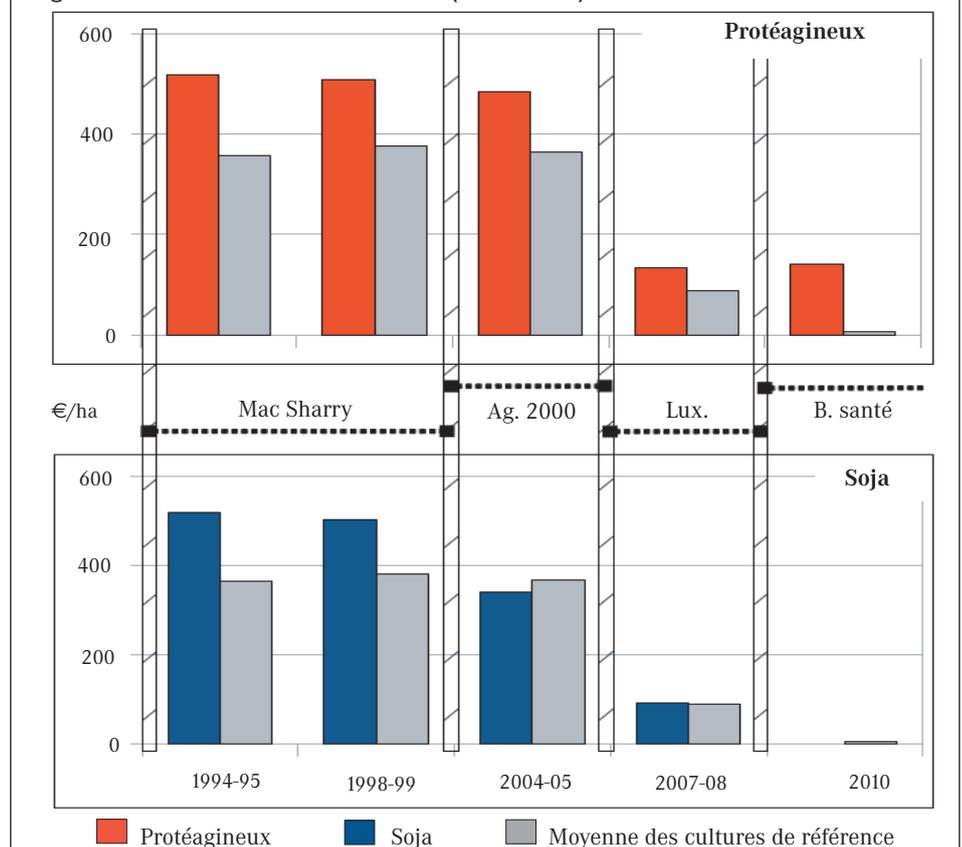
produisant des protéagineux ou du soja ont sensiblement baissé depuis 1994, tout en suivant des profils différents (figure 1). Alors que le différentiel d'aide entre les deux cultures étudiées et la moyenne des autres cultures⁶ était élevé avant l'Agenda 2000 (respectivement + 134 €/ha et + 123 €/ha), l'aide complémentaire aux protéagineux mise en œuvre à cette occasion compense en partie la baisse générale du soutien couplé et maintient le différentiel relativement élevé pour cette production (+ 122 €/ha), alors qu'il devient négatif pour le soja (- 27 €/ha). À partir de 2006, l'application progressive du découplage par l'accord de Luxembourg et le Bilan de santé marquent une rupture importante. Le soutien aux protéagineux baisse fortement en valeur absolue (de 485 €/ha à 133 €/ha entre 2005 et 2008), mais le différentiel d'aides retrouve un niveau élevé en 2010 avec l'octroi de l'enveloppe de 40 millions d'euros (+ 133 €/ha). *A contrario*, le

soja ne bénéficie plus d'aucun soutien et affiche un différentiel légèrement négatif⁷ (- 6 €/ha).

Historique des superficies cultivées

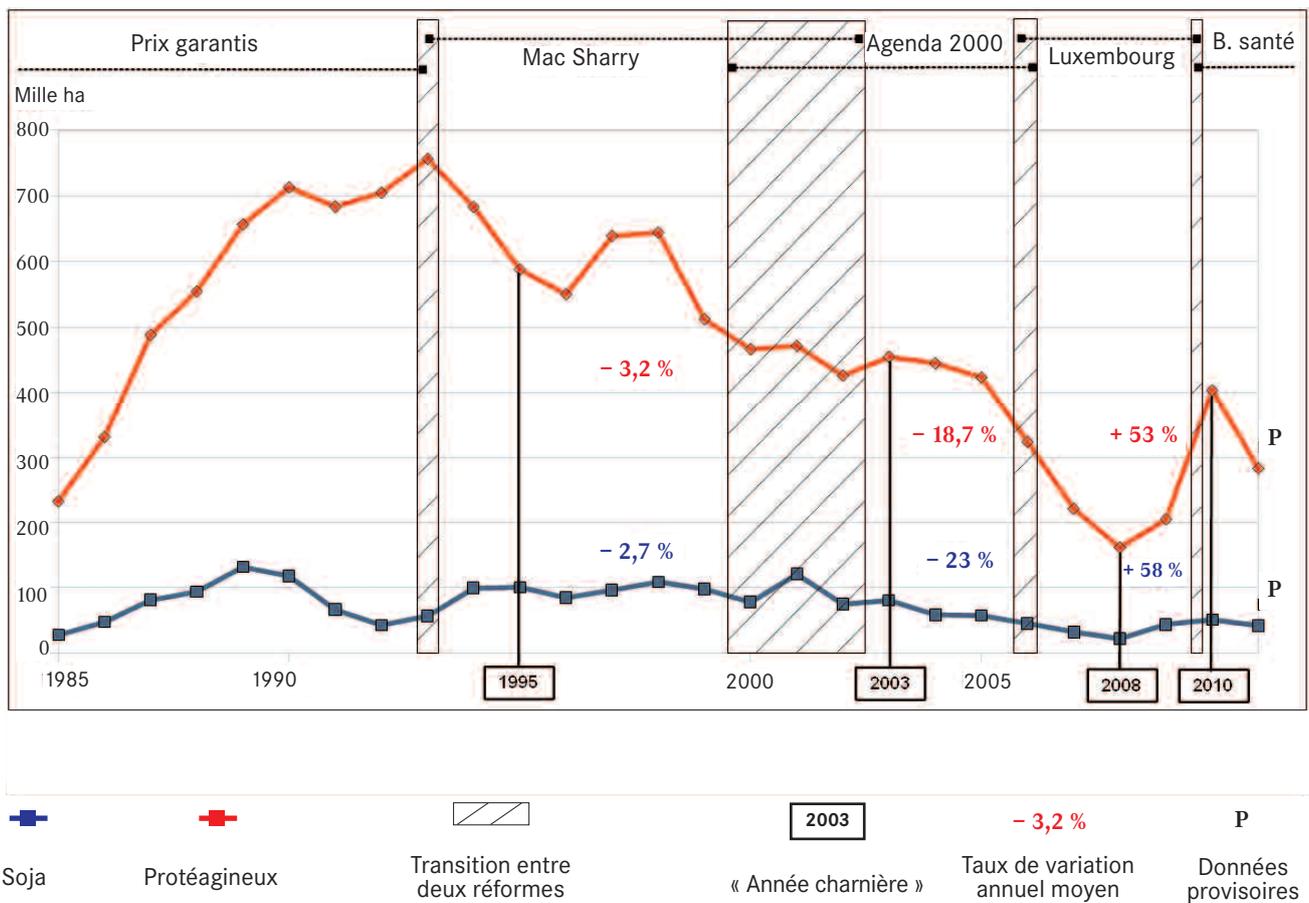
Les cultures de protéagineux et de soja se sont développées en France dans les années 1980, atteignant leurs étendues maximales en 1993 et 1989, avec respectivement 760 et 130 milliers d'ha⁸. Bien que ce soit à des niveaux différents, on observe ensuite des évolutions relativement similaires des superficies de ces deux cultures (figure 2). Le milieu des années 1990 marque le début de leur baisse tendancielle, essentiellement en faveur des superficies en colza. Modérée de 1995 à 2003 (- 3,2 % et - 2,7 % par an), cette chute s'accélère ensuite (- 18,7 % et - 23 % par an sur 2003-2008). Cette évolution est finalement totalement inversée à partir de 2008, avec une forte hausse des superficies jusqu'en 2010 (+ 53 % et + 58 % par an).

Figure 1 - Aides effectives à l'hectare (1994-2010)



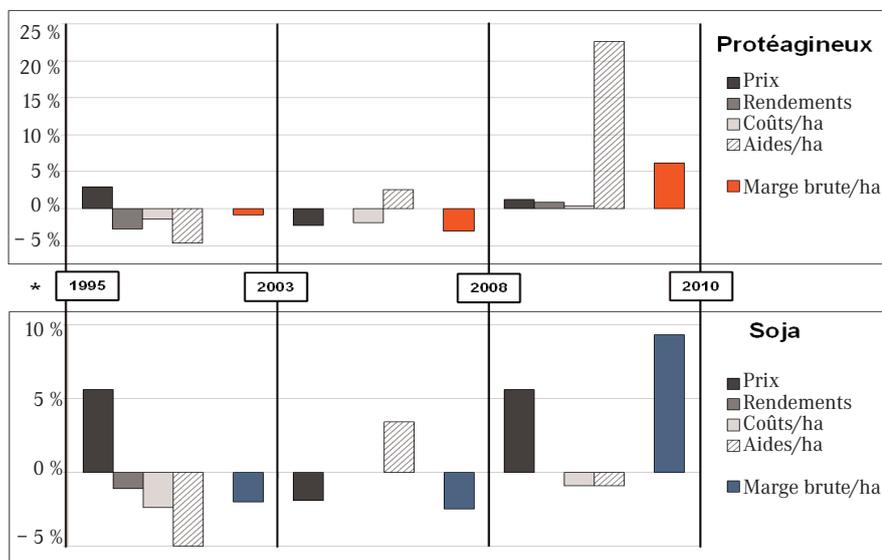
Source : SSP - Modèle MAGALI

Figure 2 - Surfaces cultivées et réformes de la PAC (1985 à 2011)



Source : SSP - Agreste

Figure 3 - Variations des marges relatives (1995-2010)



* Taux de variation annuel moyen observé sur chacune des trois périodes

Source : SSP - Modèle MAGALI

Au-delà du constat, il est possible d'expliquer ces variations en observant l'évolution de la marge brute (et de ses différentes composantes) de ces cultures par rapport aux autres cultures qui leur sont substituables. L'évolution des superficies en protéagineux et en soja suit en effet celle de leur rentabilité relative, comme le montre l'analyse sur trois périodes entre 1995 et 2010 (figure 3). On constate que les superficies emblavées diminuent d'autant plus que les marges relatives se dégradent de 1995 à 2008, puis repartent à la hausse avec la forte augmentation des marges ensuite.

Si les évolutions des superficies et des marges relatives, entre cultures de protéagineux et de soja sont similaires, les déterminants en sont différents, tout au moins de 2008 à 2010. Entre 1995 et 2003, les marges se dégradent pour

Tableau 4 - Hypothèses d'évolution post - 2011 des aides couplées

Culture	Soutien public	2010 et 2011	2012 à 2014
Protéagineux	Hypothèse centrale	40 M€	40 M€
	Variante 1	55,7 €/ha	56,7 M€ (= 40 + 16,7)
	Variante 2	(soit 16,7 M€ en 2010)	73,4 M€ (= 40 + 16,7 x 2)
Soja	Hypothèse centrale	Aucune aide	Aucune aide
	Variante 1		7,2 M€
	Variante 2		9,3 M€

Enveloppes nationales annuelles en millions d'euros.

les deux cultures suite à une baisse relative des aides couplées et de la productivité, et ce malgré une amélioration des coûts et des prix. De 2003 à 2008, la situation est inversée et la dégradation des prix n'est pas compensée par une légère augmentation relative des aides. Enfin, entre 2008 et 2010, alors que c'est l'explosion relative des aides (découplage généralisé et introduction en parallèle de l'enveloppe du Bilan de santé) qui entraîne l'amélioration de la marge des protéagineux, c'est une forte augmentation des prix relatifs qui produit les mêmes effets pour le soja.

2 - Simulations de 2012 à 2014

La partie précédente a montré que l'évolution relative des coûts⁹, et surtout des prix, était au moins aussi déterminante que les changements de politique de soutien dans les variations passées des superficies en protéagineux et soja.

Contexte de prix et de politiques publiques

Afin de simuler sur la période 2012-2014, la modification du régime d'aides accordé à ces cultures, et compte tenu de la volatilité des marchés, trois scénarios contrastés d'évolution des prix sont utilisés comme variables exogènes pour le modèle. Le *scénario de prix hauts* consiste à maintenir les niveaux de prix observés en 2010 sur 2011-2014. Dans le *scénario de prix bas*, ceux-ci suivent entre 2010 et 2012 le profil de baisse observé entre 2007 et 2009, pour se stabiliser ensuite au niveau atteint. Le scénario de *prix moyens* est intermédiaire : le niveau des

prix de 2010 est maintenu sur 2011, puis la baisse observée entre 2007 et 2008 est appliqué sur la période 2011-2012, le niveau atteint étant ensuite maintenu.

Trois *futurs* de la politique de soutien aux cultures de protéagineux et de soja sont imaginés après 2011 : une hypothèse centrale, simple prolongement des choix déjà entérinés et deux variantes (tableau 4).

Dans l'*hypothèse centrale*, les protéagineux ne bénéficient plus, à partir de 2012, que de l'enveloppe nationale annuelle de 40 M€ octroyée par le Bilan de santé, l'aide complémentaire de 55,57 €/ha étant découplée. Aucune aide n'est versée pour la production de soja dans ce cas.

Pour les protéagineux, la *variante 1* consiste à intégrer à l'enveloppe nationale, à partir de 2012, le montant équivalent à l'ensemble des aides complémentaires versées en 2010, soit 16,7 M€. Dans la *variante 2*, le montant ajouté est doublé. En se basant sur les superficies de 2010 (404 000 ha), cela revient à un soutien respectif de 140,30 €/ha et 181,70 €/ha.

On propose d'apporter au soja une aide équivalente, en créant une enveloppe nationale annuelle pour cette culture dont le montant est déterminé par les niveaux de soutien à l'hectare appliqués aux protéagineux et la superficie de soja emblavée en 2010 (51 000 ha). On obtient alors 7,2 M€ et 9,3 M€ respectivement pour les variantes 1 et 2.

Projections des superficies cultivées

Pour fixer la part occupée par les protéagineux et le soja dans son asso-

lement, un agriculteur se base notamment sur une anticipation du montant d'aide par hectare qu'il touchera pour ces cultures. Ce montant est explicite pour l'aide complémentaire aux protéagineux puisqu'il est fixé à 55,57 €/ha. En revanche, le montant issu de l'enveloppe nationale ne peut être déterminé en début de campagne et n'est calculé que *ex post*, en fonction des surfaces effectivement emblavées au niveau national. Chaque agriculteur ne pouvant estimer individuellement cette superficie, on fait l'hypothèse d'une anticipation « naïve », consistant à baser ses choix d'assolement une année donnée sur l'aide effectivement touchée l'année précédente. L'année de l'introduction du dispositif, le niveau de soutien anticipé sera celui annoncé *a priori* par les pouvoirs publics.

Le montant de l'aide « Bilan de santé » avait par exemple été estimé à titre indicatif au début 2010 à 150 €/ha¹⁰, mais compte tenu des surfaces réellement semées, il fut ensuite fixé à 100 €/ha en fin de campagne. Ce montant, auquel on ajoutera 55,57 €/ha, soit une aide totale de 155,57 €/ha, constituera donc l'anticipation utilisée dans MAGALI pour déterminer les surfaces emblavées en 2011 en protéagineux.

L'analyse des projections centrales (figure 5) montre, d'une manière générale, une sensibilité importante des deux cultures aux scénarios de prix, d'autant plus forte pour le soja qu'il ne bénéficie d'aucun soutien spécifique. L'évolution des protéagineux est également assez marquée par l'effet dépressif de la suppression de l'aide à l'hectare à partir de 2012¹¹, conduisant dans tous les scénarios à une superficie inférieure à 200 000 ha en 2014.

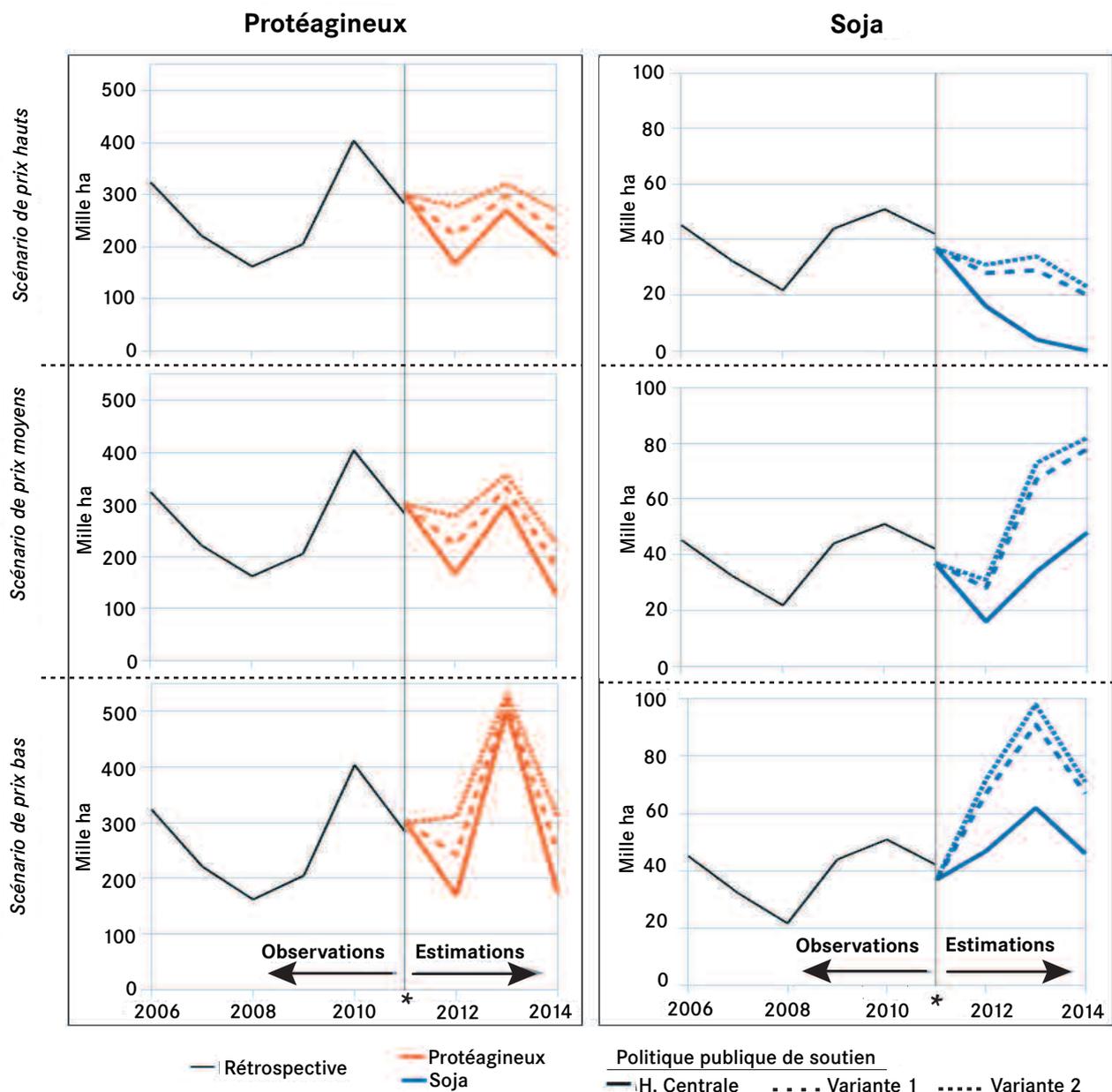
Pour cette culture, la baisse des prix relatifs et surtout la suppression de l'aide de 55,57 €/ha ne sont en effet

9. Dans le modèle, ce sont principalement le prix du pétrole et le taux de change qui influent sur les coûts, à travers l'usage d'engrais et de produits pétroliers en agriculture.

10. Estimation diffusée par le MAAPRAT pour 2010, sur la base d'une superficie de 267 000 ha de protéagineux. En 2011, le montant effectivement versé fut fixé en fin de campagne à 140 €/ha.

11. Les estimations produites par le SSP (Agreste) en mai 2012, soit après la rédaction de ce document, semblent confirmer la poursuite de la baisse des superficies cultivées en protéagineux, projetée par le modèle en hypothèse centrale.

Figure 5 - Projections des superficies selon différents scénarios de prix et hypothèses de soutien public



* Des valeurs à la fois observées et estimées figurent en année 2011. Les estimations (301 000 ha en protéagineux et 37 000 ha en soja) et les observations (283 000 ha et 42 000 ha en octobre 2011) se recoupent bien, indiquant la performance du modèle.

Sources : SSP - Agreste (observations 2006-2011) ; SSP - Modèle MAGALI (estimations 2011-2014)

pas suffisamment compensées par une amélioration des coûts et la hausse anticipée du montant à l'hectare de l'aide « Bilan de santé ».

L'anticipation de cette aide par les agriculteurs, inversement proportionnelle aux surfaces emblavées l'année précédente, entraîne une oscillation des superficies en 2013 et 2014, d'autant plus ample que les prix sont faibles. Un contexte de prix bas rendant cette culture plus attractive étant donné l'aide spécifique dont elle bénéficie.

L'absence d'un tel soutien dans le cas du soja rend l'influence du contexte de prix beaucoup plus importante. Au-delà de l'amplitude, il conditionne le sens même de l'évolution des superficies. Leur réduction tendancielle¹² n'est compensée que dans les cas où l'amélioration des rapports de prix entraîne une augmentation suffisante des marges relatives. Cette amélioration a lieu dans un contexte de baisse générale des prix agricoles, mais disparaît lorsque ceux-ci se sta-

bilisent. Ainsi, le profil d'évolution des superficies en soja suit celui des prix, quel que soit le scénario¹³. La réduction est telle en situation de prix hauts

12. Au-delà des conséquences de la dégradation des marges, on observe depuis les années 1990 une baisse tendancielle des superficies en soja et protéagineux pouvant traduire une perte de perspective pour ces cultures aux yeux des exploitants. Cette tendance est introduite dans le modèle par une variable explicative supplémentaire.

13. Dans le scénario de prix moyens, la stabilisation des prix à partir de 2012 entraîne également une baisse des superficies après 2014 (hors horizon de simulation ici).

qu'elle conduit à la disparition de cette culture en 2014.

Dans les variantes de politiques publiques 1 et 2 (figure 5), la création d'une aide spécifique pour le soja et le renforcement de celle existante pour les protéagineux entraînent des gains de superficies qui suivent la dynamique d'oscillation¹⁴ introduite par le mode d'anticipation des aides.

En 2012, l'augmentation de l'enveloppe nationale dédiée aux protéagineux permet de diminuer l'effet dépressif de la suppression de l'aide de 55,57 €/ha sur les superficies. La variante 2, en scénario de prix bas, entraîne même une inversion de la tendance dès cette année. Cet effet « amortisseur » a ensuite pour conséquence de réduire la fluctuation des superficies autour d'un niveau plus élevé qu'en projection centrale, entraînant des gains de superficies d'autant plus importants que les prix sont bas. Ainsi, sur la période 2012-2014, la variante 2 permet un gain moyen de 80 000 ha en scénario de prix hauts et de 100 000 ha en scénario de prix bas.

La création d'une aide nouvelle pour la culture de soja introduit une fluctuation des superficies similaire à celle observée pour les protéagineux mais,

au niveau testé ici, elle ne permet pas d'inverser la tendance à la baisse projetée en scénario de prix hauts ou après 2013, en scénario de prix bas. Toutefois, elle permet dans tous les cas de figure des gains de superficie importants. Entre 2012 et 2014, la variante 2 entraîne, en moyenne par rapport à la projection centrale, une augmentation de 22 000 ha et de 28 000 ha, respectivement en scénario de prix hauts et bas. Dans le premier cas, elle évite ainsi une disparition de la culture.

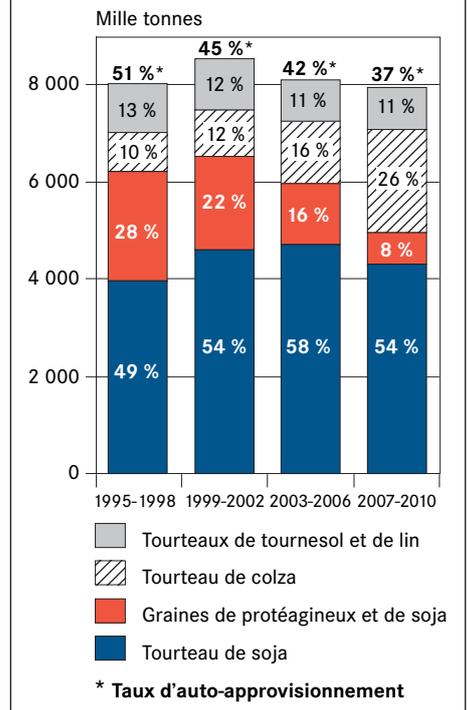
3 - Conséquences à l'horizon 2014

Les résultats des projections des superficies de protéagineux et de soja, selon les différents scénarios de prix et hypothèses de soutien public, sont ensuite utilisés pour estimer les variations induites de la production domestique de protéines pour l'alimentation animale et des émissions de gaz à effet de serre.

Approvisionnement en protéines

La consommation de matières riches en protéines pour l'alimentation animale en France est principalement composée de tourteaux de soja, de tourteaux

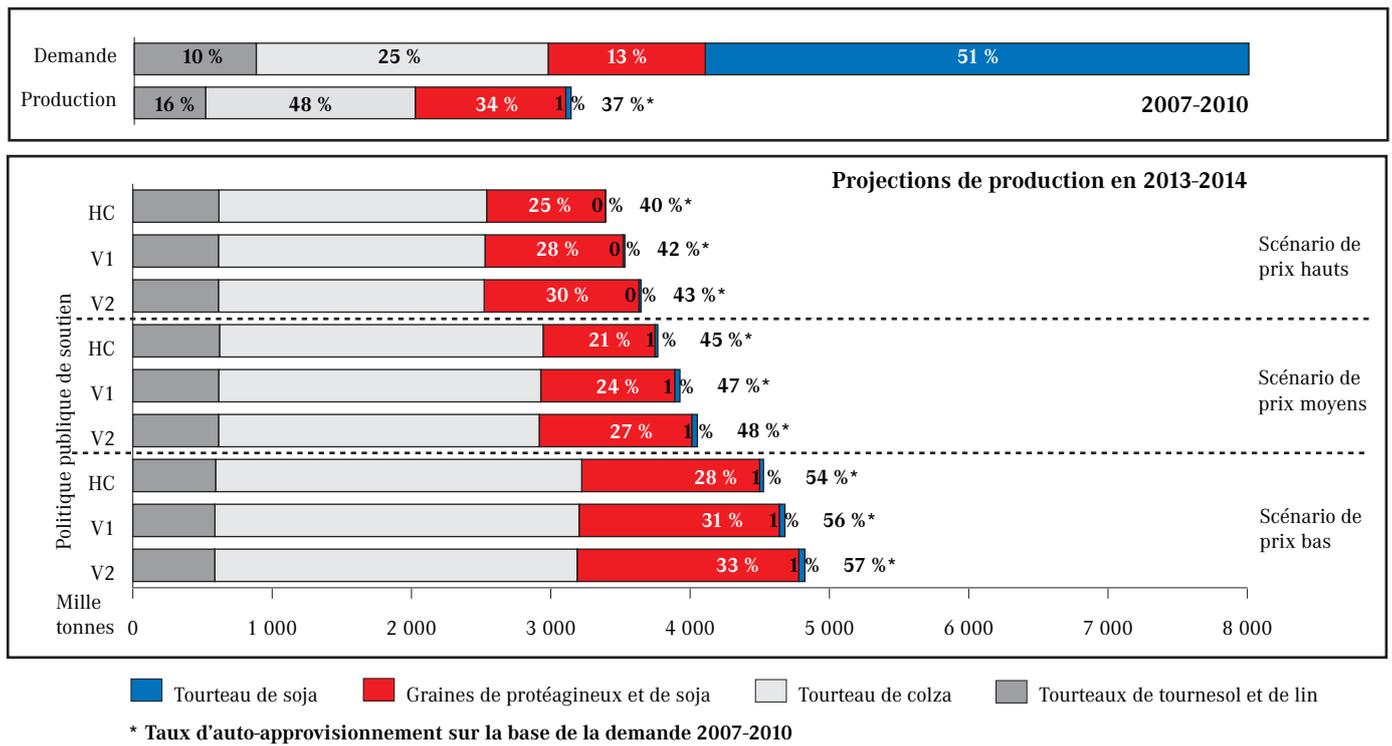
Figure 6 - Composition de la consommation de produits végétaux riches en protéines pour l'alimentation animale



Source : SSP - Agreste

14. Cet effet serait en réalité vraisemblablement moins important étant donné que les modes d'anticipation des agriculteurs sont plus complexes que l'hypothèse « naïve » retenue.

Figure 7 - Bilans d'approvisionnement des produits végétaux riches en protéines



Sources : SSP - Agreste (observations 2007-2010) ; SSP - Modèle MAGALI (projections 2013-2014)

Tableau 8 - Estimations des réductions d'émissions de GES du secteur agricole

Moyenne en 2013- 2014	Utilisation d'engrais	Émissions de GES	Coût de la réduction
Hypothèse centrale (H. C.)	De 2 à 2,2 Mt	De 93 à 95,3 Mt éq. CO ₂	/
Variante 1 (écarts à l'H. C.)	De - 0,40 à - 0,56 %	De - 0,09 à - 0,13 %	De 197 à 312 €/t éq. CO ₂
Variante 2 (écarts à l'H. C.)	De - 0,64 à - 0,88 %	De - 0,15 à - 0,20 %	De 227 à 344 €/t éq. CO ₂

Source : SSP - Modèle MAGALI

d'autres oléagineux (colza, tournesol et lin) et de graines de protéagineux¹⁵. Si les besoins totaux sont relativement stables depuis 1995 (8 millions de tonnes environ), leur composition a beaucoup évolué, voyant la part des tourteaux de soja et des autres oléagineux fortement augmenter au détriment des protéagineux (figure 6).

Quelle que soit la période, la production domestique ne satisfait qu'une partie de ces besoins dont le reste est couvert par les importations, essentiellement de tourteaux de soja. Cependant, la forte réduction de la production disponible de graines de protéagineux et de soja (origine nationale) de 1995 à 2010 a contribué à dégrader le taux d'auto-provisionnement¹⁶ en protéines végétales pour l'alimentation animale, qui passe sur cette période de 51 % à 37 %.

En faisant l'hypothèse d'une stabilisation de la consommation aux niveaux observés entre 2007 et 2010, l'ensemble des projections faites par MAGALI

mène à une amélioration du taux d'auto-provisionnement (figure 7). Cette augmentation est en grande partie due au colza en scénario de prix hauts (les rapports de prix de 2010 lui étaient favorables) mais les graines de protéagineux et de soja y contribuent de manière importante en contexte de prix bas. Le renforcement du soutien public permet dans tous les cas une hausse plus importante. Le taux d'approvisionnement varierait alors entre 40 % et 57 %, entraînant une réduction potentielle des importations françaises de tourteaux de soja comprise entre 12 % et 41 %.

Émissions de GES

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur agricole proviennent essentiellement de trois gaz : le protoxyde d'azote (N₂O), le méthane (CH₄) et le dioxyde de carbone (CO₂). Ce sont principalement l'usage d'engrais synthétiques et l'élevage qui en sont à l'origine. Un jeu de coefficients standards permet de traduire l'intensité de ces activités en émissions de GES dans le modèle MAGALI.

Faisant partie de la famille des légumineuses, les protéagineux et le soja ne nécessitent pas d'apport d'engrais azotés. Leur implantation en substitution à d'autres cultures entraîne alors une réduction directe de l'utilisation de ces intrants. L'azote atmosphérique fixé par ces plantes dans le sol est disponible pour les cultures suivantes et permet également de réduire les doses d'engrais azotés qui leurs sont apportées¹⁷. Ces deux phénomènes ont été pris en compte dans le modèle MAGALI pour estimer les réductions d'émissions

de GES permises par le développement des superficies en protéagineux et soja, dans les différents scénarios de prix et de politiques publiques envisagés (tableau 8).

Les réductions d'émissions, très modestes par rapport à l'ensemble du secteur agricole, sont bien sûr à mettre en regard de la faible proportion des superficies en protéagineux et soja dans la sole cultivée nationale, jamais supérieure à 2 %. L'effet brut de substitution est à l'origine de la plus grande part de la réduction (0,65 point pour une réduction totale de 0,88 %) mais l'effet « précédent cultural » joue également un rôle important (0,23 point dans le même cas).

Le scénario de prix hauts est le plus défavorable aux réductions d'émissions, le rapport de prix intrants sur produits agricoles, dans ce cas, incitant à un usage accru d'engrais. Enfin, le coût de la réduction, en moyenne plus élevé en variante 2 (plus de soutien) qu'en variante 1, est cohérent avec l'hypothèse communément admise de coûts d'abattement marginaux croissants¹⁸. Cependant, même s'il est fait l'hypothèse très réductrice d'un soutien public uniquement destiné à la lutte contre le réchauffement climatique dans le calcul des coûts, les niveaux obtenus sont en net décalage avec des valeurs déterminées par d'autres travaux, comme celle du rapport Quinet sur la valeur tutélaire du carbone¹⁹ (environ 40 €/t éq. CO₂ en 2014).

* *
*

Un examen de données historiques a mis en lumière, dans un premier temps, une baisse tendancielle des surfaces cultivées en protéagineux et en soja depuis le milieu des années 1990. La décomposition des marges relatives de ces cultures a permis ensuite d'expliquer en grande partie ces évolutions. Ensuite, l'analyse des projections établies selon différents scénarios de prix agricoles et de politiques publiques a apporté des éléments de compréhension sur le rôle de ces deux grands déterminants dans les

15. Ces différents produits n'ont toutefois pas la même teneur en protéines. Un bilan en « équivalent protéine brute » aurait tendance à renforcer l'importance des tourteaux, en particulier de soja.

16. Rapport entre la production domestique disponible et la consommation intérieure de matières premières riches en protéines, toutes utilisations confondues (essentiellement dans l'alimentation animale).

17. D'après le CETIOM et Arvalis, il est possible de réduire les apports de 30 kg à 50 kg d'azote/ha sur le maïs qui suit une culture de soja et de 20 kg/ha à 40 kg/ha sur un blé qui suit une culture de protéagineux.

18. En économie de l'environnement, on considère que les coûts d'abattement d'un dommage environnemental (dépollution d'une rivière, réduction des émissions de GES, etc.) à diminution du dommage égale, augmentent avec le niveau global de réduction atteint.

19. Centre d'analyse stratégique, 2009, *La valeur tutélaire du carbone*, Rapports et documents n° 16, La Documentation française. <http://www.strategie.gouv.fr/content/rapport-de-la-mission-la-valeur-tutelaire-du-carbone>

évolutions potentielles des surfaces emblavées d'ici 2014. Enfin, les projections établies ont permis de simuler quelques conséquences simples des évolutions de la production nationale de protéagineux et de soja sur l'approvisionnement en matière riches en protéines et sur les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole.

Malgré certaines limites imputables à la simplification de la réalité que rend nécessaire le passage au prisme de la modélisation, cette analyse montre que le modèle MAGALI est un outil très utile dans la compréhension des dynamiques qui animent la production agricole. Basé sur des données observées, il permet d'estimer *ex ante* l'impact

d'éventuelles modifications de mesures agricoles, apportant ainsi un éclairage aux choix de politiques publiques.

**José Ramanantsoa
Clément Villien**

Bureau de l'évaluation
et de l'analyse économique

Centre d'études et de prospective

Dernières analyses publiées par le Centre d'études et de prospective du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche, de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire

- Analyse n° 12, mars 2010, Évolution sur dix ans de la consommation alimentaire : moins de matières grasses animales dans nos assiettes
Analyse n° 13, mars 2010, L'OCDE et les politiques agricoles : une analyse critique
Analysis no. 13, March 2010, The OECD and agricultural policy: a critical analysis
Analyse n° 14, avril 2010, Les agriculteurs dans la société française
Analysis no. 14, April 2010, Farmers in French society
Analyse n° 15, avril 2010, Le marché des engrais minéraux : état des lieux, perspectives et pistes d'action
Analyse n° 16, avril 2010, Appropriations foncières dans les pays du Sud : bilan et perspectives
Analyse n° 17, avril 2010, Agriculture Énergie 2030. Comment l'agriculture s'adaptera-t-elle aux futurs défis énergétiques ?
Analysis no. 17, April 2010, Agriculture & Energy 2030. How will farming adapt to future energy challenges?
Analyse n° 18, mai 2010, Terres cultivables non cultivées : des disponibilités suffisantes pour la sécurité alimentaire durable de l'humanité
Analyse n° 19, mai 2010, L'évaluation des politiques publiques, aide au pilotage de l'action ministérielle
Analyse n° 20, juin 2010, Analyse socio-économique et décision publique en matière d'alimentation
Analyse n° 21, juin 2010, La prospective et l'évaluation des politiques publiques agricoles. Panorama international
Analysis no. 21, June 2010, Strategic foresight and the evaluation of public policy on agriculture - An International Panorama
Analyse n° 22, juin 2010, Les mobilités géographiques des jeunes dans les espaces ruraux de faible densité
Analyse n° 23, septembre 2010, Le réseau d'information comptable agricole (RICA)
Analyse n° 24, octobre 2010, L'agriculture, clé du devenir économique et social chinois
Analyse n° 25, novembre 2010, Mondialisation et migrations agricoles
Analyse n° 26, novembre 2010, Prospective Agriculture Énergie 2030 : scénarios et pistes d'action
Analyse n° 27, février 2011, La demande alimentaire en 2050 : chiffres, incertitudes et marges de manœuvre
Analysis no. 27, February 2011, Demand for food in 2050: figures, uncertainties and leeways
Analyse n° 28, juin 2011, La production agricole mondiale à l'horizon 2050 : comparaison de quatre prospectives
Analyse n° 29, mai 2011, L'organisation de la certification des produits alimentaires
Analyse n° 30, juin 2011, Les politiques publiques de stabilisation du marché du riz en Asie
Analyse n° 31, juin 2011, Les organisations interprofessionnelles : un outil répandu de gestion des filières
Analysis no. 31, June 2011, Commodity associations: a widespread tool for marketing chain management
Analyse n° 32, juin 2011, Diversités du monde agricole
Analyse n° 33, septembre 2011, ACRE, un nouveau type d'aides confirmant l'orientation anticyclique de la politique agricole américaine
Analyse n° 34, septembre 2011, L'agriculture : une voie vers l'intégration régionale en Méditerranée ?
Analyse n° 35, novembre 2011, L'avenir du bassin allaitant en Saône-et-Loire : un exemple de prospective agricole territoriale
Analyse n° 36, novembre 2011, Les coopératives agricoles : un modèle d'organisation économique des producteurs
Analyse n° 37, janvier 2012, L'agroforesterie en France : intérêts et enjeux

Tous ces numéros sont téléchargeables aux adresses suivantes :

<http://agriculture.gouv.fr/publications-du-cep>

<http://agreste.agriculture.gouv.fr/publications/analyse/>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche,
de la Ruralité et de l'Aménagement du Territoire
Secrétariat Général

Service de la statistique et de la prospective

12 rue Henri Rol-Tanguy

TSA 70007

93555 MONTREUIL SOUS BOIS Cedex

Tél. : 01 49 55 85 05

Sites Internet : www.agreste.agriculture.gouv.fr

www.agriculture.gouv.fr

Directrice de la publication : Fabienne Rosenwald

Rédacteur en chef : Bruno Héralut

bruno.herault@agriculture.gouv.fr

Tél. : 01 49 55 57 43

Composition : SSP Beauvais

Dépôt légal : À parution © 2012