



La gestion de l'enherbement et de la fertilité sont les principaux freins techniques en grandes cultures biologiques sans élevage ; les préoccupations concernant les maladies et les ravageurs arrivent au second plan.

# Performances des rotations de grandes cultures biologiques

## Un compromis entre rentabilité et durabilité

**Les producteurs en agriculture biologique ont besoin d'évaluer leurs coûts de production par culture pour identifier les marges de manœuvre potentielles en terme de compétitivité. Le rôle clé joué par la rotation dans l'efficacité de la production des grandes cultures bio implique une analyse des performances de l'ensemble de la rotation. Certaines rotations sont-elles plus intéressantes que d'autres d'un point de vue économique et/ou environnemental ?**

**L**es différentes études économiques menées ces dernières années sur les grandes cultures biologiques montrent qu'il existe une grande diversité de coûts de production entre exploitations et entre régions.

Selon une étude réalisée en 2008 sur 30 exploitations biologiques en Pays-de-la-Loire et région Centre/Ile-de-France, le coût de production complet moyen du blé tendre se situe autour de 275 €/t pour un rendement moyen de 3,9 t/ha (de

185 à 440 €/t) (*Perspectives Agricoles septembre 2009, p 30*). Les niveaux de rendement, la structure des exploitations et la disponibilité en engrais organiques ont un impact sur les résultats observés.

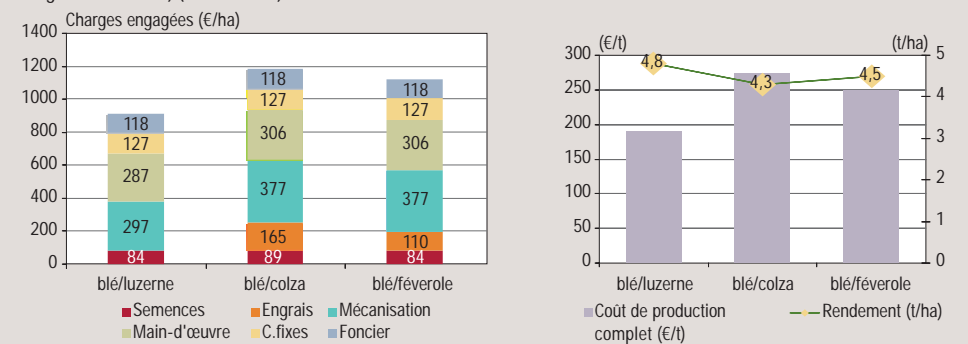
### Un effet précédent très marqué

L'effet précédent est très important en agriculture biologique. Le coût de production d'un blé après une luzerne est souvent plus faible que celui des autres blés de la ro-

tation (*figure 1*). Les charges d'intrants sont moindres : un blé de luzerne est très rarement fertilisé. Les charges de mécanisation et de main-d'œuvre sont également plus faibles car les interventions de désherbage mécanique sont moins nombreuses que sur les blés ayant un précédent différent. De plus, le rendement d'un blé de luzerne est souvent supérieur à la moyenne.

Le précédent, et par conséquent la rotation, exerce un rôle prépondérant sur les résultats économiques des différentes cultures.

Figure 1 : Coûts de production complet pour une ferme type en Ile-de-France (rendement moyen, charges 2009-2010) (RotAB 2010)



Le coût de production d'un blé de luzerne est plus faible qu'un blé cultivé avec un autre précédent : les charges sont plus faibles et les rendements plus élevés.

## Des marges à la culture très liées au prix de vente

Le blé ou le soja sont des cultures rentables grâce à un prix de vente élevé (récolte 2010 autour de 300 €/t pour du blé panifiable et 600 €/t pour du soja destiné à l'alimentation humaine). Les marges obtenues grâce aux cultures à haute valeur ajoutée (lentille, haricot, cameline, pommes de terre...) peuvent également être très bonnes. Leurs prix de vente sont souvent liés à un débouché régional spécifique ou à des modes de commercialisation particuliers. Les marges réalisées avec la luzerne sont difficiles à généraliser compte tenu de l'hétérogénéité des valorisations locales (présence d'éleveurs ou d'une usine de déshydratation à proximité par exemple).

En agriculture biologique, l'équilibre agronomique des rotations fait appel à des cultures moins rentables, comme les protéagineux, le triticale ou des jachères de légumineuses. L'analyse économique à l'échelle de la rotation est donc essentielle.

## La rotation, la clé de voûte des systèmes de grandes cultures bio

Les systèmes de polyculture-élevage sont sans doute les systèmes

**Les rotations mises en place en agriculture biologique résultent d'un compromis entre efficacité économique et durabilité agronomique.**

les mieux adaptés à l'agriculture biologique. La complémentarité entre élevage et cultures joue à plein : les prairies temporaires participent à la maîtrise des adventices (pouvoir couvrant, fauches répétées...), et les effluents d'élevage assurent la fertilisation des cultures. Certains agriculteurs souhaitent, pour diverses raisons, pratiquer une agriculture biologique sans réintroduire d'élevage sur leur exploitation. La gestion de la fertilité et de l'enherbement constituent les principaux freins à de tels systèmes. Pour y faire face, la rotation est le principal levier.

Dans le cadre du projet CASDAR RotAB (*encadré 2*), onze « cas types » d'exploitations grandes cultures sans élevage, répartis dans cinq régions partenaires (Centre, Ile-de-France, Poitou-Charentes, Pays-de-la-Loire et Rhône-Alpes), ont été définis à partir d'enquêtes et à dire d'experts régionaux. Ce sont des exploitations en rythme de croisière et plutôt performantes. Afin de faciliter les analyses, nous avons distingué les rotations avec ou sans luzerne en tête d'assolement et celles avec ou sans irrigation (*tableau 1*). Nous présentons les résultats pour sept rotations types puisque certaines sont très semblables.

Concernant les émissions agricoles de gaz à effet de serre (GES), contrairement au conventionnel où le poste majeur est la fabrication des engrais (notamment azotés), en AB la consommation de carburant et la dénitrification de l'azote dans le sol sont les postes les plus importants.

## Les indicateurs économiques pris en compte

Les coûts calculés avec l'outil Compéti-LIS® sont des coûts de production complets à la tonne. Tous les facteurs de production sont pris en compte : intrants, mécanisation (amortissement technique avec prix d'achat à neuf), main-d'œuvre y compris familiale, foncier sous forme de fermage ainsi que toutes les autres charges fixes... Ce calcul permet de comparer la compétitivité des productions dans des systèmes différents. Les marges brutes (produits + aides - charges d'intrants) et les marges nettes complètes (produits + aides - charges d'intrants, mécanisation, main-d'œuvre salariée, charges fixes et foncier) permettent de déterminer la rentabilité.

Dans ces calculs de marge, le niveau d'aide pris en compte est de 350 €/ha (250 € de DPU + 100 € de soutien spécifique bio).

Tableau 1 : Rotations étudiées selon les régions (source : RotAB)

	Durée de la rotation (années)	Luzerne	Irrigation	Rotation
Centre C1	8	avec	sans	luzerne (3 ans) - blé - triticale - féverole P - blé - orge H
Centre C2	8	avec	avec	luzerne (2 ans) - blé - betterave rouge - blé - maïs grain - féverole H - blé
Ile-de-France IDF1	10	avec	sans	luzerne (2 ans) - blé - triticale - avoine - féverole P - blé - orge P - jachère trèfle blanc - blé
Ile-de-France IDF2	6	sans	sans	féverole P - blé - maïs grain - triticale/pois fourrager - blé - triticale
Poitou-Charentes PC	9	avec	avec	luzerne (3 ans) - blé - maïs grain - féverole H - triticale - tournesol - orge H
Pays-de-la-Loire PDL	5	sans	sans	féverole P - blé - tournesol - blé - maïs grain
Rhône-Alpes RA	3	sans	avec	soja - blé - maïs grain

→ Les sept cas types reflètent la diversité des rotations rencontrées dans les régions françaises.

## Le contexte de production dicte sa loi

La comparaison des marges à la rotation sur ces différents cas types ne permet pas de mettre en avant un type de rotation en particulier (figure 2). Néanmoins, quelques tendances se dégagent.

En raison de charges plus importantes et de rendements parfois moins bons, la rentabilité des rotations courtes sans luzerne non irriguées atteint rarement des niveaux élevés.

## La région, par son contexte pédoclimatique et ses débouchés, oriente le choix des cultures et les rendements attendus.

L'irrigation apporte une plus-value car la couverture des besoins en eau permet d'assurer les rendements. Elle permet également dans certains cas d'intégrer du maïs, culture d'été plus rentable que le tournesol.

Ces observations ne sont pas extrapolables car le contexte de production reste un facteur explicatif prépondérant des résultats économiques. En influençant largement le choix des cultures (selon le type

**Le choix des cultures est parfois dépendant des débouchés locaux. Une usine de déshydratation à proximité facilite la valorisation de la luzerne.**

de sol, le climat et les débouchés) et les niveaux de rendements, le bassin de production conditionne la réussite économique de chaque exploitation. Le contexte régional explique également en partie les stratégies de gestion de l'enherbement mises en œuvre. Le nombre de jours favorables pour une intervention de désherbage mécanique efficace est différent selon les conditions pédoclimatiques et les cultures en place. Le maïs et le soja par exemple sont propices au binage. Ceci peut expliquer la relative réussite de certaines rotations courtes sans luzerne vis-à-vis de la gestion de l'enherbement.



© Thuillier O., AgriAgency

Les rotations longues avec luzerne sont moins dépendantes des intrants (fertilisants et carburant). Dans un contexte de prix d'intrants élevés, la présence de luzerne permet d'amortir la baisse des marges. Cette légumineuse ne nécessite aucun apport d'azote, en restituée aux cultures suivantes, et demande peu d'interventions mécaniques.

## Les marges nettes moyennes à la rotation (récolte 2010) sont comprises entre 250 et 750 €/ha.

Par ailleurs, lorsqu'elle est fauchée régulièrement sur 2 ou 3 ans, la luzerne améliore la gestion de l'enherbement, en particulier pour les chardons, ce qui permet de réduire le travail mécanique sur l'ensemble de la rotation.

## Des temps de traction variant du simple au double

En moyenne sur les rotations étudiées, le temps de traction est compris entre 3 et 7 h/ha.

Les rotations avec luzerne exigent moins de main-d'œuvre. Cette culture, à condition que la récolte soit réalisée par entreprise, demande peu de temps de travail, la préparation du sol avant son implantation étant réduite.

En revanche, les rotations avec irrigation sont plus gourmandes en temps. Cette technique présente un surcroît de travail allant jusqu'à plus de deux heures par hectare sur la ferme type Rhône-Alpes. La gestion des temps de travaux d'irrigation sera une difficulté dans ce cas car celle-ci est concentrée pendant les deux mois d'été. Cette notion de « *pointe de travail* » n'est pas étudiée ici mais reste un enjeu important pour les agriculteurs.

## Une première approche environnementale

Réalisée à l'aide du logiciel Systerre®, l'analyse environnementale se limite ici à une comparaison des consommations d'énergie et des émissions de gaz à effet de serre (GES). Etant donné les limites méthodologiques actuelles, nous ressortons des premiers enseignements qui seront à confirmer. Concernant les consommations

d'énergie primaire non renouvelable, les différences entre rotations courtes et rotations longues sont faibles à l'hectare. La prise en compte des consommations de carburant par les entreprises externes montre que les récoltes de



luzerne sont très consommatrices en énergie. À l'échelle de la rotation, ce point faible est compensé par la réduction du nombre de passages liés à la gestion de l'enherbement et à la fertilisation. Quelle que soit

l'unité fonctionnelle utilisée (tonne ou hectare), la présence d'irrigation entraîne des augmentations importantes de consommation d'énergie.

Du côté des émissions de GES, les écarts observés sont directement liés à la dépendance vis-à-vis de

**En agriculture biologique, les charges de mécanisation sont souvent plus élevées qu'en conventionnel.**

**Rotations longues ou rotations courtes, les consommations d'énergie à l'hectare sont similaires.**

## Un projet dédié aux rotations

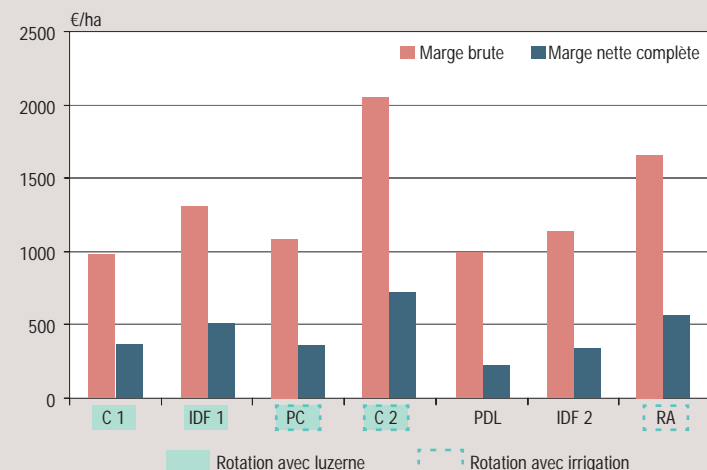
RotAB est un programme de recherche (2008-2010) centré sur l'étude des rotations pratiquées ou à recommander en systèmes de grandes cultures biologiques. Piloté par l'ITAB, ce projet regroupe des partenaires du développement et de la recherche (ARVALIS – Institut du végétal, Chambres d'Agriculture de la Drôme, de Seine-et-Marne, des Pays-de-la-Loire, Agrobio

Poitou-Charentes, Bio Centre, CREAB Midi-Pyrénées, INRA UMR AGIR, Groupe ESA, ISARA Lyon, Agrocampus Ouest). Les partenaires régionaux de RotAB ont activement participé à la construction des cas-types et nous tenons à les remercier chaleureusement pour leur contribution.

Les résultats du programme sont disponibles sur le site de l'ITAB [www.itab.asso.fr](http://www.itab.asso.fr).



Figure 2 : Marges brutes et nettes complètes moyennes à la rotation avec aides (rendement moyen, prix moyen)



Source : RotAB 2010, traitement ARVALIS-Institut du végétal

La différence des marges obtenues par rotation s'explique par les potentiels de rendement et la présence de cultures bien valorisées ou non.

l'azote. Avec des quantités d'azote apportées à l'hectare beaucoup plus conséquentes, l'impact des rotations courtes sans luzerne sera généralement plus important. ■

Jean-François Garnier  
ARVALIS-Institut du végétal  
[jf.garnier@arvalisinstitutduvegetal.fr](mailto:jf.garnier@arvalisinstitutduvegetal.fr)  
D'après un travail de Jean-Baptiste Bonte  
(étudiant ISA Lille)