



# VARIATIONS DES PRIX DES PRODUITS AGRICOLES OU DE LA SAU : QUELS EFFETS SUR LES SYSTÈMES EN POLYCLTURE-ÉLEVAGE ? Approche par la modélisation bioéconomique

**Action :** 2 – Constatier le passé et préparer le futur : construire l'avenir de l'agriculture en situation d'incertitudes et de contraintes environnementales croissantes

**Tâche :** 2.2.2 - analyse micro-économique de l'évolution des principaux systèmes de polyculture-élevage

**Organisme chef de projet :** ACTA-IDELE

**Contact :** Claire Mosnier

**Type projet :** stage

## Résumé

Les systèmes en polyculture-élevage (PCE) dominaient en France jusque dans les années 1950 mais laissent de plus en plus la place aux systèmes spécialisés. L'objectif est d'analyser quels sont les facteurs qui influent le plus sur l'évolution de la part d'élevage et de cultures dans une exploitation agricole. L'étude porte plus particulièrement sur l'effet des prix et de la taille des exploitations. Des simulations ont été réalisées avec le modèle bioéconomique Orfee sur trois fermes types en PCE localisées en Lorraine, en Normandie et en Midi-Pyrénées. Le contexte normand sort comme le système le plus stable, du fait de la forte rentabilité du lait. Par contre l'arrêt total du lait est observé en cas de baisse durable du prix des produits animaux de plus de 20%. La part élevage-culture est la plus sensible aux variations de prix dans le système de Midi-Pyrénées où les rentabilités par travailleur des cultures et du système bovin naisseur sont proches. Les exploitations en bovin viande maintiennent l'élevage sur les prairies permanentes quelle que soit la conjoncture.

## Auteurs

Lucille Steinmetz et Claire Mosnier (INRA)

Dominique Candau (CDA Vosges),  
Yannick Carel (Arvalis),  
Sophie Chauvat (IDELE),

Nelly Dubosc (CRAO),  
Florian Fougy (CRAN),  
Emilie Guerre (CDA Meuse),

Lionel Magnin (FRCivam PdL),  
Lucien Pages (CRAO),  
Sonia Ramonteu (Acta).

## Contexte

Cette étude s'inscrit dans l'axe 2 du projet dont le but est de comprendre le passé pour préparer le futur. Son objectif est de mettre en lumière l'effet de quelques facteurs sur les performances environnementales de différentes exploitations de polyculture-élevage. Les analyses résultantes doivent permettre de mieux comprendre les évolutions passées et de fournir des informations pour bâtir des scénarios prospectifs. Lors des réunions régionales d'experts ayant eu lieu dans les quatre régions participant au projet (voir Synthèse des 4 réunions régionales T.2.2), trois facteurs principaux défavorables à la PCE ont été retenus: la variation de rentabilité du travail entre cultures et élevage, la course à l'agrandissement et à la spécialisation encouragée par le contexte global, et le travail en élevage. Trois sous questions ont ainsi été construites à partir du choix de ces facteurs.

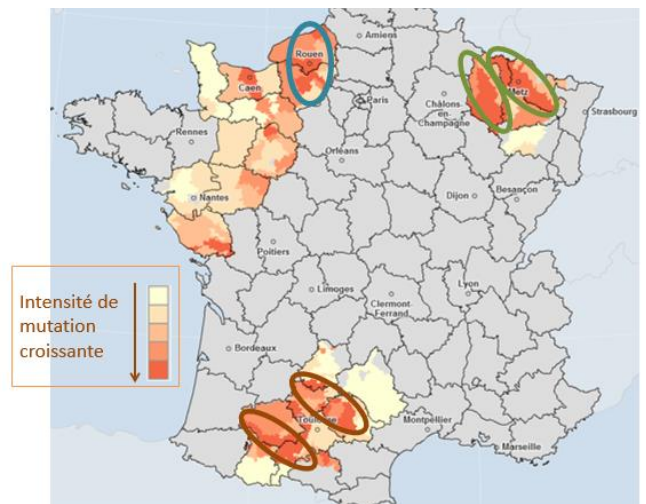
## Méthode

Trois hypothèses de travail ont été retenues :

- Une conjoncture économique favorable aux cultures a tendance à être défavorable à la PCE.
- L'agrandissement, à main d'œuvre constante contribue à la diminution de l'élevage
- Le contexte local (développement des filières animales et conditions pédoclimatiques) influence le maintien ou non des exploitations agricoles en PCE

Ces hypothèses ont été testées sur des zones en mutation souvent en bordure de zones céréalières (en rouge sur la fig.1) ou des zones qui risquent d'abandonner l'élevage à court ou moyen terme. Trois zones avec chacune leur production emblématique représentée par un cas-type (Tableau 1) ont été sélectionnées : naisseur-engraisseur charolais en zone de PCE de Lorraine (cercle vert), bovin laitier en zone mixte de Normandie (cercle bleu) et naisseur en blonde d'Aquitaine dans les coteaux secs de Midi-Pyrénées (cercle brun).

Figure 1: Localisation des mutations - PCE se spécialisant en cultures de vente



Source : diapo ACTION 2,1,2 analyse statistique.  
Yvon GOURLAOUEN - SRISE Ndie et Jean Hirschler - CRAN

Tableau 1 : Cas-types INOSYS retenus pour chaque zone d'étude.

Le potentiel agronomique se définit à partir du rendement (qx/ha) attendu en blé :

élevé > 75 > moyen > 60 > faible.

(SAU : surface agricole utile, PP : prairie permanente, UGB : unité gros bovin)

Normandie	Lorraine	Midi-Pyrénées
<b>Bovin laitier en Prim'Holstein</b> <b>141 UGB</b> 740 000 L de lait	<b>Naisseur- engraisseur en charolais</b> <b>113 UGB</b>	<b>Naisseur en blonde d'Aquitaine</b> <b>98 UGB</b>
Potentiel agro. <b>élevé</b> <b>190 ha de SAU</b> <b>20% de PP</b>	Potentiel agro. <b>moyen</b> <b>250 ha de SAU</b> <b>24% de PP</b>	Potentiel agro. <b>faible</b> <b>105 ha de SAU</b> <b>24% de PP</b>

scénarios	Simulations réalisées
<b>Prix des produits animaux</b>	une variation du prix des produits animaux <sup>1</sup> de <b>-30 à +30%</b>
<b>Prix des produits végétaux</b>	une variation du prix des produits végétaux <sup>2</sup> de <b>-50 à +50%</b>
<b>Taille de l'exploitation</b>	un agrandissement de l'exploitation agricole jusqu'à <b>+50%</b> de la SAU initiale

Tableau 3 : Contraintes imposées au modèle par scénarios

	Prix des produits animaux	Prix des produits végétaux	Taille de l'exploitation
<b>Production végétale</b>	Le modèle <b>alloue librement</b> la surface labourable aux cultures considérées <b>possibles</b> dans la région		
<b>Production animale</b>	La taille du troupeau est <b>optimisée</b> ; les types de production sont <b>fixés par le cas type</b>		
<b>Travail</b>	Main d'œuvre disponible fixée par le cas type		
<b>Bâtiment</b>	<b>Taille fixée</b>		<b>Taille optimisée</b>

Tableau 2 : simulations réalisées pour tester chaque hypothèse.

<sup>1</sup> : viande, lait, animaux vifs.

<sup>2</sup> : céréales, oléagineux, protéagineux, les concentrés et les aliments composés achetés

Les simulations (tableau 2) sont réalisées par le modèle d'optimisation bioéconomique ORFEE. Tout en respectant les contraintes (tableau 3) qui lui sont imposées à chaque simulation, ORFEE maximise, pour chaque cas type, contexte de prix et taille d'exploitation, le revenu net correspondant au revenu disponible après rémunération de la main d'œuvre.

## Résultats

Résultat 1 : Des variations de prix qui modifient l'organisation de l'exploitation agricole.

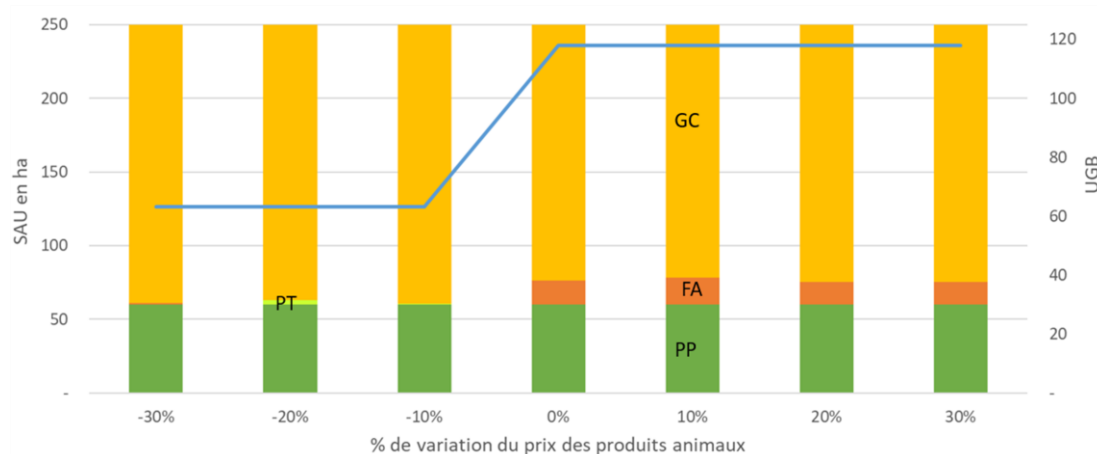


Figure 2 : Evolution de l'assolement et du nombre d'UGB en fonction des variations de prix des produits animaux – cas de la Lorraine.

PT : prairies temporaires, GC : grandes cultures, FA : fourrages annuels, PP : prairie permanente, courbe en bleu : nb d'UGB.

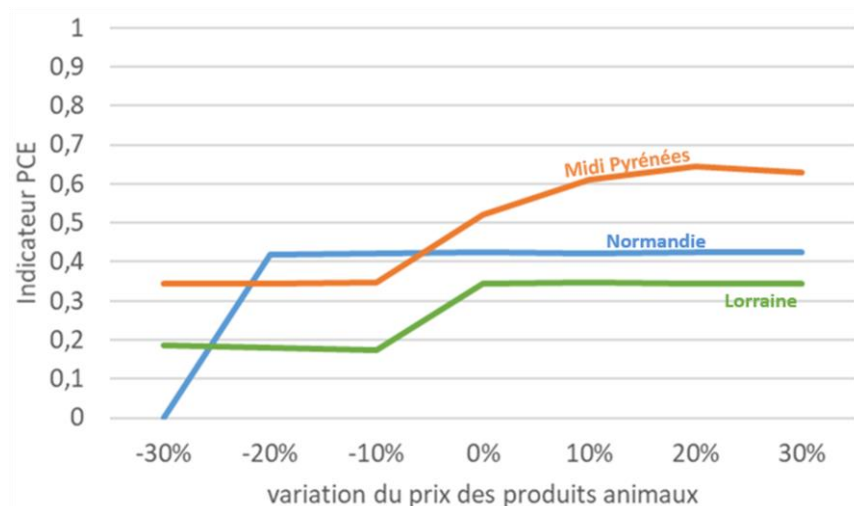
Lors des simulations de prix des produits animaux, les prix des végétaux sont constants et les contraintes en terme de bâtiment et de main d'œuvre sont fixées. Pour des variations de prix positives, le nombre d'animaux est plafonné aux capacités du bâtiment. Une dizaine d'ha de la surface labourable est consacrée à l'alimentation animale (fourrages annuels) et le reste de la surface est alloué aux cultures de vente. Pour des variations de prix négatives, le cheptel est diminué de moitié. Il est maintenu pour valoriser la prairie permanente. La surface labourable est totalement destinée aux cultures de vente.

Ces graphiques ont été réalisés pour chaque simulation dans chaque zone d'étude.

## Résultat 2 : Evolution de l'indicateur PCE selon le contexte agricole suivant des variations de prix.

**L'indicateur PCE** permet de caractériser l'équilibre cultures-élevage de l'exploitation. Il fait le rapport entre les produits animaux vendus (en € 2010) et les produits totaux vendus (en € 2010). Il vaut 1 pour des fermes qui ne vendent que des produits animaux et 0 si elles n'en vendent pas.

Figure 3 : Evolution de l'indicateur PCE pour les trois contextes en fonction d'une variation de prix des produits animaux.



Pour le scénario **prix des produits animaux**, une baisse des prix entraîne une diminution du cheptel plus ou moins rapide pouvant aller jusqu'à l'arrêt complet de l'élevage. Une augmentation de prix n'engendre pas d'augmentation du troupeau car la disponibilité en bâtiments est limitante. Seul en région Midi-Pyrénées, le cheptel augmente car le bâtiment n'est pas saturé au départ (à 0% de variation).

Figure 4 : Evolution de l'indicateur PCE pour les trois contextes en fonction d'une variation de prix des produits végétaux

Des variations de **prix des produits végétaux** semblent moins affecter l'organisation des systèmes en PCE. Du fait de la présence de prairies permanentes dans l'assolement l'élevage persiste même en cas de conjonctures favorables aux cultures bien qu'à des niveaux plus faibles. Une plus forte variabilité est constatée en Midi-Pyrénées, où les rentabilités par travailleur des cultures et du système bovin naisseur sont proches. La stabilité en Normandie découle de l'activité laitière.

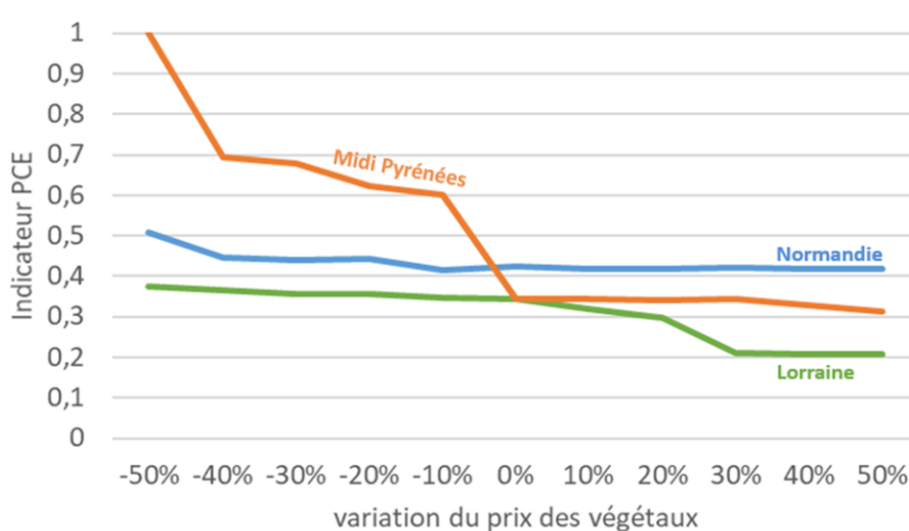
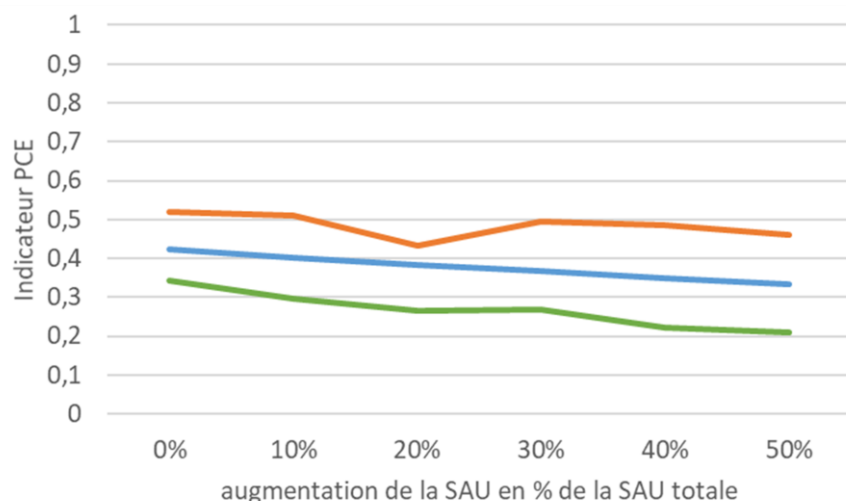


Figure 5 : Evolution de l'indicateur PCE pour les trois contextes en fonction d'une variation de la SAU.



La simulation d'un **agrandissement** de l'exploitation agricole se solde par une augmentation de la surface en culture. Le poids de l'élevage est petit à petit dilué dans celui des cultures.

### Résultat 3 : Synthèse globale des résultats environnementaux

#### Empreinte carbone et énergie alimentaire vendue.

Les résultats concernant l’empreinte carbone des exploitations sont conformes à ce qui est couramment mis en évidence dans la littérature, à savoir une empreinte croissante avec la part d’élevage dans l’exploitation. Par contre ramenée au MJ alimentaire vendu, l’élevage apparaît aussi performant que les cultures. Ces analyses méritent cependant d’être affinées, en prenant en compte l’énergie des aliments achetés par l’exploitation.

#### Indicateurs concernant l’azote.

L’hypothèse que les systèmes de PCE par le recyclage des effluents sont moins dépendants aux intrants de synthèse (dont l’azote minéral) est vérifiée. L’autonomie azotée observée reste tout de même très faible (5-10% au maximum), du fait de la part importante des grandes cultures relativement à l’élevage.

#### Autonomie alimentaire

Les systèmes de PCE sont reconnus pour avoir une meilleure autonomie alimentaire que les systèmes spécialisés. Ce résultat est observé en Midi-Pyrénées, où l’autonomie est meilleure en PCE qu’en élevage spécialisé. Le niveau moyen d’autonomie énergétique simulé correspond à la moyenne nationale des élevages bovins évaluée à 87% (Rouillé et al., 2014). Or les simulations mettent en évidence qu’il n’y a pas de lien entre la part de l’élevage dans l’exploitation et le niveau d’autonomie. L’autonomie alimentaire semble être avant tout liée à la cohérence du système entre les caractéristiques structurelles et les contextes de prix.

## *Conclusion*

Pour tous les contextes, l’organisation de l’exploitation est modifiée en réponse à des modifications durables de prix ou de structure, mais avec une sensibilité différente. Une baisse des prix des produits animaux ou une hausse des prix des produits végétaux engendrent une diminution de la part de l’élevage. Du fait d’une rentabilité des cultures proche de celle de l’élevage en Midi-Pyrénées, les variations de prix peuvent rapidement rendre les grandes cultures plus attractives que l’élevage. Lorsque la conjoncture est défavorable à l’élevage, les systèmes se recentrent sur la valorisation des prairies permanentes. Le système normand se maintient avant tout grâce à la rentabilité laitière, mais en cas de baisse durable des prix du lait, ces systèmes sont susceptibles d’abandonner brutalement l’élevage, au profit des cultures de vente. En Lorraine, le système de PCE semble être le meilleur équilibre pour valoriser au mieux les ressources disponibles. Conformément à l’hypothèse de départ, l’agrandissement de la SAU est dédié aux cultures de vente et non à l’augmentation du cheptel du fait des contraintes en disponibilité de la main d’œuvre et du travail d’astreinte en cultures inférieur à celui de l’élevage. Ces conclusions font écho à certaines conclusions de l’analyse statistique faite par Jean Hirschler (document T2.1 - Devenir des systèmes de polyculture-élevage : une rétrospective statistique 2007-2014). En effet il conclut que le volume foncier en PCE reste relativement stable malgré la diminution globale de l’effectif d’exploitations agricoles en PCE, du fait de l’agrandissement des exploitations en PCE.

Les résultats de cette étude ne sont pas à considérer comme vrai dans l’absolu mais aident à réfléchir et à comprendre l’effet de variations de prix et de structure sur l’évolution de l’exploitation. Elle montre aussi les liens qu’il y a entre la part de l’élevage et l’impact sur l’environnement : certains indicateurs sont en effet presque proportionnels à la part