



Etude de la résilience, de l'efficacité et de la durabilité des fermes PCE grâce au couplage des ateliers cultures / élevage

Action : 1 – Le couplage cultures et élevage, une force pour accroître l'autonomie des fermes en intrants et améliorer l'efficacité des processus de production

Tâche : 1.1 - Définir et évaluer le couplage (intégration) entre végétaux et animaux

Sous-tâche : 1.1.

Organisme chef de projet :

Institut de l'Élevage

Contact : Pierre Mischler

Type projet : stage

Année : 2016

L'identification de 3 niveaux d'interactions (ou couplage) entre cultures et élevage montre que pour un couplage élevé, les performances sont clairement meilleures sur un plan environnemental et globalement équivalentes ou meilleures sur un plan économique. Ce résultat est visible pour différentes formes d'associations entre animaux et végétaux, que ce soient des systèmes plus herbagers avec peu de cultures ou les systèmes où les cultures dominent. Les systèmes les moins couplés reposent sur davantage de maïs fourrage et sont plus dépendants aux achats d'intrants (aliments, engrais, ..), alors que les systèmes plus couplés valorisent plus les ressources de la ferme et sont moins dépendants aux achats. Toutefois, un niveau de couplage donné peut être obtenu de manières différentes selon la région en faisant appel aux ressources locales. Cela laisse à l'agriculteur diverses la possibilité d'améliorer son autonomie alimentaire et le recours aux intrants, sans passer par une voie unique.

Contexte et objectifs

L'objectif de l'étude est de contribuer à l'amélioration des performances des systèmes de polyculture-élevage (PCE). Le couplage (synonymes : *interactions, intégration*) est paré de vertus supposées, telles que l'amélioration de la résilience des fermes grâce à une amélioration des performances au sens large en regard des enjeux du développement durable. Il s'agit de pouvoir faire face à la raréfaction des ressources en intrants en main d'œuvre, etc., ainsi que de maintenir l'élevage dans les territoires.

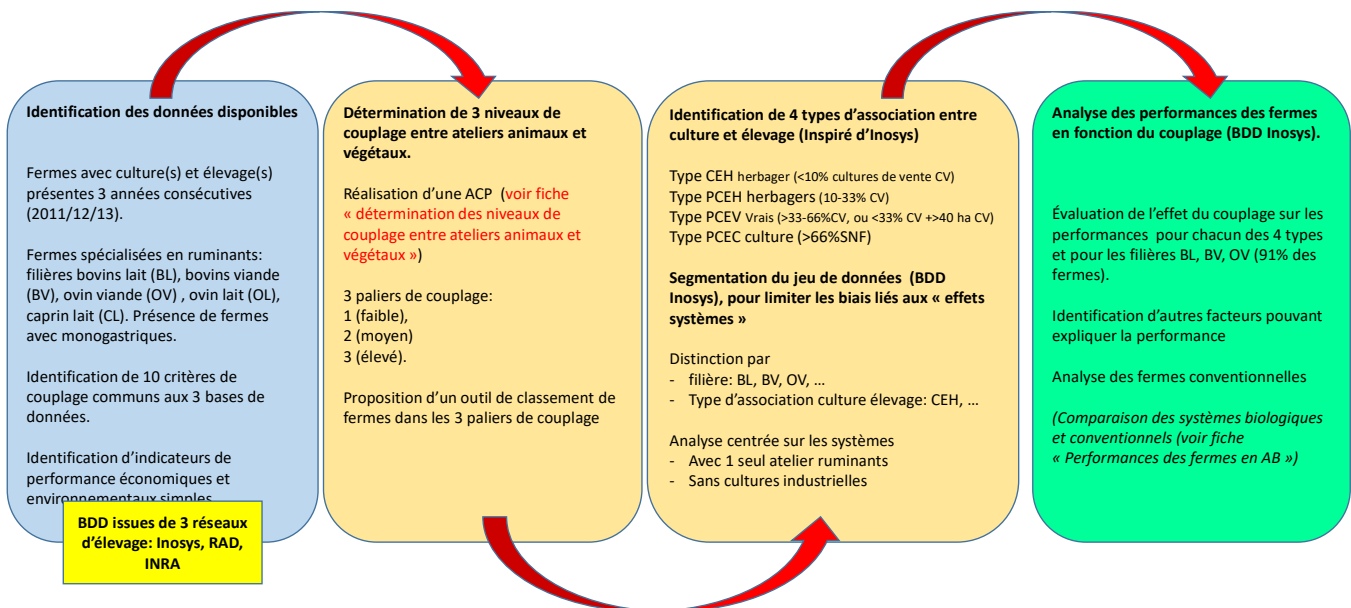
Pour atteindre cet objectif, le projet testera l'hypothèse suivante: « Faire du couplage entre cultures et élevage (CE), une force, un atout concret et objectif de l'accroissement des performances des fermes PCE. Les performances peuvent être sociales, agronomiques et environnementales. Cette fiche présente les résultats sur les dimensions économiques et environnementales. Clémence GUILBERT, élève ingénieur en 4^{ème} année à l'ESITPA de ROUEN a contribué efficacement à ce travail

Méthode

L'analyse des données s'est déroulées en 4 étapes successives :

- ⇒ Identification des données disponibles dans 3 bases de données complémentaires : Inosys, RAD, INRA
- ⇒ La détermination de 3 niveaux de couplage entre ateliers animaux et végétaux (voir la fiche dédiée)
- ⇒ L'identification de 4 types d'associations entre cultures et élevages inspirée d'Inosys et une segmentation du jeu de données pour limiter lors de l'analyse, les biais liés aux effets « systèmes ».
- ⇒ L'analyse proprement dite des performances des fermes en fonction du couplage avec les données de la BDD Inosys réseaux d'élevage

L'effectif initial des fermes est de 1051 fermes avec 5 filières de ruminants. Après segmentation des données pour réduire les biais, il reste 556 fermes en bovins lait, bovins viande et ovins viande qui ont permis de réaliser l'analyse présentée ici. Ces 3 types de ruminants représentent (90% des effectifs des fermes).



Rappel : une analyse en composante principale a permis de déterminer des niveaux de couplage. Ainsi en tendance, **un couplage élevé:** c'est une plus grande autonomie alimentaire (dont les concentrés) et en paille, plus d'utilisation des surfaces de céréales pour intra-consommation, d'herbe et moins de maïs, moindre dépendance aux achats de fourrages, d'engrais et plus de protéagineux... **Un couplage faible:** c'est une plus faible autonomie en aliments (concentrés), en paille, un recours important au maïs fourrage, une dépendance forte aux achats de fourrages, d'engrais et moins de protéagineux. Il y a un recours plus grand aux inter-cultures comme fourrage. **Les fermes ont été classées en 4 types d'association** culture/élevage, inspirés de la typologie Inosys (du plus herbager, au moins herbager, tableau 2), pour limiter le biais lié aux cultures sur les résultats économiques, résultat courant/UMOe notamment.

Résultats

Résultat 1 : un effet du couplage nettement positif sur les performances environnementales, globalement positif économiquement mais nuancé selon le type d'animaux présents

Le tableau 1 synthétise la comparaison des fermes les plus couplées par rapport à celles qui le sont moins.

Tableau 1 : comparaison des performances des fermes plus/moins couplées pour 3 types de ruminants.

o culture industrielle 1 atelier ruminants	Bovin Lait	Bovin Viande	Ovin Viande
EBE/PB (av aides)			
CO/PB (av aides)			
RC/UMOe			
%aides/EBE			
Bilan N			
Quantité fioul/ha			
Charges phytos/ CF+ SNF			

Un couplage élevé apporte une **amélioration de la performance environnementale** pour les 3 indicateurs retenus : un bilan N/ha qui diminue, une consommation de carburant un peu plus faible et un usage des phytosanitaires sur les surfaces en cultures, plus réduit. **Le résultat est plus mitigé en termes économique :** il varie selon la filière :

(1) Il est positif pour la filière lait (BL) : un RC/UMOe légèrement plus élevé, une efficacité économique (EBE/PB)

supérieure et un niveau de charges opérationnelles/PB plus faible, (2) il est moyennement positif pour les bovins viande (BV) : un RC/UMOe globalement équivalent, une efficacité économique (EBE/PB) supérieure et un niveau de charges opérationnelles/PB plus faible et (3) il est plutôt équivalent en ovins viande, pour les 3 indicateurs.

Les systèmes en Agriculture biologique en BL et BV, les plus fréquents dans la BDD ont une performance économique équivalente ou supérieure aux systèmes conventionnels. Elle est supérieure en ce qui concernant les 3 indicateurs environnementaux.

Résultat 2 : l'effet du couplage est visible dans les 4 types d'association culture/élevage

L'effet du couplage C/E a pu être estimé sur 4 types d'association culture élevage. Ces systèmes sont les suivants:

- Culture-élevage herbagers, CEH (<10% de surfaces non fourragères(SNF))
- Polyculteurs éleveurs à dominante herbagère, PCEH (10-33% SNF)
- Polyculteurs éleveurs « vrais ou équilibrés » PCEV (>33-66% SNF ou <33% et 40 ha de cultures de vente)
- Polyculteurs avec présence d'un atelier d'élevage PCEC (>66%SNF)

L'analyse de la BDD 2011/12/13 a été poursuivie par une description plus fine des systèmes associant culture/élevage rencontrés. Il apparaît qu'au sein d'un même niveau de couplage (ou interactions cultures/élevage), on observe des systèmes d'exploitations très différents : les interactions culture / élevage peuvent être obtenues de manières différentes. Il n'y a pas de modèle « unique ».

L'analyse des données montre qu'en tendance en bovins viande (BV), bovins lait (BL) et ovins viande (OV), que les systèmes les + couplés sont:

- plus économes en charges opérationnelles.
- plus autonomes en alimentation & intrants.
- moins productifs pour les cultures, en raison notamment d'un potentiel du sol plus faible.
- pour les animaux : les systèmes BL et OV couplés sont plutôt moins productifs. Il y a peu de différences en BV
- plus performants en environnement : le bilan N/ha est plus faible, comme la consommation de fioul/ha. Le niveau d'usage des phytosanitaires/ha en cultures est équivalent ou inférieur.
- globalement plus performants en économie si l'on considère les charges opérationnelles/produit brut (CO/PB), l'EBE/produit brut (EBE/PB). Il y a un Résultat Courant/UMOe (RC/UMOe) globalement équivalent. Il est légèrement meilleur en bovins lait, plutôt équivalent en bovin viande et ovin viande. Le niveau d'aides/EBE est équivalent selon le niveau de couplage, pour une filière animale donnée.
- avec cependant moins de main d'œuvre/100ha en tendance

Un résultat important est que les exploitations fortement couplées réussissent à obtenir des performances économiques au moins aussi bonnes que celles d'exploitations plus faiblement couplées, alors même que leurs potentiels agronomiques sont moindres.

Tableau 2 : effet du couplage sur les performances économiques et environnementales.

Systèmes sans culture industrielle, 1 seul atelier de ruminants, BL, BV et OV réunis													
type d'association culture élevage	culture élevage herbager			polyculture élevage herbager			polyculture élevage "équilibré"			polyculture élevage, cultures dominantes			moyenne *
	faible	moyen	élevé	faible	moyen	élevé	faible	moyen	élevé	faible	moyen	élevé	
Nombre	22	73	65	34	85	75	73	62	7**	16	14	1**	527
Score couplage moyen	-5,4	0,1	3,5	-5,6	0,0	3,6	-6,3	0,0	2,9	-6,6	-0,6	2,9	-0,7
% de cultures non fourragères/SAU	3%	5%	6%	21%	19%	17%	48%	42%	31%	77%	77%	76%	25%
RC/UMOe (indice moyenne centrée*)	0,65	0,74	0,78	0,69	0,68	0,86	1,11	1,07	0,90	1,43	1,63	1,43	0,88
% EBE /PB	29	34	36	32	31	35	31	33	34	31	32	39	33
% Charges opérationnelles/PB	41	34	32	38	36	32	38	33	32	36	34	25	35
Bilan kgN /ha	132	58	33	116	60	37	96	56	46	75	53	43	64
qté fioul/ha SAU	120	77	63	128	92	72	122	86	99	95	99	46	91
charges phytos cultures €/ha	71	71	86	108	100	80	129	136	84	149	146	82	101
UMO/100ha	2,7	1,5	1,4	2,6	1,6	1,7	1,5	1,0	1,1	1,2	0,9	0,8	1,5

(*) pour comparer le RC/UMOe des systèmes avec BL, BV et OV qui sont en moyenne différents et lié à la production animale, celui-ci est exprimé en indice, par rapport à la moyenne du RC/UMOe de chacune des filières animales (BL, BV, OV). Cela permet de limiter l'effet "type d'animaux" sans affecter la hiérarchie des RC/UMOe selon le niveau de couplage. Plus l'indice est élevé, plus le RC/UMOe est élevé (**) attention peu de données (<10 fermes) pour certains types,

Les fermes en agriculture biologique sont à plus de 80% en couplage élevé. Dans les systèmes BL et BV, les plus représentés, la performance environnementale est globalement meilleure que les fermes conventionnelles à couplage identique. Economiquement, elles ont des performances au moins équivalentes, voire légèrement supérieures.

Résultat 3 : il existe plusieurs manières d'obtenir un même niveau de couplage

Selon la région où se trouve une ferme, il est possible de se trouver dans un même niveau de couplage de manière différente. Le tableau 3 montre que les valeurs des 10 critères de couplage retenus, varient selon la région.

Tableau 3 : valeurs des critères de couplage en BV dans 4 régions

PCEV « équilibré » BV couplage	Grand Est		Grand Ouest		Nord		Sud-Ouest	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Nombre de fermes	5	17	7	6	13	4	15	13
Score moyen	-4,1	-0,7	-4,2	0,4	-5,5	-1,8	-4,9	-0,7
% SAU dédiée à l'alim animale	45%	61%	66%	77%	50%	54%	66%	68%
% mais ensilage dans la SFP	7%	3%	22%	14%	11%	9%	10%	6%
% des surfaces de céréales dédiées à l'alimentation animale	2%	3%	4%	11%	1%	3%	9%	10%
Surface d'interculture pour alimentation animale	0%	0%	3%	4%	1%	0%	5%	4%
Autonomie en concentré	28%	47%	18%	55%	15%	44%	62%	66%
fourrages achetés €/UGB	27	15	11	10	63	10	11	10
Frequence achat paille	0,8	1,3	1,4	2,3	2,1	1,5	1,8	1,2
euros d'engrais / ha de culture	227	201	124	120	232	213	302	193
€ eng min/ha SH	102	65	68	35	100	50	158	84
%protéagineux/SNF	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

« - couplé »

« + couplé »

Une analyse plus fine sur les types de fourrages utilisés (hors herbe pâturée), montre que ceux-ci dépendent des régions. Par exemple, pour un couplage moyen, dans :

- le Grand Est, le foin est le plus utilisé (68% des fourrages), puis le maïs (12%) et l'enrubannage d'herbe (12%)
- le Grand Ouest il y a du maïs ensilage (37%), puis du foin (33%) et de l'enrubannage (22%)
- le Grand Nord, c'est du maïs fourrage (45%), de foin (30%) et d'enrubannage (16%) et présence de betteraves
- le Sud-Ouest, c'est d'abord du foin (55%), puis du maïs (18%), de l'ensilage d'herbe (13%) et présence de sorgho.

Les différents niveaux de couplage identifiés par l'ACP, se caractérisent d'abord par une utilisation différente des ressources fourragères notamment (+/- de maïs), +/- de céréales intra-consommées), etc... Toutefois, il existe plusieurs manières pour parvenir à un niveau de couplage donné en ayant recours aux ressources locales.

Conclusion et perspectives

Le couplage cultures/élevage se caractérise par des interactions diverses entre les deux ateliers. Des systèmes bien que moins couplés, peuvent rechercher une forme d'autonomie alimentaire via l'implantation de cultures dérobées et/ou de couverts dans les périodes d'inter-cultures. Des systèmes plus couplés ont davantage recours à la mobilisation des surfaces fourragères et en cultures, à destination de l'alimentation animale. Cette dernière est favorisée également, par l'intra-consommation de céréales voire de protéagineux qui sont un atout de taille pour améliorer la fertilité en azote du sol grâce à la fixation azotée permise par les légumineuses. En retour les animaux permettent des économies de gamme, en produisant des effluents valorisés sur les parcelles et réduisant les besoins d'engrais minéraux, qui permettent une réduction des charges.

La PCE est un mode d'agriculture qui apporte une résilience face aux aléas climatiques et/ou aux fluctuations de marchés car chaque production peut tamponner les fluctuations d'une autre. **Le couplage cultures/élevage apporte des atouts certains pour les agriculteurs, notamment sur le plan environnemental : quels que soient la filière, la structure, la région et le type d'agriculture. Sur le plan économique, l'efficacité économique (EBE/PB) et la maîtrise des charges (CO/PB) est meilleure en fermes couplées. Si le résultat courant/UMOe est équivalent pour les fermes plus et moins couplées, il est tout de même obtenu pour un potentiel des sols plus limité dans les fermes où les interactions culture/élevage sont plus élevées.** Cela signifie qu'il existe probablement des marges de progrès plus fortes en fermes moins couplées, sources potentielles de revenus supplémentaires.

L'analyse des données a été complétée une analyse long-terme des fermes, qui fait l'objet d'une autre fiche.