

Caractérisation des exploitations laitières de polyculture-élevage en Isère

Format : Présentation orale

Auteurs et organismes : Goron J.P.¹, de Pomyers A.¹, Ben Chedly H.², Pierret P.², Martel G.³, Veysset P.⁴

¹ Chambre d'agriculture de l'Isère, ZAC Grenoble Air Parc, 38590 St Etienne de St Geoirs

² SupAgro Dijon, 26 bd Docteur Petitjean – CS 87 999 – 21079 Dijon Cedex

³ INRA, UMR0980 BAGAP, 35042 Rennes Cedex

⁴ INRA, VetAgro Sup, UMR1213 Herbivores, 63122 Saint-Genès-Champagnelle

Le maintien de l'élevage dans la zone de plaine centrale de la région Rhône-Alpes est un enjeu économique, social et environnemental pour les acteurs locaux. Dans le cadre du projet régional PSDR POEETE (réfléchir la Polyculture-Élevage à l'échelle des Exploitations et des Territoires), le PEP bovins lait Rhône-Alpes (Programme Expérimentation et de Progrès) a mené une étude sur la caractérisation des exploitations laitières de polyculture-élevage de la plaine de l'Isère. L'objectif est d'évaluer le degré de complémentarité ou de concurrence, via un indicateur de couplage, entre les ateliers cultures et bovin lait, et de recueillir les pratiques et avis des agriculteurs sur leur gestion de ces deux ateliers.

Une analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée à partir de la base de données technico-économique « coûts de production du lait » en plaine d'Isère de 2008 à 2014, et de 8 variables de caractérisation des systèmes de polyculture-élevage (surface totale consacrée au troupeau ; achat de concentrés, de fourrages et d'engrais ; % de SFP dans la SAU, de maïs dans la SFP et de culture intra-consommée dans la surface en culture ; chargement). Cette ACP a permis de classer les exploitations en trois groupes selon leur « score » de couplage culture-élevage : peu, moyennement et fortement couplé. Des enquêtes, réalisées dans 21 exploitations couvrant les trois classes de couplage, ont permis de recueillir des informations qualitatives (travail, environnement socio-économique, structure, rotations culturales, alimentation des animaux, gestion des effluents) sur la vision qu'ont les éleveurs de la diversité et de la complémentarité des ateliers de production.

L'ACP révèle que deux axes discriminants expliquent 59 % de la variabilité des exploitations polyculture-élevage sur les 8 critères. Le 1^e axe caractérise la surface dédiée aux productions animales (corrélation positive) et l'intensité d'utilisation des engrais minéraux (corrélation négative), le 2nd le chargement animal par hectare corrélé positivement à l'achat de fourrages. On considère que l'axe 1 est positivement corrélé au couplage culture-élevage, l'axe 2 négativement. Les exploitations qualifiées de « fortement couplées » sont celles dont la part de surface fourragère dans la surface totale est la plus importante (84% contre 47% pour les « peu couplées ») et qui intra-consomment une part importante de leur céréales, elles sont donc très spécialisées en production laitière. De taille plus petite que les deux autres groupes (103 ha contre 115 ha et 148 ha pour les « moyennement » et « peu » couplées respectivement, soit -11% et -31%), leur revenu disponible par travailleur n'est que de 15% inférieur aux deux autres groupes. Les enquêtes révèlent que seuls cinq éleveurs « subissent » l'élevage du fait de facteurs structurels fixes tels que des surfaces cultivables limitantes ou de facteurs sociaux tels qu'une tradition familiale forte. Les rotations longues, complexes, avec des prairies temporaires ne sont pas des pratiques courantes, et les inter-cultures utilisées pour l'alimentation animale se limitent souvent au raygrass en dérobé avant un maïs. Bien que producteurs de céréales, tous les éleveurs achètent de l'aliment concentré (correcteur azoté). L'utilisation de la paille pour la litière des vaches est une évidence pour tous les éleveurs. Les déjections animales (fumier, lisier) sont épandues principalement sur le maïs et les prairies temporaires, seuls 12 agriculteurs sur 21 déclarent raisonner les apports en engrais minéraux en fonction des apports en effluents.

Les exploitations polyculture-élevage laitières de plaine en Isère gérant de façon intégrée les ateliers culture et élevage sont les exploitations les plus spécialisées en production laitière ; les grandes exploitations d'élevage avec cultures de vente semblent gérer de façon dissociée les deux ateliers. L'optimisation agronomique ne semble pas être prise en compte explicitement ; peut-elle converger avec des objectifs et contraintes de l'agriculteur ?

Colloque : Les polycultures-élevages

Valoriser leurs atouts pour la transition écologique
à AgroSup Dijon, les 10 et 11 octobre 2017.

Caractérisation de la diversité des exploitations d'un territoire sur la base de la mise en place de pratiques agro-écologiques – Application aux Antilles Françaises

Format : Présentation orale

Auteurs et organismes : Fanchone A. ^{1*}, Alexandre G. ¹, Chia E. ² Diman JL. ³, Ozier-Lafontaine H. ⁴, Angeon V. ⁵

¹URZ 143, INRA, 97170, Petit-Bourg (Guadeloupe), France ; ²UMR0951 INNOVATION; ³UE PEYI, INRA, 97170, Petit-Bourg (Guadeloupe); ⁴URASTRO 1321 INRA, 97170, Petit-Bourg (Guadeloupe).

Les nouveaux systèmes agricoles doivent produire plus tout en s'adaptant à la raréfaction des ressources naturelles et au changement climatique. L'agroécologie semble être une alternative intéressante pour répondre à cet objectif. La mise en place de pratiques agroécologiques (PAE) au sein d'un territoire nécessite de prendre en compte la diversité des exploitations où elles sont développées et leurs relations avec les composantes de l'exploitation. Dans cette étude, nous présentons une méthode permettant de caractériser des exploitations agricoles sur la base de leur facteurs de production, de leur stratégies et de leur performances afin d'analyser la mise en place de PAE et la diversité des productions au sein d'un territoire. Un indicateur de PAE, facile à renseigner, basé sur leur occurrence au sein du territoire a été construit. Ce cadre méthodologique a été testé sur un jeu de 215 exploitations agricoles de Guadeloupe et de Martinique sélectionnées pour avoir un aperçu de la diversité des systèmes agricoles des territoires. Cinq types de variables ont été renseignées : (i) facteurs de production : taille de l'exploitation, nombre d'équipements, main-d'œuvre totale et familiale, (ii) performance : marge brute totale, (iii) mise en œuvre des PAE, (iv) diversité : nombre de productions et de cycles, et (v) niveau d'affiliation à des organisations professionnelles. Elles ont été analysées via des analyses de corrélations et multivariées (analyse de composantes principales et classification ascendante hiérarchique). La mise en œuvre des PAE et la diversité sont positivement corrélées ($P < 0,05$) avec le travail familial et négativement corrélées avec le travail total ($P < 0,01$). Les facteurs de production (taille de l'exploitation, main-d'œuvre totale et nombre d'équipements) montrent une corrélation positive avec la proportion d'affiliation aux organisations professionnelles ($P < 0,01$). Quatre groupes de fermes ont pu être identifiés : 1 / les petites fermes intégrées, 2 / les fermes moyennes intégrées, 3 / les fermes moyennes spécialisées et 4 / les fermes très spécialisées. Elles ont montré un degré différent de mise en œuvre de PAE et de diversité et, par conséquent, des possibilités d'amélioration différentes. Appliqué aux fermes de Guadeloupe et de Martinique, ce cadre méthodologique a mis en évidence le rôle du travail dans la mise en œuvre des PAE à grande échelle. L'indicateur développé pour évaluer le degré de mise en place de PAE du territoire est perfectible mais permet de discriminer des types de fermes ayant à priori des trajectoires différentes dans le cadre de la transition agro-écologique.

Colloque : Les polycultures-élevages

Valoriser leurs atouts pour la transition écologique
à AgroSup Dijon, les 10 et 11 octobre 2017.

Couplage culture élevage en agriculture biologique : actions pour un système viande bovine bio productif et respectueux de l'environnement- Cas de la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou (49)

Format : Présentation orale

Auteurs et organismes :

CHAMBAUT H. (1), FORTIN J. (2) COUTARD J.P. (2), DAVEAU Bertrand (2)

(1) Institut de l'Élevage, 9 rue André Brouard, CS 70510, 49105 ANGERS,

(2) Chambre d'Agriculture - Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou - la garenne de la cheminée - 49220 Thorigné d'Anjou

L'agriculture biologique fournit des aliments produits sans pesticides ni engrais de synthèse et préserve la qualité des eaux. Elle se doit également de répondre aux problématiques environnementales globales, tel le réchauffement climatique. En production bovin viande, les émissions de méthane sont la principale source de gaz à effet de serre (GES) émis et, en agriculture biologique, les deux tiers de la SFP sont constitués par de la STH. Ainsi, réduire les niveaux de GES incite à optimiser l'efficacité de transformation (alimentation/produit) et à maintenir un certain niveau de productivité. Sur la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou (49, TA), la présence de cultures annuelles contribue à accroître l'autonomie alimentaire dans un objectif de valorisation d'un maximum d'animaux finis vendus en filière agriculture biologique. Le système est de type naisseur engraisseur de bœufs limousins, conduit en double période de vêlages (68 VA) avec un chargement animal de 1.12 UGB/ha du fait d'un potentiel modeste des sols (RU 50 mm), Coutard et al., 2016.

Méthode d'évaluation environnementale

L'évaluation des principaux impacts environnementaux (i.e. acidification, eutrophisation, réchauffement climatique) a été menée sur 5 ans, en suivant une démarche de type « analyse de cycle de vie ». Les flux de minéraux (N, P) et de carbone (C) sont calculés grâce aux enregistrements des performances: pesées des animaux, des rations hivernales, tenus du planning de pâturage, analyses des produits récoltés et composition des associations. Des prélèvements de sols effectués durant la saison de drainage (plus de 400 sur 12 parcelles représentatives), servent à estimer l'azote lessivé à partir de l'évolution des reliquats d'azote minéral et de la climatologie (Lixim, B. Mary et al. 1999). Des facteurs d'émission (GES'TIM 2010) appliqués aux flux ainsi calculés, donnent les niveaux de pertes vers l'air (NH₃, NO, N₂O, CO₂, CH₄).

Résultats environnementaux

Le bilan des minéraux, hors fixation symbiotique, est proche de l'équilibre et la consommation énergétique faible (1,6 GJ/kg VV, énergie directe et indirecte). En comparaison aux fermes viande conventionnelles, de SAU et productivité voisines de celle de TA (Cedabio, 2013), le kilo de viande issu de la ferme expérimentale est **30% moins consommateur** d'énergie. Les émissions brutes de gaz à effet de serre sont de **11,4 kg eq CO₂/kg** de viande vive produite à TA. Ceci est inférieur de 20% à la moyenne des 486 fermes viande du réseau d'élevage Inosys France, et de **25% inférieur** aux systèmes naisseurs engraisseurs de bœufs (AB et conventionnels).

Couplage culture élevage : les clés de la performance technique et environnementale

Le système de production est amélioré pas à pas, en y introduisant les techniques favorablement testées dans les essais analytiques. Les principaux leviers agronomiques privilégiés sont les prairies à flore variée (+1.5 tms/ha), la luzerne, les associations céréales - protéagineux (grain et ensilage) et d'intégrer ces productions dans des rotations adaptées aux besoins. Les résultats zootechniques sont au rendez-vous dans une optique de maîtrise de la productivité du troupeau : IVV 368 raccourci, 1er vêlage à 30,4 mois, finition des carcasses. Au final, la productivité de la ferme en viande par UGB est de 20% supérieure à celle des fermes AB (Cedabio 2013).

Bibliographie :

Cedabio, 2013, *Coll. l'essentiel* Idele, 6.

Complémentarité cultures-élevage, les atouts de la Ferme expé. de Thorigné d'Anjou, 2016, Coll. l'essentiel. Idele, 9.

Coutard JP, Fortin J., 2014, Renc. Rech. Ruminants, 21, 93-96.

Coutard JP, Pierre P., 2012, Renc.Rech Ruminants, 19, 258-260.

(1) Élevage et chang. climat. 2015. Coll. l'essentiel, Idele. 21p.

GES'TIM, guide méthodologique, 2010, Idele, 157p.

Mary B., Beaudoin N., Justes E., Machet J.M., 1999, Eur. J. Soil Sci. 50, 549-566.

JF. Soussana, T. Tallec, V. Blanfort, 2010, Animal, 4:3, pp 334-350

Coutard JP, Fortin J., Madeline L, Experton C., 2016. Fourrage 227, 189-198.

Colloque : Les polycultures-élevages

Valoriser leurs atouts pour la transition écologique
à AgroSup Dijon, les 10 et 11 octobre 2017.

Comparaison de fermes Biologiques et Conventionnelles avec ruminants : des interactions élevées entre culture et élevage améliorent les performances économiques et environnementales.

Format : poster

Auteur : Pierre MISCHLER

Organisme : Institut de l'Élevage -IDELE-

Contexte : les systèmes de polyculture élevage (PCE) ont des bénéfices reconnus aux niveaux agronomiques et zootechniques, comme l'ont montré en 2012 et 2013 un Carrefour de l'Innovation Agronomique et un séminaire INRA/ACTA (1)¹. Pourtant, selon la statistique agricole la PCE est en diminution au profit de systèmes davantage spécialisés en culture ou en animaux. Elle représentait 12.6% des fermes lors du recensement agricole de 2010(2)² et se maintient mieux dans les systèmes en agriculture biologique (AB). La part des fermes en PCE y est supérieure dans les fermes de taille petite (20.7% contre 12.7% en conventionnel) et moyenne (17.3% contre 11.7%) et similaire pour les grandes fermes (12.8% contre 13.8%³). Les systèmes biologiques qui s'interdisent l'usage de pesticides et d'engrais de synthèse, doivent mobiliser davantage les flux de matière interne à la ferme (autonomie alimentaire, recyclage des effluents, ...) et la fixation symbiotique de l'azote. Le projet Casdar RED-SPyCE qui étudie les interactions (ou couplage) entre cultures et élevage (C/E) à l'échelle de la ferme, a comparé les performances de fermes en AB et conventionnelles.

Objectifs : comparer les performances économiques et environnementales de fermes conventionnelles et biologiques en bovins lait (BL) et en Bovins Viande (BV) selon 3 niveaux de couplage C/E (faible, moyen, élevé).

Matériel et Méthodes : l'étude compare, en systèmes Bovins laitiers (BL) et allaitants (BV), en agriculture conventionnelle et biologique, l'effet sur les performances économiques et environnementales de 3 niveaux d'interactions C/E, préétablis par une méthode statistique, appliquée sur 10 critères de couplage issue de 3 bases de données (BDD) de réseaux d'élevage partenaires (Inosys, INRA Charolais, RAD). Les résultats présentés concernent la BDD Inosys, en moyennant les années 2011, 2012 et 2013. Pour réduire les biais liés à une production à forte valeur ajoutée, l'analyse a été centrée sur des fermes sans cultures industrielles. Les fermes sont issues des mêmes régions. Etant donné que 84%des 46 fermes BL et BV biologiques disponibles sont à dominante herbagère (de 0.1 à 33% de cultures de vente dans la SAU), ce type d'exploitation sera analysé de manière privilégiée.

Principaux résultats : 89 % des fermes BL et BV en Agriculture biologique privilégient un niveau élevé d'interactions entre cultures, ce sont celles qui feront l'objet d'une comparaison aux fermes conventionnelles. Seules 11% de fermes sont en couplage moyen et aucune en couplage faible. Les fermes AB à couplage élevé dégagent un Résultat Courant par Unité de Main d'œuvre exploitant (RC/UMOe) légèrement supérieur en moyenne aux fermes conventionnelles ayant le même niveau de couplage. Par exemple, le RC/UMOe est de 18771€ en système BV conventionnel, contre 21194€ pour les fermes AB. De plus, l'efficacité économique (EBE/produit brut (PB)) est équivalente, les charges opérationnelles/PB plus faibles et la dépendance aux aides à peine supérieure de 6%. La performance économique des fermes AB à couplage élevé est aussi supérieure aux fermes conventionnelles les moins couplées. Ce couplage élevé des systèmes AB repose notamment sur une plus grande autonomie alimentaire des animaux, l'emploi de légumineuses au moins égal ou supérieur aux systèmes conventionnels les plus couplés, bien que les charges de fourrages soient ici plus élevées. Si la performance environnementale des fermes conventionnelles s'améliore avec un couplage croissant, celle des fermes biologiques s'accroît encore. Par ex., pour les systèmes BV (tableau 1), le bilan N passe de 92kgN/ha en couplage faible, à +41 kgN/ha s'il est élevé et à +7 kgN/ha en AB. L'usage des pesticides qui se réduit avec le couplage croissant devient quasiment nul en raison du cahier des charges AB.

¹ (1) Associer productions animales et végétales pour des territoires agricoles performants. <http://www6.inra.fr/ciag/Colloques-Agriculture/Polyculture-Elevage>; Les systèmes de polyculture-élevage dans les territoires. Agriculture de demain et enjeux d'aujourd'hui. <https://colloque.inra.fr/jspcet>

² Agreste Primeur, n°272, 2011

³ Agreste Primeur, n°284, 2012

Colloque : Les polycultures-élevages

Valoriser leurs atouts pour la transition écologique
à AgroSup Dijon, les 10 et 11 octobre 2017.

Tableau 1 : performances économiques et environnementales des fermes AB en comparaison du conventionnel

	Bovins viande conventionnel			BV Bio	Bovins lait conventionnels			BL Bio
	faible	moyen	élevé	élevé	faible	moyen	élevé	élevé
couplage	5	47	37	11	42	72	22	20
Bilan N	92	59	41	7	106	67	32	-1
RC/UMOe	18082	19685	18771	21194	23193	23908	26090	27783
pesticides €/ha cultures	102	105	95	2	99	75	78	1
Litres de fioul/ha	100	87	68	90	124	96	82	83
EBE/PB%	29%	32%	34%	36%	34%	35%	41%	40%
CO/PB	42%	33%	32%	26%	37%	34%	29%	25%
%aides/EBE	101%	92%	100%	106%	42%	51%	54%	55%

Un dernier constat repose sur les seules 5 fermes AB au couplage moyen disponibles : leurs performances économiques sont en retrait par rapport à celles dont le couplage est élevé et laissent supposer qu'il faut accorder plus d'importance aux interactions C/E élevées dans les fermes biologiques.

Perspectives d'application : les systèmes en agriculture biologique peuvent être une alternative aux systèmes conventionnels, les plus couplés. Ils présentent des caractéristiques économiques équivalentes et environnementales plutôt supérieures sur les indicateurs considérés en raison notamment du cahier des charges AB impliquant de fait d'avoir un niveau d'interactions C/E plus élevés pour faire face à la limitation des intrants extérieurs à la ferme.

Colloque : Les polycultures-élevages

Valoriser leurs atouts pour la transition écologique
à AgroSup Dijon, les 10 et 11 octobre 2017.

Diversité et durabilité des systèmes de polyculture-élevage des zones de savanes d'Afrique subsaharienne : proposition d'une méthode à mettre en œuvre à l'échelle de l'exploitation

Format : Présentation orale

Auteurs : Eric Vall, Cirad, UMR Selmet

Organisme : Cirad

Dans les zones de savanes d'Afrique subsaharienne, les producteurs mettent en place des systèmes de polyculture-élevage (PCE) pour faire face à l'aléa pluviométrique et aux fortes variations des prix agricoles, mais également pour accroître leur autonomie en intrants agricoles (engrais organiques, aliments bétail, énergie agricole) et en produits alimentaires (Dugué et al., 2004 ; Powel et al., 2004). Cette stratégie combinant diversification (PCE) et association de l'agriculture et de l'élevage (AAE) vise à accroître la durabilité des exploitations. Mais les exploitations ne suivent pas toutes le même chemin de PCE et d'AAE. L'évaluation de la performance de ces chemins en termes de durabilité constitue un enjeu de recherche pour formuler des stratégies de développement adaptées. La finalité de cette étude a consisté à proposer une méthode d'évaluation de la durabilité des systèmes PCE basée sur des bilans C simplifiés permis par l'AAE, tout en prenant en compte la diversité des systèmes PCE plus spécifique que les approches globales et qualitatives proposées par certains auteurs (Séré et al., 1996 ; Hendrickson et al., 2008 ; Bell et Moore, 2012).

L'étude a été réalisée sur 80 exploitations de l'Ouest du Burkina Faso et du Nord-Cameroun représentant la diversité locale en termes de structure. Les exploitations ont été classées selon deux critères : 1) le niveau de PCE en prenant en compte la surface cultivée et la taille du troupeau bovin de l'exploitation ; et 2) le niveau d'AAE évalué par la quantité de carbone retenue annuellement sur l'exploitation sous forme de fumure organique, de résidus de cultures utilisés comme fourrages et d'aliments bétail. La quantité de C retenue annuellement sur l'exploitation a été calculée en appliquant les taux de conversion suivants aux quantités de fourrages, d'aliments et de fumures relevés dans les enquêtes exploitation : 45 % de C/kg de matière sèche (MS) pour les fourrages et aliments (mesures locales variant entre 44 et 47 %), 20 % de C/kg MS de fumure (mesures locales variant entre 3 et 28 %). La durabilité de l'exploitation a été évaluée à l'aide d'un panel d'indicateurs de performances technico-économiques (rendements, taux de mises bas, marges après remboursement des intrants, productivité du travail), environnementaux (stockage temporaire du C rapporté aux actifs et au cheptel, surface théorique nécessaire pour nourrir le troupeau) et de sécurité alimentaire (production de céréales par personne).

Six classes d'exploitations ont ainsi été définies (agriculteurs, élevant moins de 10 bovins, cultivant une surface petite (A1 ; <5ha), moyenne (A2 ; 5 à 10ha), grande (A3 : >10ha) ; éleveurs, cultivant moins de 7,5 ha, élevant un troupeau petit (E1 ; 10-29 têtes), ou grand (E2>30 têtes) et agro-éleveurs (>7,5ha cultivée et >10 bovins élevés)) réparties chacune en deux modalités (association agriculture-élevage forte, AAE+, si C retenu > à la moyenne de la classe ; faible, AAE- si C retenu < moyenne de la classe). Selon les résultats de cette étude, les exploitations AAE+ (fort taux de rétention de carbone) étaient de plus grande dimension et présentaient globalement de meilleurs indicateurs de durabilité.

La méthode est relativement facile à mettre en œuvre, mais elle mériterait d'être améliorée en évaluant plus finement le C retenu sur l'exploitation par les pratiques d'AAE, en développant des indicateurs concernant la charge de travail et en affinant les indicateurs économiques. Cette méthode permet de repérer les faiblesses spécifiques des classes d'exploitation sur un panel d'indicateurs de durabilité. L'évaluation des performances en termes de durabilité guide la recherche de formes d'AAE innovantes permettant d'accroître l'autonomie alimentaire et en intrants et des exploitations et partant d'améliorer leur durabilité.

Bibliographie :

- Bell LW, Moore AD. 2012. Integrated crop-livestock system in Australian agriculture : trends, drivers and implications. *Agricultural systems* 111, 1-12. doi: 10.1016/j.agsy.201204.003
- Dugué P, Vall E, Lecomte P, Klein HD, Rollin D. 2004. Evolution des relations entre l'agriculture et l'élevage dans les savanes d'Afrique de l'Ouest et du Centre : Un nouveau cadre d'analyse pour améliorer les modes d'intervention et favoriser les processus d'innovation. *OCL* 11, 4-5 : 268-276.
- Hendrickson JR, Hanson JD, Tanaka DL, Sassenrath GF, 2008. Principles of integrated agricultural systems : Introduction to processes and definition. *Renewable Agriculture and Food Systems* 23 : 265-71. doi: 10.1017/S1742170507001718
- Landais E, Lhoste P. 1990. L'association agriculture-élevage en Afrique intertropicale : un mythe techniciste confronté aux réalités de terrain. *Cah. Sci. Hum.* 26, 1-2 : 217-235.
- Powell JM, Pearson RA, Hiernaux PH. 2004. Croplivestock interactions in the West African drylands. *Agronomy Journal* 96 : 469-83. doi: 10.2134/agronj2004.0469
- Séré C, Steinfeld H, Groenewold J. 1996. World Livestock Production systems. Current status, issues and trend. *Anim. Prod and Health paper* 127.
- Vall E, Dugué P, Blanchard M. 2006. Le tissage des relations agriculture-élevage au fil du coton. *Cah. Agric.*, 15, 1 : 72-79.

Colloque : Les polycultures-élevages

Valoriser leurs atouts pour la transition écologique
à AgroSup Dijon, les 10 et 11 octobre 2017.