

CONTRIBUTION DE L'AGROFORESTERIE AUX PERFORMANCES, AUX SERVICES ECOSYSTEMIQUES ET A LA DURABILITE DES EXPLOITATIONS DE POULES PONDEUSES

Pierre Scheercousse¹, Laurence Fortun-Lamothe²,

¹*Arbre et Paysage 32, 93 Route de Pessan, 32000 Auch*

²*GenPhySE, Université de Toulouse, INRA, INPT, ENVT, 31326 Castanet-Tolosan, France*
p.scheercousse@ap32.fr

RÉSUMÉ

Les objectifs de ce travail sont i) de décrire le fonctionnement et de comparer les performances techniques des ateliers de poules pondeuses répondant au cahier des charges de l'Agriculture Biologique (AB) avec et sans parcours agroforestier et ii) d'évaluer la durabilité et de proposer une réflexion sur les services écosystémiques utilisés et rendus à l'échelle des exploitations intégrant ces ateliers. Les cadres conceptuels pour évaluer la durabilité et les services écosystémiques sont ceux de la méthode DIAMOND et de la classification CICES, respectivement. Le cadre méthodologique a été adapté de l'outil IndicIADes complété par des indicateurs sur la qualité des paysages, l'ancrage territorial de l'activité et le bien-être animal. Nous avons étudié 7 fermes contenant un atelier de poules pondeuses. Six fermes répondaient au cahier des charges AB et possédaient un parcours pour les poules qui était arboré (AF ; n=3) ou non (NAF ; n=3). Une autre ferme, dite conventionnelle (Conv), ne contenant pas de parcours a également été étudiée. Les systèmes AF ont une surface plus importante (+70%) mais des tailles d'ateliers poules pondeuses plus faibles (-27%) que les systèmes NAF. Globalement, les systèmes AF ont de meilleures performances économiques (EBE +29% ; coût de production -44% ; taux de spécialisation -29%), environnementales (bilans Energie +624% ; Carbone -659% et GES -83%) et sociales (ancrage territorial +50% ; entretien du paysage +31% ; densité sur parcours -55%) que les systèmes NAF. Les systèmes AF rendent plus de service d'approvisionnement et de maintenance et régulation que les systèmes AF mais rendent des services culturels équivalents. La ferme Conv se distinguait fortement des 6 autres fermes sur les performances techniques, la durabilité et les services écosystémiques. Cette approche exploratoire ouvre la réflexion sur l'usage des outils d'évaluation multicritère pour l'évaluation des services écosystémiques mobilisés et fournis par l'élevage.

ABSTRACT

Contribution of agroforestry to performance, sustainability and ecosystemic service of farms with laying hens

The objectives of this work are (i) to describe the functioning and to compare the technical performances of farms with laying hen meeting the specifications of Organic Farming (AB) with and without agroforestry free range and (ii) to evaluate the sustainability and to propose a thinking on the ecosystem services used and supplied at the level of the farms integrating laying hens units. The conceptual frameworks for evaluating sustainability and ecosystemic services are those of the DIAMOND method and the CICES classification, respectively. The methodological framework was adapted from the IndicIADes tool completed by indicators on the quality of the landscapes, the territorial integration of the activity and the animal welfare. We studied seven farms containing a workshop of laying hens. Six farms fulfilled the AB specifications and had a free range for hens that was planted (AF, n = 3) or not (NAF, n = 3). Another farm, referred to as conventional (Conv), without free range was also studied. The AF systems have a larger area (+ 70%) but smaller size (-27%) than the NAF systems. Overall, AF systems have improved economic (EBE + 29%, production cost -44%, specialization - 29%), environmental (Energy balance + 624%, Carbon -659% and GHG -83%) and social performance (Territorial anchoring + 50%, landscape maintenance + 31%, range density -55%) than NAF systems. AF systems provide more supply services and maintenance and regulation services than AF systems but have rendered equivalent cultural services. The Con farm differed strongly from the 6 other farms on technical performance, sustainability and ecosystem services. This exploratory approach highlight interests and difficulties on the use of multicriteria assessment tools for the evaluation of sustainability and ecosystem services mobilized and provided by livestock at farm level.

INTRODUCTION

La France est un producteur important de volailles élevées sur parcours (dont poules, poulets, palmipèdes gras). Ces filières sont aujourd'hui en croissance car elles répondent à des attentes sociétales en matière de bien-être animal, de naturalité et d'origine des produits. En effet, ces élevages sont majoritairement sous des signes de qualité, pour lesquels l'accès à un parcours est une obligation réglementaire. Toutefois, il existe une grande variabilité dans l'aménagement de ces parcours, avec pour finalités recherchées une optimisation du parcours par les volailles, une maximisation des biens et des services rendus et une minimisation des impacts négatifs de l'élevage. On retrouve ainsi des parcours herbacés, entourés de haies ou non ou bien des parcours « agroforestiers » (présence d'arbres) aux configurations multiples.

L'agroforesterie consiste en l'intégration d'une végétation ligneuse à des cultures et/ou de l'élevage. L'intérêt agronomique de l'agroforesterie notamment pour la fertilité des sols et la gestion durable des ressources naturelles a fait l'objet de travaux (José 2009, Dupraz *et al.* 2014, Chenu *et al.* 2015). Toutefois, les résultats concernant spécifiquement les bénéfices apportés par l'agroforesterie sur les systèmes d'élevage sont plus épars. Dubois *et al.* (2008) ont montré les bénéfices réciproques pour les animaux et les arbres d'une association oies/noyers (ombrage, rendement en fruits, croissance des arbres). Les effets sur les performances techniques et la durabilité des systèmes de production, tout comme la perception des consommateurs restent à évaluer. Des données empiriques et l'expérience d'éleveurs suggèrent que les arbres présents sur les parcours joueraient de multiples rôles : protecteur, nourricier, de médication, d'épuration et de bouclage des cycles biogéochimiques (azote, carbone, phosphore) qui restent toutefois à mieux qualifier et quantifier.

Les objectifs de ce travail sont d'une part de décrire le fonctionnement et de comparer les performances techniques des ateliers de poules pondeuses répondant au cahier des charges de l'Agriculture Biologique (AB) avec et sans parcours agroforestier. D'autre part il s'agit d'évaluer la durabilité et de proposer une réflexion méthodologique sur les services écosystémiques (SE) utilisés et rendus à l'échelle des exploitations intégrant ces ateliers.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Les cas d'étude

Nous avons étudié 7 fermes contenant un atelier de poules pondeuses de taille variable. Six fermes répondaient au cahier des charges de l'agriculture

biologique (AB) et possédaient un parcours pour les poules qui était arboré (AF ; n=3) ou non (NAF ; n=3). Une autre ferme, dite conventionnelle (Conv), ne contenant pas de parcours (animaux élevés en claustration) a également été étudiée pour servir de point de comparaison. Toutes les fermes étaient situées dans le Sud-Ouest de la France (départements 31, 32 ou 65). Les indicateurs retenus pour décrire les caractéristiques et le fonctionnement des ateliers de poules pondeuses sont issus de l'observatoire technico-économique poules pondeuses avec parcours, porté par les Chambres d'agriculture de Bretagne (<http://www.bretagne.synagri.com>).

1.2. L'évaluation de la durabilité

Le système évalué est la ferme contenant un atelier de poules pondeuses. Le cadre conceptuel pour l'évaluation de la durabilité est celui de Litt *et al.* (2014). Le cadre méthodologique est issu de la méthode Indiciades, développée par l'Institut de l'Agriculture Durable (<http://indiciades.fr>). Le diagnostic global porte sur une majorité de bilans : consommations d'énergie, émissions de gaz à effet de serre, gestion des sols (stocks de carbone et dynamiques, azote en lien avec les pratiques), de la biodiversité, etc. Cette méthode ne proposait pas d'indicateurs pour évaluer certains des objectifs définis par Litt *et al.* (2014). Les indicateurs issus de la méthode Indiciades ont donc été complétés par des indicateurs spécifiques au projet dans le pilier économique (taux de spécialisation) et social, portant sur le bien-être animal (évaluation du milieu de vie: densité en bâtiments et sur les parcours ; évaluation de l'état des animaux : cannibalisme, état des plumes et des pattes, piquage, mortalité), l'ancrage territorial (valorisation du territoire, contact avec les gestionnaires, présence dans structures locales), et la qualité des parcours et du paysage (intégration visuelle, couverture du sol, bords végétalisés, espèces locales, entretien, diversifié). La qualité des produits n'a pas été évaluée ici mais a fait l'objet d'un travail spécifique dans le cadre du présent projet (Sans *et al.*, 2017).

1.3. L'évaluation des services écosystémiques

Le cadre conceptuel pour évaluer les SE est la classification CICES (Haines-Young and Potschin, 2013). Celle-ci distingue les services d'approvisionnement, de maintenance et de régulation, et les services culturels. Pour le cadre méthodologique, nous avons utilisé les indicateurs à notre disposition (description des ateliers et évaluation de la durabilité) pour proposer une réflexion sur les apports de l'agroforesterie aux SE.

1.4. L'analyse des données

La taille de l'échantillon étant faible et chaque ferme possédant une logique et une organisation propre, la réalisation de moyennes par groupe

pouvait présenter le risque de perdre des informations sans gagner en puissance statistique. Pour la description des ateliers et l'évaluation de la durabilité, nous présentons donc les données individuelles pour chaque cas d'étude et exprimons/discutons les écarts moyens entre les fermes AF et NAF.

2. RESULTATS

1.1. Les caractéristiques des systèmes

Les principales caractéristiques des systèmes d'élevage étudiés sont décrites dans le Tableau 1. Comme cela était notre objectif, les fermes étudiées sont diverses dans leur surface agricole utile (21 à 300 ha), leur main d'œuvre (1 à 20 UTH), la taille de l'atelier poule pondeuses (180 à 80 000 poules). Il ressort que les systèmes AF étudiés ont une surface plus importante (+70%) mais des tailles d'ateliers poules pondeuses plus faibles (-27%) que les systèmes NAF. De ces deux systèmes, le système Conv est très différent avec 80 000 poules pondeuses, 300 ha de SAU et employant 20 UTH (élevage, conditionnement, logistique et transports). Notons que le « type de sol » dans les bâtiments/cabanes des différents élevages n'est pas spécifique du système de production (litière paillée ou sciure, caillebotis) et que le prix de vente de l'œuf est similaire dans les systèmes NAF et AF mais plus élevé que dans le système Conv (0,24 vs 0,11 €HT). Ces écarts de prix répondent à la demande actuelle dans la mesure où le consommateur qui accueille positivement les œufs AF ne semble pas prêt à les acheter plus chers que les œufs NAF (Sans *et al.*, 2017).

1.2. La durabilité des systèmes

Les performances de durabilité des systèmes étudiés sont reportées dans le Tableau 2. Notons que les résultats sont très variables (CV : de 19 à 230% suivant les indicateurs). Il convient donc de rester prudent dans l'interprétation des résultats en considérant i) qu'il s'agit ici d'une étude exploratoire et ii) que la catégorisation NAF, AF et Conv, ne suffit pas pour regrouper des cas similaires d'un point de vue structurel et des performances (taille des ateliers et problématiques associées).

Nos résultats montrent que les performances économiques des 3 systèmes AF étudiés sont supérieures à celles des 3 systèmes NAF : EBE plus élevé (+29%), coût de production plus faible (-44%) et taux de spécialisation plus faible (-29%). Remarquons, que si l'autonomie alimentaire (capacité de l'exploitation à satisfaire les besoins alimentaires de ses animaux) est plus importante pour les systèmes AF (+58%), celle-ci est globalement modeste dans les systèmes NAF (12%) et AF (19%) alors qu'elle est de 80% dans le système Conv. Notons que ce paramètre est très lié

à la surface disponible sur la ferme (SAU) et la part de SAU que les éleveurs décident de dédier à la production d'aliment pour l'élevage.

Les performances environnementales sont également plus élevées dans les systèmes AF que dans les systèmes NAF pour plusieurs indicateurs. Les meilleurs bilans Energie (+624%), Carbone (-659%) et GES (-83%) s'expliquent principalement par la présence des arbres sur l'exploitation. En revanche, la surface en biodiversité est plus faible (-17%) et le bilan azote est dégradé pour les fermes AF. La ferme Conv a des résultats très différents des 6 autres fermes et des performances notablement dégradées pour les indicateurs Bilan N, indice de travail du sol et surface en biodiversité mais elle a un meilleur bilan carbone.

Les systèmes AF ont de meilleures performances sociales (ancrage territorial +50%; entretien du paysage +31%; densité sur parcours -55%) que les systèmes NAF.

1.3. Les services écosystémiques

Les SE utilisés et rendus par les différents types fermes contenant des ateliers de poules pondeuses sont reportés dans la Figure 1. Il ressort que les systèmes AF rendent plus de services d'approvisionnement (ici production d'œufs) que les systèmes NAF, notamment en raison de la présence des arbres. Concernant les services de maintenance, les systèmes AF se distinguent des systèmes NAF par une plus grande diversité de cultures et un moindre potentiel de réchauffement climatique, lié à la présence des arbres. La supériorité des systèmes AF sur les systèmes NAF se retrouve également dans les services régulation concernant le bilan carbone et le potentiel de stockage du carbone. En revanche, les systèmes AF et NAF ont des scores proches concernant les services culturels à l'exception de la densité sur les parcours plus élevés dans les systèmes NAF.

Le système Conv se distingue fortement des systèmes AF et NAF sur presque tous les items. Ainsi, les services d'approvisionnement qu'il rend sont beaucoup plus élevés, en revanche il a des scores très faibles sur la plupart des services de maintenance, de régulation et culturels.

DISCUSSION - CONCLUSION

Ce premier travail est à caractère exploratoire. Notre démarche donne de premiers éléments de discussion sur l'intérêt de l'agroforesterie sur la durabilité et les SE utilisés et rendus par les fermes contenant des ateliers de poules pondeuses. Toutefois, le nombre de cas étudiés doit être augmenté afin de proposer des conclusions plus robustes et qui tiennent compte de la taille de l'atelier (nombre de poules, d'UTH). Les cadres conceptuels utilisés se sont révélés adaptés pour évaluer les systèmes. En revanche, nous avons été

confrontés à plusieurs difficultés méthodologiques. La première concerne les frontières du système étudié qui a des conséquences sur l'unité d'expression des indicateurs. Nous avons fait le choix d'étudier les fermes dans lesquelles s'insèrent les ateliers, et non pas l'atelier lui-même qui nous semblait un niveau d'approche trop restrictif, notamment pour mieux prendre en compte l'agroforesterie d'un point de vue environnemental. Au final, la contribution de l'atelier de poules pondeuses est alors souvent masqué dans l'évaluation globale qui est exprimé par ha de SAU, ou par TEP consommé... Une évaluation au niveau de l'atelier aurait permis d'exprimer certains indicateurs au regard de la production d'œufs. Ainsi, l'évaluation des fermes multi performantes (avec agroforesterie par exemple) pose la question i) de l'unité des indicateurs permettant d'évaluer simultanément des productions de différente nature (œufs, bois d'oeuvre, bois énergie..) et ii) du pas de temps de l'évaluation. En effet, l'agroforesterie se gère sur des pas de temps très longs alors que les indicateurs de la méthode Indiciades ont été calculés sur un référentiel annuel. Enfin, nous avons choisi la méthode Indiciades par sa capacité à proposer des indicateurs quantitatifs à partir de la description des pratiques et des performances.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Chenu, C. Cardinael, R., Chevallier, T, Germon, A. 2015. [P-2218-01] <http://agritrop.cirad.fr/577040/>
 Dubois J. P., *et al.*, 2008. 8^{èmes} Journ. Rech. Palmipèdes à Foie Gras. Arcachon, France, 107-110.
 Haines-Young, R. and Potschin, M., 2013. EEA Framework Contract No EEA/IEA/09/003.
 Jose, S. 2009. Agroforestry Syst., (76), 1-10.
 Litt, J., *et al.* 20014. Innovations Agronomiques, (34), 241-258.
 Sans, P, Olivier-Salvagnac, *et al.*, 2017. 12^{èmes} Journ. Rech. Avicoles et Palmipèdes à Foie Gras, Tours, France.

Toutefois, il n'est pas toujours aisé de comprendre les valeurs d'indicateurs obtenus. L'approche par les SE en agriculture, relativement nouvelle, vise l'analyse des interactions entre les écosystèmes et les systèmes agricoles. Ce travail exploratoire, centré sur une démarche de diagnostic, apporte un aperçu des nombreuses difficultés à la mise en oeuvre d'une approche qui se veut à la fois multi-scalaire (allant de l'atelier au territoire, et autres espaces...) et dynamique (appréhension des échanges et des flux et de leurs effets en chaîne). En conclusion, ce travail exploratoire suggère que l'agroforesterie améliore la durabilité et les SE rendus par les systèmes de production de poules pondeuses. Il pointe aussi la nécessité de progresser sur les aspects méthodologiques pour une meilleure évaluation des systèmes multi performants et la compréhension des interactions entre les écosystèmes.

REMERCIEMENTS

Ce travail a reçu le soutien financier du méta programme ECOSERV de l'INRA (projet Agr'œuf).

Tableau 1. Principales caractéristiques des systèmes d'élevage de poules pondeuses étudiés

	Cas d'étude ^a							Écart ^b
	NAF1	NAF2	NAF3	AF1	AF2	AF3	Conv	
SAU (ha)	24	21	110	65	128	70	300	+70%
Nb UTH	1	1	3,5	2	1	1	20	-27%
Nb de poules	220	2050	3750	180	250	4600	80000	-16%
Nb d'œufs vendus (milliers)	55	620	950	55	71	1200	36500	-18%
Surface totale de parcours (m ²)	4400	20000	30000	2000	20000	15000	0	-32%
Surface des bâtiments (m ²)	60	450	3750	30	180	800	1600	-76%
Type de sol dans le bâtiment ^d	SPLsb	TC	SPLp	SPLp	SPLp	TC	TC	-
Prix unitaire de l'œuf (€ HT)	0,28	0,17	0,25	0,32	0,25	0,17	0,11	+6%

^aNAF : systèmes non agroforestier ; AF : systèmes agroforestiers ; Conv : système conventionnel

^bEcart (%) entre la moyenne des systèmes AF et NAF

^cChiffre d'affaire de l'atelier poule pondeuse / chiffre d'affaire de l'exploitation

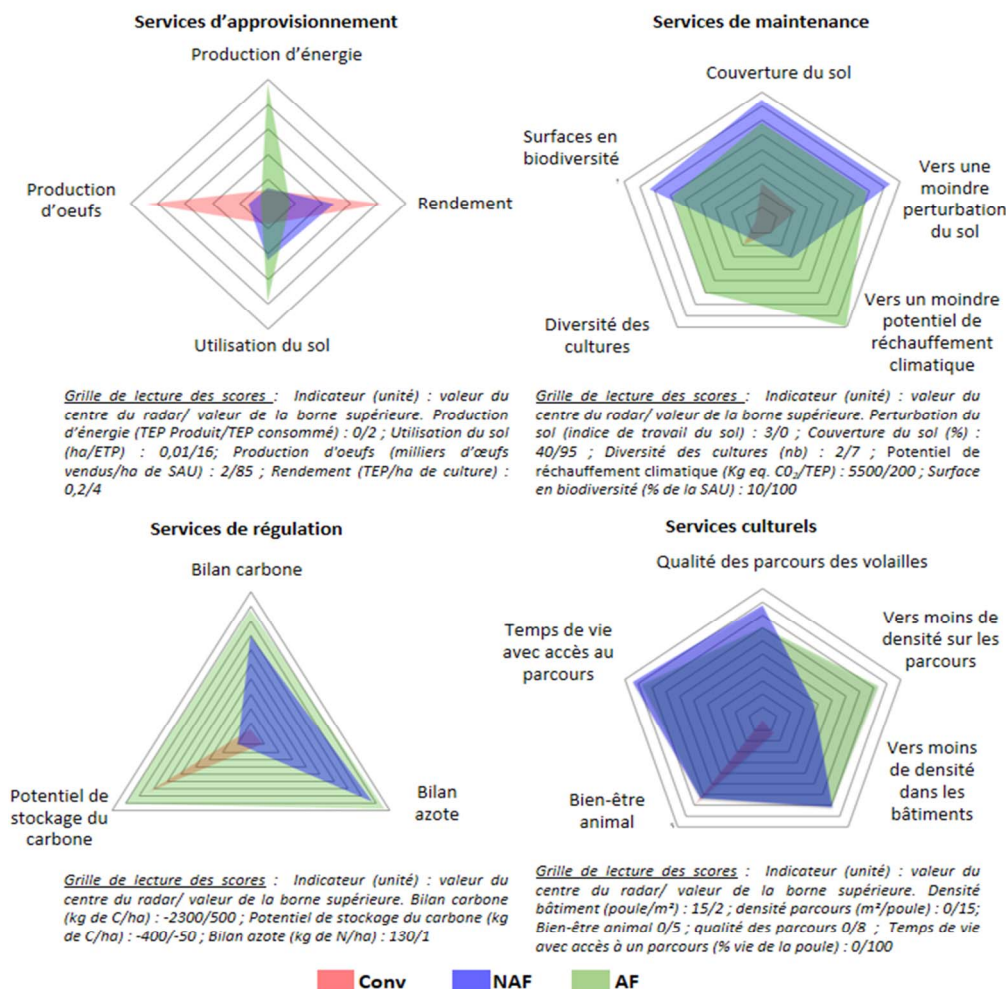
^dSPLsb : Sol plein avec litière en sciure de bois ; SPLp : Sol plein avec litière de paille ; TC : Tapis plastique sous caillebotis

Tableau 2. Evaluation de la durabilité des systèmes de production

	Cas d'études ^a						Conv	Écart ^b
	NAF1	NAF2	NAF3	AF1	AF2	AF3		
Est rentable^c								
EBE/UTH ^d (k€)	22,0	13,0	20,6	25,6	26,7	19,5	5,0	+29%
Coût de production ^d (€/ha)	1148	4283	3260	2347	417	2064	17337	-44%
Est flexible et adaptable^c								
Taux de spécialisation (%)	25	75	28	5	24	62	100	-29%
Autonomie alimentaire (%)	0	0	36	26	30	0	80	+58%
Gère les ressources de façon économe^c								
Bilan énergie ^d (TEP _{prod} /TEP _{cons})	0,17	0,25	0,38	1,18	1,34	3,27	0,23	+624%
Bilan N ^d (kg/ha)	-52	83	-15	22	-2	32	119	+230%
Protège les écosystèmes^c								
Bilan GES ^d (kg éq. CO ₂ /TEP)	2940	7493	2646	1122	931	233	5029	-83%
Bilan carbone ^c (kg/ha)	1062	-42	-825	299	-502	-885	-2147	-659%
Indice de travail du sol ^d	0,00	0,60	0,83	0,70	1,32	0,81	2,31	98%
Surf. en biodiversité ^d (% SAU)	61	108	58	83	40	66	13	-17%
Préserve la qualité de vie et les conditions de travail du producteur^c								
Temps de travail ^d	91	98	95	136	81	119	91	+18%
Répond aux demandes des citoyens et des consommateurs^c								
Bien-être animal	3	4	4	5	4	2	4	0%
Ancrage territorial	1	1	0	2	1	0	0	+50%
Entretien du paysage	4,5	5,5	6,0	8,0	7,0	6,0	0,0	+31,3%
Densité en bâtiment (poule/m ²)	3,7	4,6	5,4	6,0	1,4	5,8	13,3	-3,2%
Densité sur parcours (m ² /poule)	20,0	9,8	8,0	5,6	8,0	3,3	0,0	-55,5%

^aNAF : systèmes non agrofrestier, AF : systèmes agrofrestiers, Conv : système conventionnel ; ^bÉcart (%) entre la moyenne des systèmes AF et NAF ^cObjectifs de durabilité proposés par Litt *et al.* 2014. ^dIndicateurs issus de la méthode *Indiciades* (<http://indiciades.fr/>) et calculés à partir de données brutes ou mesurés à la ferme.

Figure 1. Comparaison des services écosystémiques rendus par les fermes (AF, NAF ou Conv) contenant des ateliers de poules pondeuses



NB: les radars sont construits de telle sorte que l'extérieur du radar représente plus de services rendus