

LES ELEVAGES DE VOLAILLES DE CHAIR FRANÇAIS FACE A LA DECARBONATION : ETAT DES LIEUX ET DEFIS

Blazy Vincent, Gutierrez Vallejos Jetsabell, Caron Enora

ITAVI, rue Maurice Le Lannou, 35000 RENNES

blazy@itavi.asso.fr

RÉSUMÉ

Cet article positionne les productions avicoles de chair françaises face au contexte des objectifs climatiques définis dans le cadre de la Stratégie Nationale Bas Carbone. Bien que l'aviculture soit un secteur faiblement émetteur (0,4 % des émissions nationales), il se doit de participer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) du secteur agricole. Pour ce dernier, l'objectif fixé n'est pas celui d'atteindre une décarbonation totale ou une neutralité carbone, mais une décote importante des émissions de GES (- 46 % en 2050) et une meilleure contribution au stockage de carbone (arrivée à stocker l'équivalent de 30 % des émissions). À travers l'étude de 4 systèmes contrastés (poulet de chair, canards à rôtir, prêt à engraisser et à engraisser), les différentes sources d'émissions telles que la consommation d'énergie, les émissions indirectes liées aux fuites d'azote, et les émissions directes de GES sont spécifiquement détaillées. En parallèle, l'étude évalue divers leviers de décarbonation, tout en examinant leur impact économique. Les résultats indiquent que l'atteinte des objectifs de réduction est techniquement faisable moyennant des changements significatifs et diversifiés des pratiques. En lien avec leur profils d'émissions, les productions de volailles de chair sur lisiers disposent d'un fort potentiel de réduction (entre -25 et -50 %) liés à une meilleure gestion et l'exportation de leurs effluents. Cela est pour partie aussi vrai pour les productions sur fumiers qui à travers le compostage peuvent prétendre à des réductions d'émissions de GES comprises entre -6 et -14 %. Pour ces systèmes, il y a aussi un fort enjeu à décarboner les sources d'approvisionnement énergétiques (gasoil, gaz, électricité...) pour prétendre à des décotes complémentaires comprise entre -1 et -20 %. Toutefois, les quantités d'émissions de GES ainsi évitées resteront en absolue faibles (la base des émissions étant peu élevée) offrant des perspectives réduites de financement puisque c'est sur ce niveau de réduction que les aviculteurs seront rémunérés. Les techniques de réductions nécessitent d'investir entre 100 et plus de 1000 euros pour éviter l'émission d'une tonne de CO₂ alors que le dispositif du label « Bas Carbone » offre 35 euros par tonne.

ABSTRACT

French Poultry Farming and Decarbonization: Current Situation and Challenges

This article positions French poultry production in the context of climate objectives outlined in the National Low Carbon Strategy. Although poultry farming is a low-emission sector (<0.4 % of national emissions), it is imperative for it to contribute to reducing greenhouse gases emissions (GHG) of the agricultural sector. For the latter, the objective set is not to achieve total decarbonization or carbon neutrality, but a significant reduction in GHG emissions (-46% in 2050) and a better contribution to carbon storage (reach to store the equivalent of 30% of emissions). Through the study of four contrasted systems (broiler chickens, roasting, ready for fattening, and fattening ducks), various emission sources such as energy consumption, indirect emissions related to nitrogen leaks, and direct GHG emissions are specifically detailed. Simultaneously, the study evaluates various decarbonization strategies while examining their economic impact. The results indicate that achieving reduction objectives is technically feasible with significant and diversified changes in practices. Related to their emissions profiles, meat poultry productions on slurry have a strong reduction potential (between -25 and -50 %) linked to a better management and export of their manure. This is partly also true for manure production which, through composting, can claim reductions of GHG emissions between -6 and -14 %. For these systems, there is also a strong challenge in decarbonizing energy supply sources (diesel, gas, electricity...) corresponding to additional discounts between -1 and -20 % of GHG emissions. However, the amount of GHG emissions avoided will remain low in absolute (the emissions base being itself low) thus the financial support will be poor since the poultry farmers will be paid on the basis of avoided emissions. Reduction techniques require to investing between 100 and more than 1000 euros to avoid the emission of a single ton of CO₂, while the "Low Carbon" label system offers 35 euros per ton.

INTRODUCTION

Au niveau français, la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC, 2020) décline une feuille de route sectorielle intégrant les objectifs du Green Deal européen (2019) lui-même issus des accords de Paris adoptés lors de la COP 21 (Nations-Unis, 2015). Le périmètre des réductions d'émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) se focalise sur les émissions dites territoriales (approche production : émissions ayant lieu sur le territorial national). Ces émissions territoriales sont évaluées chaque année par le CITEPA dans le cadre des rapports Secten. Ces études sont à distinguer de « l'empreinte » carbone, qui intègre toutes les émissions induites par la consommation française, aussi bien de produits fabriqués en France qu'à l'étranger (Robert *et al.*, 2020). Pour rappel, les objectifs de réduction du secteur agricole compte (sur la base des émissions de 2015) sur une baisse respective de - 18 et - 46 % des émissions GES en 2030 et 2050, dans un périmètre territorial. Ainsi dans cette projection à 2050, l'agriculture représentera (hors stockage du carbone) environ 60 % (48 Mt eq-CO_2 , les eq-CO_2 sont une unité calculée sur la base des pouvoirs de réchauffement global à 100 ans, issus du 5ème rapport du GIEC). Comparé à d'autres secteurs (pour lesquels une décarbonation totale est exigée) l'agriculture est épargnée, mais de fortes évolutions restent attendues. L'aviculture compte pour environ 0,34 % des émissions nationales de GES (1,42 Mt eq-CO_2 , d'après le rapport Secten 2023 au quel est ajouté les consommations d'énergies d'après l'étude Floréal du CITEPA, 2022), dont environ 0,18 % sont liées à la filière de volailles de chair (0,75 Mt eq-CO_2) et 0,16 % à la filière pondeuses (0,67 Mt eq-CO_2). Entre 2015 et 2021, le secteur avicole a connu une diminution de ses émissions de GES de 9,3 % (soit -1,5 % par an). Si cette tendance est maintenue jusqu'à 2030, le secteur répondra aux objectifs fixés. Toutefois, cette baisse est essentiellement due à une réduction des cheptels nationaux sur cette période. Même si l'aviculture est responsable de peu d'émissions, elle devra adapter ses pratiques pour décarboner sa production tout en maintenant ses capacités de production. Plus spécifiquement aux productions de volailles de chair, les émissions de GES comptabilisées dans cette étude sont associées à trois types d'émissions : i) la consommation d'énergie (gaz, production d'électricité, et de gasoil non routier, GNR) correspond à 48 % des émissions (0,36 Mt eq-CO_2) ; ii) les émissions indirectes liées aux pertes d'azote (N) par lessivage et volatilisation qui pèsent pour 29 % des émissions (0,22 Mt eq-CO_2) et enfin iii) les émissions directes de GES qui pèsent pour 23 % (0,17 Mt eq-CO_2). Ces chiffres doivent être repositionnés dans le cadre de stratégies de décarbonations nécessitant le couplage d'un suivi des émissions de GES et la mise en œuvre de leviers. L'adaptation de l'outil d'évaluation environnementale CAP'2ER® (Caron *et al.*, 2023) permettra aux

aviculteurs de réaliser un diagnostic sur lequel se basera un plan de progrès. La mise en œuvre de ce dernier est complexe au regard du contexte, des équilibres et des enjeux spécifiques à chaque exploitation. Cette étude vise à clarifier l'incidence de différents leviers de décarbonations en élevages de volailles de chair dans une approche coût-bénéfice.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. Périmètre et identification des leviers

Le périmètre de l'étude se limite à un seul impact environnemental *i.e.* la contribution au changement climatique, représenté par un indicateur, les émissions de GES (en kg eq-CO_2 / kg poids vif (PV)). Quatre systèmes de productions contrastés ont été retenus à savoir le poulet de chair standard, le canard à rôti standard et le canard gras (prêt à l'engraissement (PAE) et à l'engraissement). Les données techniques relatives aux leviers de mitigation environnementale et leurs coûts sont issus de la bibliographie et sont détaillés par Gutierrez Vallejos *et al.*, 2023. Les leviers de mitigation considérés sont ceux compris dans le périmètre de cette étude.

1.2. Modalités de simulation des leviers et présentation des résultats

La simulation de l'effet des différents leviers a été réalisée grâce au module avicole de l'outil CAP'2ER® en comparant les émissions (limitées au périmètre précédemment défini) obtenue par rapport à un cas type (Caron *et al.*, 2023 et Gutierrez-Vallejos *et al.*, 2023). La méthode de calcul est présentée dans le guide méthodologique de l'outil (IDELE, 2022). Cette dernière est compatible avec la méthode des inventaires d'émissions nationaux (CITEPA 2022, guide méthodologique OMINEA).

Un indicateur supplémentaire a été calculé via un ratio entre le coût (absolu) de mise en œuvre du levier (en euros) et la quantité annuelle d' eq-CO_2 évitée grâce à la mise en œuvre du levier. Cette réduction d'émission est multipliée par 5 ans (durée d'un contrat bas carbone). Il convient de noter que cet indicateur pourrait être plus précis en intégrant i) le coût du crédit à l'investissement ; ii) un amortissement de la technique sur 5 ans et non total ; iii) des surcoûts de fonctionnement ou de recettes en lien avec la technique... En dépit de ces simplifications, il reste possible d'apprécier les voies de financement qui s'offrent aux élevages avicoles pour leur transition.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Répartition des émissions de GES par atelier

Les Figures 1.A, 1.B, 1.C et 1.D présentent la répartition des émissions annuelle de GES (en %) des 4 systèmes étudiés.

Les systèmes sur lisiers (Figure 1.C et 1.D) se singularisent par une part importante (70-90 %) d'émissions directes de CH_4 et l'absence de pertes

directes de N_2O ; non produit en cas de contacts limités entre l'effluent et l'oxygène, ce qui est le cas pour les lisiers non aérés. Ces conditions anaérobies sont cependant favorables aux émissions de CH_4 . Si le lisier reste longtemps dans ces conditions (cas des systèmes de canards à rôtir qui ont une durée de lot de 80-90 j contre 10 à 15 j en canard gras), les niveaux d'émissions sont alors plus importants. Cela explique pourquoi les ateliers de canards à rôtir sont les plus émissifs (Figure 1.C). Pour les ateliers sur lisiers, les émissions de GES associées à la consommation énergétique sont en absolu très proche (environ 9 000 kg $eq-CO_2$ /an/atelier), mais en proportion plus ou moins importante selon la part d'émissions directes. Cela est aussi vrai pour les émissions indirectes qui en moyenne représentent 6 940 kg $eq-CO_2$ /an/atelier.

En poulet et canard sur litière (Figure 1.A et 1.B), un fort contraste apparaît au niveau des émissions directes de N_2O . Celles-ci sont très élevées dans le système de canards PAE à cause d'une partie importante du N excrétée au parcours à laquelle un facteur d'émission de N_2O plus élevé (de 20 fois comparé au facteur utilisé au bâtiment-stockage) est appliqué. Enfin, l'atelier de poulet de chair se montre plus énergivore que les trois autres. Les émissions de GES associées à cette consommation d'énergie fossile sont de l'ordre de 12 000 kg $eq-CO_2$ /an/atelier. Quel que soit l'atelier, il convient de noter que les facteurs d'émissions utilisés pour comptabiliser les émissions de CH_4 et de N_2O sont très peu spécifiques face à la diversité des espèces avicoles (e.g. même facteur utilisé pour les poulets, dindes et palmipèdes...). Une meilleure connaissance de ces derniers permettrait d'avoir une évaluation plus précise des émissions de GES. Il convient de relever que la répartition proposée par le CITEPA présente une part d'émission plus élevée en lien avec la consommation d'énergie (i.e. 48 %). Ce constat souligne aussi un manque de données des consommations énergétiques des bâtiments avicoles.

2.2. Leviers et approche coût-bénéfice

Le Tableau 1 présente les leviers de mitigation à disposition pour les 4 systèmes étudiés. Pour chacun d'eux, il explicite le coût des leviers (en €/m²) la quantité d' $eq-CO_2$ évité (exprimé en kg $eq-CO_2$ /kg PV et en %). Une dernière colonne exprime le coût d'investissement par t d' $eq-CO_2$ évitée sur 5 ans.

Les techniques de réduction des consommations d'énergie permettent de réduire les émissions des ateliers entre 0,1 et 19 %. C'est surtout dans les systèmes sur litière qu'elles prennent le plus de sens puisque la part d'émissions de GES associée y est plus importante. La substitution totale de la consommation de gaz offre alors une réduction importante (i.e. supérieure à 10 %). Bien que moins efficaces, l'échangeur de chaleur, ainsi que l'isolation et l'étanchéité des bâtiments peuvent aussi être intéressants (au prorata du nombre de rotations) avec

des réductions de l'ordre de 4 à 8 %. Le compostage, accompagné d'un export, est pertinent pour limiter les émissions de GES avec des réductions comprises entre 6 et 14 %. Pour les systèmes sur lisier, les gains sont surtout à retrouver du côté de la gestion des effluents où un export de phase solide permet d'éviter une part importante d'émissions directes et indirectes de GES (entre 30 et 50 %). La meilleure gestion des flux de N passe aussi par une réduction des flux d'intrants et *in fine* de l'excrétion. À titre d'exemple, une baisse de 10 % de l'excrété par animal induit une baisse des émissions de GES de respectivement 4,6, 6,6, 0,5 et 1,35 % pour les systèmes de poulet de chair, canards PAE, à rôtir et à l'engraissement. À l'exception des leviers de gestion des effluents (avec export) en production sur lisier, il conviendra d'intégrer plusieurs techniques pour espérer réduire les émissions de GES de plus de 46 % (i.e. objectif SNBC à 2050). Atteindre cet objectif ne sera pas aisé pour les systèmes de volailles de chair élevés sur litière. Si l'on se base sur les seuls leviers présentés dans le Tableau 1, les éleveurs devront introduire des techniques d'envergure visant à complètement se passer d'énergie fossile et/ou un traitement et un export d'effluents (le simple stockage des effluents au champ ou en fosse sera une pratique à bannir). Toutefois, une exportation des effluents ne sera pas possible pour tous les élevages au regard de leur contexte de production (e.g. zone excédentaire). Au-delà des leviers proposés, l'aviculture pourra également bénéficier des progrès d'autres secteurs comme celui des transports ou de l'énergie, offrant une marge de réduction d'émission de GES respectivement comprise entre 2 et 11 % (substitution du GNR) et 1 à 14 % (source d'électricité décarbonée) des émissions de GES. D'autres challenges seront à relever puisque le secteur avicole devra également progresser sur son empreinte GES. Ce périmètre rattache la production des intrants aux calculs d'émissions et modifie donc les profils d'émissions des ateliers. L'alimentation des volailles représente alors entre 75 et 87 % de l'empreinte GES. Des réductions d'impacts conséquentes peuvent être espérées (et mécaniquement mieux financés). Elles demeurent délicates puisqu'au-delà d'aspects techniques (nouvelle formulation, disponibilité des matières premières, implication du fabricant d'aliment), l'aliment représente à lui seul entre 50 et 60 % du coût de production. Quel que soit le périmètre, la mise en œuvre d'alternatives entraînera d'inévitables surcoûts. L'investissement pour éviter l'émission d'une t $eq-CO_2$ a été calculé pour chaque levier (Tableau 1). Ce coût est à comparer au taux de rachat de crédit carbone, estimé à 35 €/ t $eq-CO_2$ évitée. Quelques leviers se distinguent et méritent d'être commentés. Pour l'énergie, l'éclairage naturel et la dalle béton sont des techniques avec une faible réduction de GES et un investissement élevé qui ne sont pas à dénigrer, car elles répondent à d'autres enjeux (bien-être animal, sanitaire...). Concernant les

techniques de gestion des effluents, les investissements semblent être plus pertinents en filière de palmipèdes à rôtir que gras. Cela s'explique par des niveaux d'émissions de GES plus élevés en canard à rôtir. Par exemple, pour cette production, une couverture de la fosse à lisier pourrait être prise en charge pour moitié par un label « Bas Carbone » en faisant l'une des techniques les plus intéressantes (dans une approche coût-bénéfice). Toutefois, son coût d'investissement laissera un restant à charge d'environ 10 000 € à l'éleveur. Les élevages avicoles disposent de faibles perspectives de financement car ils peuvent prétendre à de faibles réductions de GES (en absolue). Si l'ensemble des émissions des différents ateliers pouvait être évité sur 5 ans, cela financerait entre 4 375 et 24 710 €/ atelier (selon le système considéré). L'équation semble insoluble, puisque les leviers présentent des investissements de l'ordre du millier d'euros pour éviter une seule t-éq. CO₂ (Tableau 1). La filière avicole se retrouve ainsi dans une position délicate en devant se conformer aux objectifs de la SNBC sans réellement pouvoir s'appuyer sur le dispositif de financement proposé par ce même texte réglementaire.

CONCLUSION

La décarbonation exigée par la SNBC est techniquement à la portée des ateliers de volailles de chair français. Celle-ci exige néanmoins des évolutions majeures de pratiques notamment dans l'approvisionnement et la sobriété énergétique des

élevages ainsi que dans la gestion des effluents dont la teneur et la conservation de l'azote demeurent des points de progrès. Le simple stockage, qui est aujourd'hui la pratique dominante, sera à éviter au profit de techniques confinant l'effluent ou le transformant pour une exportation. Respectivement les filières de volailles de chair sur lisier et litière doivent en priorité relever les défis de la gestion des effluents et de l'énergie au regard de leur profil d'émission. Sur les aspects de financement, le dispositif du label « Bas Carbone » ne financera, en l'état actuel, qu'une part très limitée de cette transition. Au-delà des émissions nationales, l'empreinte GES de l'aviculture peut être étendue à celui de la consommation des français qui intègre les importations/exportations. Cette dimension remet en perspective des enjeux de souveraineté alimentaire et d'une délocalisation des émissions de GES vers des pays tiers exportateurs. Dans une dynamique de réduction des émissions territoriales, il n'est pas anodin de constater que l'empreinte GES des consommateurs a elle tendance à se maintenir, voire augmenter, traduisant un risque de *dumping* environnemental. Ce risque est plus pesant pour la filière de poulet de chair puisqu'environ un poulet sur deux consommé en France est importé.

REMERCIEMENTS

Les auteurs souhaitent remercier le CASDAR et les interprofessions de l'ANVOL et du CIFOG pour leur soutien financier au projet CAP'2ER volailles.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Caron E., Dubois E., Pechenart E., Blazy V., 2023. CAP'2ER®, le module Volailles pour toutes les filières. TéMa, Juillet – Août – Septembre 2023 - n° 66, pp 8.
- CITEPA, 2023. Gaz à effet de serre et polluants atmosphériques. Bilan des émissions en France de 1990 à 2022. Rapport Secten éd. 2023, pp 575. Disponible en ligne : https://www.citepa.org/wp-content/uploads/publications/secten/2023/Citepa_Secten_ed2023_v1.pdf
- CITEPA, 2022. Rapport d'inventaire Floréal – Edition 2022, pp 75. Disponible en ligne : https://www.citepa.org/wp-content/uploads/publications/floreal/2022-12_rapport_floreal_vf-d.pdf
- CITEPA, 2023. Rapport OMINEA – 20ème édition, pp 1 209. Disponible en ligne : https://www.citepa.org/wp-content/uploads/publications/omine/OMINEA_2023.pdf
- European Commission, 2019. A European Green Deal. Striving to be the first climate-neutral continent. Disponible en ligne : https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en.
- IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- IDELE, 2022. CAP2ER : Guide simplifié de la méthodologie d'évaluation environnementale d'une exploitation agricole, pp 20.
- Gutierrez Vallejos J., Caron E., Blazy V., 2023. Construire son plan de progrès environnemental en production avicole. TéMa Octobre-Novembre-Décembre 2023 – n°67 pp 9.
- Ministère de la transition écologique et solidaire, 2020. Stratégie nationale bas carbone, La transition écologique et solidaire vers la neutralité carbone, pp 192. Disponible en ligne : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2020-03-25_MTES_SNBC2.pdf
- Nations-Unies, 2015. Accord de Paris, 28pp. Disponible en ligne : https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/french_paris_agreement.pdf.
- Robert C., Tuddenham M., Chang J-P., Boutang J., 2020. Inventaire et empreinte quelles différences d'approches, pp 9. Disponible en ligne : <https://www.citepa.org/wp-content/uploads/3.1-Approche-empreinte-et-inventaire.pdf>

Tableau 1. Coûts et décotes de gaz à effet de serre pour plusieurs leviers de mitigation des émissions de gaz à effet de serre pour 4 systèmes de volailles de chair.

Liste des leviers	Coût (min-max) de la technique	Réduction de GES et coût par t-éq CO ₂ évitée sur 5 ans par systèmes de production											
		Poulet de chair standard			Canard prêt à l'engraissement			Canard à rôtir			Canard à l'engraissement		
Unité	€/m ²	kg-éq CO ₂ / kg PV	%	€/ t-éq. CO ₂ évitée sur 5 ans	kg-éq CO ₂ / kg PV	%	€/ t-éq CO ₂ évitée sur 5 ans	kg-éq. CO ₂ / kg PV	%	€/ t-éq CO ₂ évitée sur 5 ans	kg-éq CO ₂ / kg PV	%	€/ t-éq CO ₂ évitée sur 5 ans
Emission totale système	-	0,085	100	-	0,299	100	-	0,629	100	-	0,076	100	-
Réduction d'émission au bâtiment													
Chauffage économe (gaz)	9,8-14	0,005	5,7	1 372	0,010	3,5	3 197	0,007	1,1	1 871	-	-	-
Compteur d'énergie	0,3-0,5	0,001	1,1	192	0,002	0,7	451	0,001	0,2	251	0,0006	0,7	296
Dalle béton	51,7	0,001	1,0	43 421	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Démarrage en double densité	5,5	-	-	-	0,016	5,3	837	-	-	-	-	-	-
Échangeur récupérateur de chaleur	11,8-18	0,007	8,1	1 166	0,015	5,0	2 902	0,009	1,5	1 698	-	-	-
Éclairage économe LED	8,8-16,4	0,002	2,7	2 569	0,015	5,0	2 096	0,012	1,9	960	0,0008	1,1	6 535
Éclairage naturel	15-23	0,0003	0,3	39 164	0,001	0,2	81 416	0,001	0,1	34 875	-	-	-
Isolation et étanchéité des bâtiments	15,8-23	0,006	7,7	1 659	0,014	4,7	3 939	0,009	1,4	2 305	-	-	-
Chaudière à biomasse	55-60	0,016	19,1	2 310	0,035	11,7	4 110	0,022	3,5	2 405	-	-	-
Au stockage et au traitement des effluents													
Compostage fumier	24,5-37,5	0,012	14,3	3 094	0,017	5,8	5 206	-	-	-	-	-	-
Couverture de fosse à lisier	16-20	-	-	-	-	-	-	0,206	32,8	69	0,021	28	307
Séparation par coagulation/floculation	49,5-62,5	-	-	-	-	-	-	0,324	51,5	136	0,035	46	583
Séparation par presse à filtre	35-44	-	-	-	-	-	-	0,205	32,5	152	0,021	27	690
Séparation par tamis ou presse à vis	70-87,5	-	-	-	-	-	-	0,284	45,2	220	0,028	37	1008

PV : Poids vif ; éq CO₂ : unité calculée sur la base des pouvoirs de réchauffement global à 100 ans, issus du 5ème rapport du GIEC (2014)

Figure 1. Répartition en pourcentage des émissions annuelles de gaz à effet de serre de différents ateliers de volailles de chair

