

Élevages de poules pondeuses et décarbonation

Quels leviers et quel potentiel ?

V. BLAZY¹ et E. CARON¹

Contact : blazy@itavi.asso.fr

¹ ITAVI – RENNES



Étude financée par :
France AGRIMER et le
CNPO

Résumé

Cet article positionne les productions avicoles de poules pondeuses d'œufs de consommation face aux objectifs climatiques définis dans le cadre de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC-2). 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 est une décote importante des émissions de GES (- 46 % en 2050) et une meilleure contribution au stockage de carbone (l'équivalent de 30 % des émissions). À travers l'étude de 4 systèmes de codes œufs, les différentes sources d'émissions telles que la consommation d'énergie, les émissions indirectes, et les émissions directes de GES sont détaillées. En parallèle, l'étude évalue divers leviers de décarbonation, tout en examinant leur impact économique. Les résultats indiquent que les productions en code 2 et 3 disposent d'un fort potentiel de réduction (environ - 50 %). Des décotes plus faibles sont atteignables pour les codes 1 et 0 (- 14 à - 21 %). Pour ces systèmes, il y a un fort enjeu à faire valoir le stockage de carbone des parcours (entre - 7 et - 20 %). Toutefois, les quantités d'émissions de GES ainsi évitées resteront en absolu faibles (la base des émissions étant peu élevée), offrant des perspectives réduites de financement. Les techniques de réduction nécessitent d'investir entre 300 et plus de 5000 € pour éviter l'émission d'une seule tonne de CO₂, là où le label « Bas Carbone » offre une rémunération de 35 €/ T-éqCO₂ évitée.

1. Contexte

L'accord de Paris a été adopté lors de la COP 21. Ce traité international a pour objectif de maintenir le réchauffement climatique à moins de 2°C (et si possible limité à 1,5°C), par rapport au niveau préindustriel. La retranscription de cet accord dans le droit européen a donné naissance au Green Deal (European Commission, 2019). Ce texte ambitionne de faire de l'Europe un continent climatiquement neutre d'ici 2050. A cet effet, le paquet législatif européen « fit for 55 » prévoit un objectif intermédiaire de réduction des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) de 55 % en 2030 par rapport à 1990. Au niveau français, la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC-2) (MTES, 2020) décline une feuille de route sectorielle afin de tenir ces engagements. 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 du rapportage officiel de la Convention Climat ainsi qu'au sein des rapports Secten (CITEPA, 2023) et de l'étude Floréal (CITEPA, 2022). Ces études sont à distinguer de « l'empreinte » carbone, qui intègre les émissions induites par la consommation française, aussi bien de produits fabriqués en France qu'à l'étranger (Robert *et al.*, 2020). Sur la base des émissions de 2015, une baisse respective de - 18 % et - 46 % des émissions de GES en 2030 et 2050 est prévue par la SNBC-2 pour le secteur agricole dans le périmètre inventaire. Ainsi dans cette projection à 2050, l'agriculture pèsera (hors stockage carbone) pour environ 60 % des émissions nationales de GES. Contrairement aux objectifs globaux de la SNBC, ce secteur ne sera pas neutre en carbone puisque le stockage de GES sera

grandement supporté par la sylviculture. Comparé à d'autres secteurs (pour lesquels une décarbonation totale est exigée) l'agriculture semble être épargnée, même si de fortes évolutions restent attendues.

Les données d'inventaire du CITEPA 2023 (données sur 2021) attribuent 18.4 % des émissions nationales de GES à l'agriculture. Au niveau français, l'élevage contribuerait à hauteur de 11 % des émissions de GES (60 % des émissions agricoles). L'aviculture compte pour environ 0.34 % des émissions nationales de GES, dont environ 0.18 % sont liées à la filière de volailles de chair et 0.16 % à la filière poudeuses. 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. Cette tendance ne concerne pas le cheptel de poudeuses françaises qui a plutôt tendance à rester stable (ITAVI, 2022). Même si la filière de ponte est responsable de peu d'émissions, elle doit également adapter ses pratiques pour décarboner sa production tout en maintenant ses capacités de production, pour contribuer à la souveraineté alimentaire nationale.

Plus spécifiquement aux productions de poules poudeuses, les émissions de GES comptabilisées dans ces inventaires sont associées à trois postes : i) la consommation d'électricité au sein des bâtiments et via les engins motorisés (avec en élevages de poulette une consommation de propane additionnelle) ; ii) les émissions indirectes liées aux fuites d'azote (N) par lessivage et volatilisation et enfin iii) les émissions directes de GES. Réparties par poste d'émissions, le bâtiment et le stockage en concentreraient pour 58.7 %. L'épandage représenterait lui 40.8 % des émissions et enfin le parcours 0.5 %. Ces chiffres autour des enjeux et des postes d'émissions en aviculture doivent être repositionnés dans le cadre de stratégies de décarbonation nécessitant le couplage d'un monitoring des émissions de GES et la mise en œuvre de leviers. L'adaptation de l'outil CAP'2ER® permettra aux aviculteurs de réaliser un diagnostic environnemental sur lequel se basera un plan de progrès. La mise en œuvre de ce dernier est souvent complexe au regard du contexte spécifique à chaque exploitation. Cette étude vise ainsi à clarifier

l'incidence de différents leviers de décarbonation en élevages de poules poudeuses dans une approche coût-bénéfice.

2. Matériel et méthode

2.1. Périmètre et identification des leviers

Le périmètre de l'étude se limite à un seul indicateur d'impact environnemental i.e. la contribution au changement climatique, représenté par les émissions de GES (exprimés en kg-éqCO₂/ kg œufs). L'étude se concentre sur les systèmes de production d'œufs de consommation. Les systèmes d'élevage correspondant aux 4 codes œufs (codes 0, 1, 2 et 3) sont étudiés.

Les données techniques relatives aux leviers de mitigation environnementale sont issues i) d'ouvrages de synthèses comme les conclusions du BREF élevage (Santoja et al., 2017) et le guide des bonnes pratiques environnementales de l'élevage (RMT élevage et environnement, 2019) ; ii) de guides plus spécifiques relatifs à la qualité de l'air (guide des bonnes pratiques agricoles pour l'amélioration de la qualité de l'air de l'ADEME, 2020) et aux énergies (ITAVI, 2013). Quand plusieurs études indiquaient des niveaux de réduction différents, la valeur moyenne de l'ensemble des études a été appliquée. Les données économiques ont été collectées à travers les résultats de l'étude Courbatel (ITAVI, 2021). Les leviers de mitigation modélisés sont ceux compris dans le périmètre des inventaires d'émissions directes. Les variables quantitatives (coûts, taux d'abattement) ont fait l'objet d'une harmonisation. Ainsi, l'unité d'expression retenue pour exprimer les coûts est l'€/emplacement.

Les diminutions potentielles d'impact ont été calculées via des simulations dans l'outil CAP'2ER®, module avicole (exprimé en kg éqCO₂/ kg œufs). Pour ce faire, des systèmes dits « de référence » ont été construits, se basant sur les références techniques éditées par le service économie de l'ITAVI en 2022 (ITAVI, 2022 & Annexe). Les leviers de mitigation expriment donc un pourcentage de réduction de l'empreinte carbone d'après la base d'émissions calculée sur 2020.

2.2. Modalités de simulation des leviers et présentation des résultats

La simulation de leviers a ainsi été réalisée grâce au module avicole de l'outil CAP'2ER® (l'architecture est détaillée par Caron *et al.*, 2023 et des éléments techniques décrivant les cas types sont décrits par Gutierrez-Vallejos *et al.*, 2023 et rappelés en annexe). La méthode de calcul est présentée dans le guide méthodologique de l'outil (IDELE, 2022). Cette dernière est compatible avec la méthode du CITEPA (CITEPA 2023, guide OMINEA).

Un indicateur supplémentaire a été calculé dans l'étude afin de repositionner les investissements liés à la mise en œuvre d'une technique face aux réductions d'émissions de GES qu'elle procure. Le calcul implique de réaliser un ratio entre le coût (absolu) de mise en œuvre du levier (en euros) et la quantité de T-équ CO₂/an évitée grâce à la mise en œuvre du levier. Cette réduction d'impact 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 (qui favorisent un indicateur bas avec un dénominateur élevé), il reste possible d'apprécier les voies de financement qui s'offrent aux élevages de poules pour accompagner leur transition. Les simulations de profils d'émissions et économiques

réalisées dans cet article n'intègrent pas la variabilité technique (indice de consommation, excrétion d'azote, durée d'éclairage et d'élevage...) rencontrée en élevage commercial et qui évolue sans cesse. Ainsi les résultats présentés constituent bien des ordres de grandeurs et non une valeur généralisable à chaque exploitation.

3. Résultats et discussion

3.1. Répartition des émissions de GES par code œuf

La Figure 1 présente la répartition des émissions de GES exprimés en % (sur une base d'émission annuelle dans un périmètre inventaire) des 4 systèmes liés aux codes œufs.

En valeur absolue, les émissions annuelles de GES associées à chaque code œuf sont bien différentes, passant par exemple, du simple au double entre le Code 0 et le Code 1. Deux facteurs d'explications : la densité d'animaux inhérente au mode de production, qui est plus élevée en Code 1 par rapport au Code 0 et en Code 3 par rapport au Code 2. Mécaniquement, cela augmente la quantité d'éléments excrétés et donc les émissions de gaz. Le deuxième facteur est l'accès au parcours, pour les Code 1 et 0 qui entraîne des émissions de N₂O directes et indirectes supplémentaires, et par un PRG (Pouvoir de Réchauffement Global) élevé, qui augmente considérablement les émissions de GES par rapport aux deux modes de production en claustration.

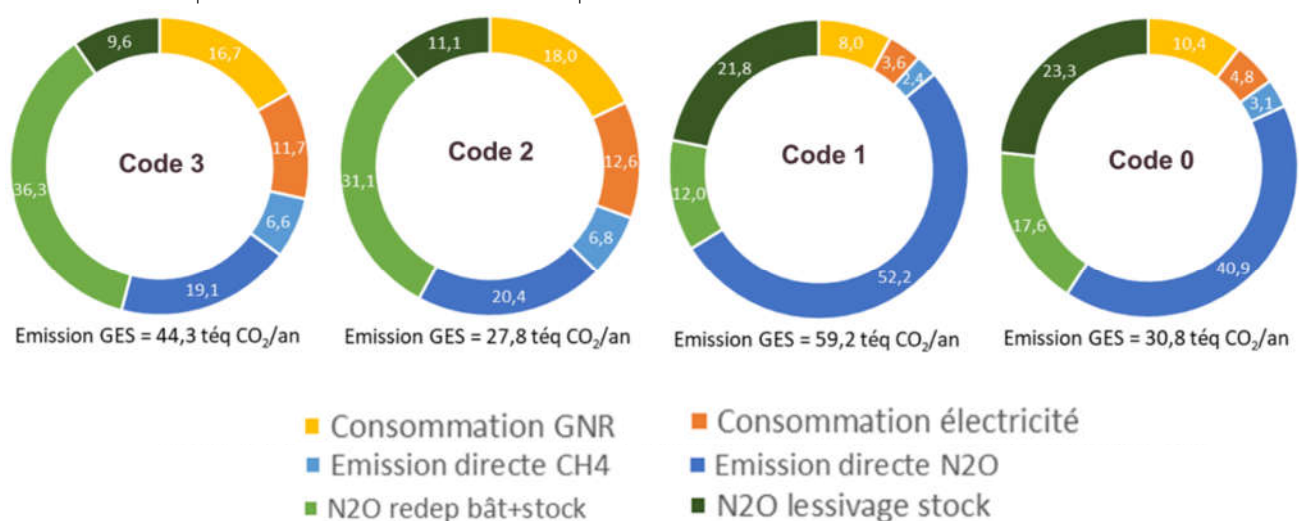


Figure 1 : Répartition en pourcentage des émissions annuelles de gaz à effet de serre de différents ateliers de poules dans un périmètre inventaire (excluant notamment l'épandage des fientes et l'alimentation animale), sur la base de données techniques de 2020.

Quant à la répartition de ces émissions, plusieurs éléments sont à considérer. Les profils d'émissions des systèmes code 3 et code 2 sont très proches. La consommation énergétique y représente un petit tiers des émissions. Pour ce poste, c'est la combustion de carburant qui est la principale source (un peu plus de la moitié) juste devant les émissions de GES liées à la consommation l'électricité. Les émissions directes de méthane (CH_4) et de protoxyde d'azote (N_2O), issus des fientes, représentent environ 26 % des GES émis. Enfin, le N_2O indirect, constitué après un premier dépôt atmosphérique (perte d'azote initialement sous forme d' NH_3) ou du lessivage d'azote, occupe une place prépondérante, entre 42 et 46 % des émissions de GES. Les profils d'émissions des systèmes code 1 et code 0 se différencient par une part d'émissions directes de N_2O beaucoup plus importante (41 et 52 % des émissions de GES). Cela s'explique par la présence du parcours. Ce compartiment reçoit 25 % de l'azote excrété pour lequel le facteur d'émission de N_2O associé est environ 20 fois plus élevé comparé à celui utilisé pour l'azote excrété au bâtiment-stockage. Pour les mêmes raisons, la part d'émissions de N_2O due au lessivage est plus importante (21 à 23 % des émissions), car les fuites d'azote au niveau des parcours sont moins maîtrisables et donc plus importantes. Mécaniquement, l'azote excrété au parcours n'est plus géré au niveau du bâtiment et du stockage ce qui explique que les émissions indirectes associées au redépôt prennent une place moins importante dans le profil (entre 12 et 17 % contre 31 et 36 % en codes 2 et 3). Les émissions directes de méthane et liées à la consommation d'énergie ont elles tendance à prendre une part proportionnellement moins importante et ne comptent plus que pour 14 à 18 % des émissions (contre 35 et 37 % en codes 3 et 2). Vis-à-vis de ces profils, il convient de souligner que la connaissance des niveaux d'émissions est très faible et très peu différenciée d'un système à l'autre. Le Bras et al., 2024, ont montré que de fortes incertitudes portent sur l'unique facteur d'émission du N_2O au bâtiment et au stockage, appliqué à l'ensemble des productions avicoles (IPCC, 2019). L' NH_3 est également dans le même cas, puisque l'EMEP 2023 propose des valeurs selon les propriétés physico-chimiques des fientes (qui peuvent être pompées ou non). Les différents modes de

logements des animaux qui permettent de récupérer et plus ou moins bien prendre en charge les fientes ne sont pas différenciés.

3.2. Leviers de mitigation à l'échelle des ateliers

Les leviers d'atténuation sont renseignés dans le Tableau 1 et sont au nombre de 6. Ces derniers sont bien moins nombreux que pour les filières de volailles de chair, qui disposent de nombreux leviers relatifs aux diminutions de consommation de propane et de gestion des lisiers (Blazy et al., 2024). Les 6 techniques peuvent être réparties entre les techniques énergétiques, les techniques qui visent à purement limiter les émissions d' NH_3 (et leurs émissions indirectes de GES associés) et celles qui visent à limiter les émissions directes (CH_4 , N_2O) et indirectes (NH_3).

Concernant les techniques de réduction d'énergie, la décote de GES en lien avec l'utilisation de lampe LED a été calculée en faisant l'hypothèse que 17 % de la consommation électrique est due à l'éclairage (ITAVI, 2013). L'incidence du compteur d'énergie a quant à elle été appliquée sur l'ensemble des émissions dues à la consommation électrique. Faute de données (aussi bien au niveau des consommations que de coûts), l'utilisation de systèmes de ventilation basse consommation n'a pu être simulée alors que cette technique présente des marges de réduction notable. Quel que soit le code œufs, les niveaux de décote dans un périmètre empreinte lié à ces techniques restent modestes et compris entre - 0.2 et - 1.5 %. Toutefois, dans une stratégie de management environnemental, le monitoring des consommations et donc la pose de compteur électrique (spécifique à l'atelier) est la première chose à faire pour connaître ses marges de manœuvre. S'agissant des éclairages LED, ces derniers se sont largement démocratisés (aussi bien dans le cadre de nouveaux bâtiments que de rénovations) depuis 2015 et deviennent de plus en plus la norme (ITAVI, 2021).

Pour les techniques visant à réduire les émissions d' NH_3 , des décotes de GES plus importantes (entre - 2 et - 18%) sont à relever. Au regard des profils d'émissions, les systèmes en code 1 et 0 bénéficient de moindres réductions d'émissions. En effet, ces techniques permettent de travailler sur seulement

12 à 17.6 % des émissions contre 31 à 36 % en code 2 et 3. À l'instar de l'éclairage LED, la brumisation s'est beaucoup démocratisée dans les élevages de poules pondeuses en lien avec les attentes liées au bien-être des animaux et à la gestion de coups de chaleur plus fréquents. La technique du lavage d'air (renseignée dans le BREF élevage) est-elle très peu développée en France à cause de son coût et de sa difficulté de mise en œuvre. La centralisation de l'air vicié est en effet complexe sur des élevages existants (aussi bien au niveau du bâtiment d'élevage que des fumières).

Enfin, les dernières techniques relatives au séchage des fientes sont les plus efficaces avec des niveaux de réduction compris entre - 2.5 et - 28 %. Pour les mêmes raisons que précédemment cité, ce sont les systèmes en code 3 et 2 qui montrent le plus gros potentiel de décote. C'est d'ailleurs dans ces systèmes que ces techniques sont historiquement les plus développées. Les techniques sont en effet onéreuses et plus faciles à mettre en œuvre dans les systèmes volière et cage. Les systèmes en code 0, souvent mis en œuvre dans un système sol bénéficient d'une difficulté d'implantation supplémentaire. Par ailleurs ces techniques de séchage ne sont développées que si l'éleveur arrive à contractualiser avec un repreneur (souvent un acteur du marché de la fertilisation). Selon le contexte territorial, cela n'est pas toujours une évidence. S'agissant de la technique de séchage intérieur, la bibliographie ne mentionne pas de décote d'émissions de N₂O directes. Cela s'explique certainement par le fait que les études avaient été menées dans un contexte où la qualité de l'air primait, incitant les auteurs à moins suivre les GES. Pourtant, il paraît être assez surprenant qu'une technique agissant directement sur la dynamique de l'azote et des émissions d'ammoniac n'ait aucun effet sur le N₂O. Faute de données, les diminutions d'émissions liées à cette technique sont certainement sous-estimées.

3.3. Approche coût-bénéfice

La Figure 2 positionne, par code œufs, les coûts d'investissements associés à la réduction d'une tonne d'éq CO₂, base sur laquelle le Label Bas Carbone propose de rémunérer la mise en œuvre des pratiques bas carbone.

Grâce à son faible coût d'investissement le compteur électrique apparaît comme la meilleure technique dans une approche coût-bénéfice. À l'inverse, l'éclairage LED est celui qui se positionne le moins bien. Cela s'explique par la faible part d'émissions de GES associée à l'éclairage des poulaillers. Bien que la technique ne soit pas dans l'absolu la plus chère, la faible décote qu'elle propose le fait se positionner ainsi.

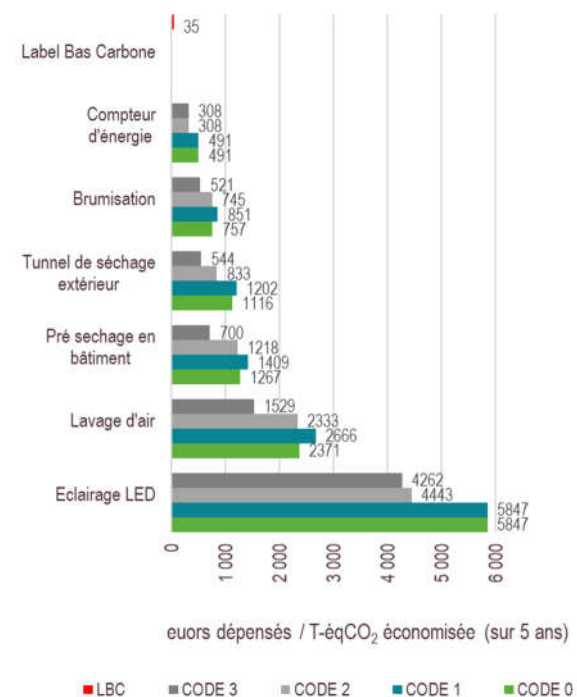


Figure 2 : Euros dépensés par tonne équivalent CO₂ économisée pour différentes techniques bas carbone en élevage de poules pondeuses, selon chaque code œuf

Les techniques de séchage sont encadrées par la brumisation et le lavage d'air. Même si cette dernière technique propose des décotes élevées, son prix pénalise son positionnement. Malgré des coûts élevés, les techniques de séchage se positionnent plutôt bien, notamment le séchage extérieur qui permet des décotes plus importantes. Concernant ces techniques, leur surcoût se retrouve financé par la vente des fientes séchées, fertilisants de premier choix au regard de ses propriétés physico-chimiques (Levasseur et al., 2019). Toutefois, pour l'ensemble des leviers, le Label Bas Carbone, avec une rémunération aujourd'hui observée à 35 €/ T-CO₂ économisée sur une période de 5 ans, ne sera pas un outil financier incitatif pour la transition des élevages de poules pondeuses.

3.4. Autres leviers et perspectives

Pour répondre à ses objectifs de décarbonation, la filière de ponte française pourra s'appuyer sur d'autres gains et/ou évolutions qui lui permettront de tenir sa trajectoire.

Ainsi il convient de rappeler que la SNBC-2 impose aux secteurs de l'énergie et des transports une décarbonation totale. Cela se traduira par une diminution mécanique des émissions comprises entre - 11.6 et - 30.6 %, selon le code œuf. Le stockage du carbone, fait aussi partie des points stratégiques de la SNBC. Selon l'hypothèse de typologie d'aménagement de parcours (entre une prairie et un profil diversifié intégrant au mieux le concept d'agroforesterie), le stockage de C pourrait compenser entre 7.5 et 19.1 et 9.3 et 21.3 % pour respectivement des élevages code 1 et 0. Pour des élevages en code 3 et 2, l'implantation de 200 ml de haies permettrait de respectivement couvrir 2.1 et 3.3 % des émissions de GES dans le scénario actuel. Il faudra toutefois considérer un renouvellement des aménagements, les calculs réalisés se basant sur du stockage additionnel de carbone, qui s'amenuise une fois les plantations matures. Même si cette tendance est loin d'être observée à l'heure actuelle (ITAVI, 2022), du fait d'un allongement de la durée des lots, une diminution de l'IC de 0.1 point permettrait de respectivement diminuer les émissions de GES entre 7.8 et 1.3 % pour les systèmes en code 3 et 1. Bien qu'à l'heure actuelle cela soit difficilement chiffrable ; l'implantation de ces évolutions engendrera des surcoûts.

Dans une perspective de sortie de la cage, l'effectif du parc actuel d'élevage en code 3 sera amené à se répartir entre d'autres codes. Dans la mesure où celui-ci est le plus productif, il faudra développer de nouvelles surfaces de production pour maintenir une autonomie nationale. Selon l'orientation de cette réaffectation de cheptel, les objectifs de décarbonation pourront être plus ou moins faciles à tenir. Respectivement, les codes 3, 2, 1 et 0 produisent 1.66, 1.55, 3.34 et 2.57 kg-équCO₂/kg d'œufs. Ainsi une réorientation des effectifs code 3 vers des codes 1 et 0 sera en défaveur d'une diminution des émissions de GES (et l'inverse pour une reconversion vers un code 2). A titre indicatif, le Tableau 2 présente 3 scénarios de réaffectations des cheptels code 3 (tous vers le code 2, code 1 et une répartition 50/50

entre codes 2 et 1) tout en quantifiant les évolutions de la filière. Les différents scénarios font l'hypothèse du maintien de la quantité d'œufs produits. Pour simplifier l'approche, aucune reconversion d'un élevage code 3 vers un code 0 sera réalisé. Il faudrait alors prendre en compte le changement de mode d'élevage des poulettes (périmètre non couvert dans cet article). Par ailleurs, ces chiffres sont à prendre avec précaution puisqu'ils font l'hypothèse d'une performance technique constante entre la base d'émission actuelle et la durée nécessaire à la réorientation du parc bâtiment. Les résultats montrent toutefois des tendances assez claires avec des augmentations notables des émissions de GES si la réorientation du code 3 se fait préférentiellement vers le code 1 (i.e. compris entre + 15 et +30 % d'émissions). A contrario, une réorientation plus importante vers le code 2 se positionnerait entre un maintien des niveaux actuels d'émissions jusqu'à une augmentation de + 15%. Ces chiffres montrent bien l'ambivalence des demandes adressées aux systèmes d'élevages français, puisque la réglementation européenne promeut le développement des systèmes alternatifs et biologiques.

4. Conclusion

En conclusion, la décarbonation exigée par la SNBC-2 est techniquement à la portée des ateliers de poules pondeuses français. Celle-ci exige néanmoins des évolutions de pratiques fortes et la décarbonation conjointe d'autres secteurs (énergie et transport). Pour arriver à remplir ces objectifs, les éleveurs pourront appeler plusieurs leviers. La gestion des fientes et la réduction ou le traitement des émissions d'ammoniac offrent pour les systèmes de code 3 et 2 les principales pistes d'amélioration. Cela est beaucoup moins vrai pour les élevages code 1 et 0 qui pourront difficilement se passer de la compensation des émissions de GES offerte par le parcours qui peut être orienté pour stocker du carbone.

D'autres challenges seront à relever puisque le secteur avicole devra également progresser sur son empreinte GES. Ce périmètre, qui rattache à la production ses intrants, change les profils d'émissions des ateliers. L'alimentation des pondeuses représente alors entre 86 et 95 % des émissions de GES. Les leviers alimentaires

(écoformulation, amélioration de l'IC...) pourront être appelés. Toutefois, ces évolutions restent délicates puisque l'aliment représente à lui seul environ 40 % du coût de production. Contrairement à la filière de volailles de chair, la filière ponte répond aux besoins nationaux et souffre moins de la concurrence des importations. La montée en gamme environnementale des élevages de pondeuses française doit se faire tout en veillant à conserver cette situation de souveraineté alimentaire.

5. Remerciements

Ce projet a été conduit dans le cadre du projet CAS DAR CAP'2ER® Volailles. Les auteurs souhaitent remercier le CAS DAR ainsi que le CNPO pour leur soutien financier.

Tableau 1 : Leviers de mitigation des émissions de gaz à effet de serre pour 4 systèmes de poules pondeuses (par code), réduction d'empreinte (périmètre inventaire) et coûts associés

Leviers	Coût (min-max)	Code 3		Code 2		Code 1		Code 0	
	€/emplacement	Kg-éq CO ₂ / kg œufs	%	Kg-éq CO ₂ / kg œufs	%	Kg-éq CO ₂ / kg œufs	%	Kg-éq CO ₂ / kg œufs	%
Emissions périmètre inventaire par code		0,095	100	0,094	100	0,206	100	0,159	100
Compteur énergie	0,015-0,06	0,001	0,6	0,001	0,6	0,0004	0,2	0,0004	0,2
Eclairage LED	0,5-0,65	0,001	1,4	0,001	1,5	0,0011	0,5	0,001	0,7
Brumisation	0,3-0,5	0,007	6,9	0,005	5,2	0,004	2,1	0,005	3,1
Lavage d'air	2,35-3,15	0,018	18,5	0,01	13,0	0,011	5,3	0,012	7,7
Pré-séchage en bâtiment	0,6-1,1	0,010	10,3	0,006	6,4	0,005	2,5	0,006	3,7
Utiliser un tunnel de séchage extérieur	1,3-1,9	0,027	28,8	0,02	20,2	0,013	6,5	0,014	9,1

Tableau 2 : Données et résultats de scénarios d'émissions de GES selon la répartition du parc de pondeuses entre différents codes œufs

Estimation actuelle des émissions de GES en filière pondeuses					
Cheptel concerné	Code 3	Code 2	Code 1	Code 0	Ensemble du cheptel
Effectifs* (têtes)	17 927 759	4 719 627	14 732 070	7 352 756	44 732 212
Poids d'œuf produit (kg/ tête)	20,9	19,5	19	18,8	-
Poids d'œufs produit (kt)	374,7	92,0	279,9	138,2	884,9
Emissions de GES (kg eq GES/ kg œufs)	1,66	1,55	3,34	2,57	-
Emissions de GES du parc de pondeuses actuel (kt eq GES)	622,0	142,7	934,9	355,3	2054,8
Scénario 1 - réorientation code 2					
Effectifs* (têtes)	0	23 934 507	14 732 070	7 352 756	46 019 333
Poids d'œufs produit (kt)	0	466,7	279,9	138,2	884,9
Emissions de GES du parc de pondeuses du scénario 1 (kt eq GES)	0	723,4	934,9	355,3	2013,6
Evolution relative des émissions entre estimation actuelle et scénario 1	-2,0				
Scénario 2 - réorientation code 1					
Effectifs* (têtes)	0	4 719 627	34 452 605	7 352 756	46 524 988
Poids d'œufs produit (kt)	0	92,0	654,6	138,2	884,9
Emissions de GES du parc de pondeuses du scénario 2 (kt eq GES)	0	142,7	2186,4	355,3	2684,3
Evolution relative des émissions entre estimation actuelle et scénario 2	30,6				
Scénario 3 - réorientation 50/50 code 2/1					
Effectifs* (têtes)	0	14 327 067	24 592 337	7 352 756	46 272 161
Poids d'œufs produit (kt)	0	279,4	467,3	138,2	884,9
Emissions de GES du parc de pondeuses du scénario 3 (kt eq GES)	0	433,0	1560,6	355,3	2348,9
Evolution relative des émissions entre estimation actuelle et scénario 3	14,3				

*Données issues du recensement agricole, sont intégrés aux effectifs les élevages disposant de plus de 2 000 poules

Références bibliographiques

- ADEME, 2020, Guide des bonnes pratiques agricoles pour l'amélioration de la qualité de l'air, pp 84.
- Blazy V., Gutierrez Vallejos J., Caron E., 2024. Les élevages de volailles de chair français face à la décarbonation : état des lieux et défis. 15èmes Journées de la recherche avicole, Tours, 20 & 21 mars 2024, 5pp
- 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.
- CITEPA, 2022. Rapport d'inventaire Floréal – Edition 2022, pp 75.
- CITEPA, 2023. Rapport OMINEA – 20ème édition, pp 1 209.
- 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.
- IDELE, 2022. CAP'2ER® : Guide simplifié de la méthodologie d'évaluation environnementale d'une exploitation agricole, pp 20.
- ITAVI, 2013. Guide du bâtiment d'élevage à énergie positive (BEBC+), Solutions pour réduire sa consommation d'énergie et produire des énergies renouvelables dans la filière Volailles de chair, pp 68.
- ITAVI, 2021. Référentiel des coûts régionaux raisonnés de construction pour les bâtiments destinés aux volailles et aux lapins, pp 96.
- ITAVI, 2022. Performances techniques et indicateurs économiques en poulette prêtes à pondre et poules pondeuses d'œufs de consommation- résultats 2020 & 2021, pp 25.
- Gutierrez Vallejos J., Caron E., Blazy V., 2023. Construire son plan de progrès environnemental en production avicole, TéMa n°67, Octobre-Novembre-Décembre 2023, pp 9.
- Le Bras P., Caron E., Blazy V., 2024. Remise à jour des coefficients de volatilisation des productions avicoles. TéMa n°68, janvier-février-Mars 2024, pp 12.
- Levasseur P., Soulier A., Lagrange H., Trochard R., Foray S., Charpiot A., Ponchant P. et Blazy V., 2019. Valorisation agronomique des effluents d'élevages de porcs, bovins, ovins, caprins, volailles et lapins. RMT Elevage et Environnement, Paris, pp 83
- 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-Unis, 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.
- RMT Elevage et Environnement, 2019. Guide des bonnes pratiques environnementales d'élevage, pp 361.
- Santonja G.G., Georgitzikis K., Scalet B.M., Montobbio P., Roudier S., Delgado Sancho L., 2017. Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry or Pigs; pp 898. EUR 28674 EN; doi:10.2760/020.

Abstract: Laying hen farms and decarbonisation

This article positions French laying hens production in the context of climate objectives outlined in the National Low Carbon Strategy 2. 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 a significant reduction in GHG emissions (- 46% in 2050) and a better contribution to carbon storage (the equivalent of 30% of emissions). Through the study of four eggs code systems, various emission sources such as energy consumption, indirect emissions, and direct GHG emissions are detailed. Simultaneously, the study evaluates various decarbonisation strategies while examining their economic impact. The results indicate that codes 2 and 3 have a strong reduction potential (roughly 50 %). Potential reduction of code 1 and 0 are lower (- 14 to - 21 %). For these systems, there is also a strong challenge to claim the part of carbon stored into their outdoor runs (between - 7 to - 20 %). 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. Reduction techniques require to investing between 300 and more than 5000 euros to avoid the emission of a single ton of CO₂, while the "Low Carbon" label system offers 35 euros per ton.

Annexe : Performances techniques et données des systèmes étudiés

	Poule Pondeuse Code 3	Poule Pondeuse Code 2	Poule Pondeuse Code 1	Poule Pondeuse Code 0
Surface (m²)	2000	2000	2000	2000
Nombre de têtes mises en place	26700	18000	17700	12000
Durée du lot (semaines)*	57	55	56	55
Durée du vide sanitaire (jours)*	28	35	27,4	34,8
Nombre de lots par an	0,9	0,9	0,9	0,9
Critères techniques				
IC (kg/kg)*	2,25	2,39	2,46	2,47
Quantité aliment (kg/emplacement)*	46,96	46,5	46,8	46,4
Nombre d'œufs (œufs/an)*	340	320	312	304
Masse d'œuf produite (kg œuf/poule départ)*	20,9	19,5	19,0	18,8
Poids vif réforme (kg)*	1,89	1,76	1,88	1,89
Taux de mortalité (%)*	8,5	10,1	12,7	10,7
Taux d'œufs déclassés (%)*	7,5	6,1	4,9	4,3
Aménagements				
Typologie de parcours	/	/	Aménagements	Aménagements
Mètres linéaires de haies	200	200	200	200
Consommation d'énergie				
Consommation d'électricité (kWh/an)	94596	63773	39313	26653
Consommation de fioul (L/an)	2283	1539	1450	983

*D'après ITAVI, 2022