



innovations agronomiques

n°113 / juin 2026

Élevages durables respectueux de la santé & du bien-être des animaux

Concevoir des élevages favorisant la santé et le bien-être animal est un pari gagnant pour les éleveurs et une réponse aux attentes des citoyens. Dans ce numéro, nous aborderons plusieurs questions : Quelles synergies et tensions entre bien-être et santé ? Quels impacts des pratiques favorisant la relation adulte-jeune ? Comment les initiatives associant les parties prenantes permettent de faire évoluer la conception d'élevages plus durables ? Comment valoriser ces pratiques dans les filières de production ? Ce numéro vient compléter les apports du Carrefour de l'Innovation organisé par INRAE, VetAgro Sup, Agreenium, le GIS Avenir Élevages, l'Ifip, l'Itavi et Idele le 27/11/2025.





Innovations Agronomiques

Volume 113 – Juin 2026

Élevages durables respectueux de la santé et du bien-être des animaux

Concevoir des élevages favorisant la santé et le bien-être animal est un pari gagnant pour les éleveurs et une réponse aux attentes des citoyens. Dans ce numéro, nous aborderons plusieurs questions : Quelles synergies et tensions entre bien-être et santé ? Quels impacts des pratiques favorisant la relation adulte-jeune ? Comment les initiatives associant les parties prenantes permettent de faire évoluer la conception d'élevages plus durables ? Comment valoriser ces pratiques dans les filières de production ? Ce numéro vient compléter les apports du Carrefour de l'Innovation organisé par INRAE, VetAgro Sup, Agreenium, le GIS Avenir Élevages, l'Ifip, l'Itavi et Idele le 27/11/2025.

Directeur de la publication : Philippe Mauguin, Président directeur Général INRAE

Rédaction en chef : Christian Huyghe, Chargé de mission à la Direction Scientifique Agriculture INRAE, et Isabelle Litrico, Directrice Scientifique Agriculture INRAE

Coordination éditoriale : Aurélie Gauguery, Responsable des Carrefours de l'Innovation INRAE

Comité scientifique : Claire Rogel-Gaillard, Sophie Thoyer et Christian Lannou, Directrices et directeur scientifiques Agriculture adjoints ; Sophie Nicklaus, Directrice scientifique Alimentation et bioéconomie adjointe ; Alban Thomas et Pierre Renault, Directeurs scientifiques Environnement adjoints, INRAE ; Nathalie Munier-Jolain, Directrice générale déléguée à la science et à l'innovation adjointe, INRAE ; Isabelle Pion, Chargée de mission agroécologie et transition des systèmes agricoles, Direction de l'Appui aux Politiques Publiques, INRAE ; Marianne Sellam, Directrice scientifique et technique, ACTA, Luc Mounier, Enseignant-chercheur, VetAgro Sup ; Nicolas Brault, Directeur adjoint de l'unité de recherche Interact, Institut Polytechnique UniLaSalle ; Alessia Lefébure, Directrice, Sciences Po Aix.

Coordination scientifique du numéro : Xavier Fernandez, Co-animateur Métaprogramme Sanba, Chef Dpt Phase ; Christian Ducrot : Responsable Méta programme Sanba, Chef Dpt adjoint SA ; Belen Barrio & Lise Poulet–cheffe(s) projet Sanba, Cellule SA ; Sandrine Petit – membre du Comité de Pilotage (CoPil) de Sanba ; Camille Billion – René Baumont - GIS Avenir Elevages ; Elsa Denoue – sociologue à l'Institut technique (IFIP – IDELE – ITAVI - ITAB) – excusée ; Luc Mounier – professeur en bien-être animal, responsable de la chaire bien-être animal à VetAgro Sup

Initiée en 2007, la revue de transfert Innovations agronomiques a pour ambition de diffuser les savoirs et de favoriser les échanges entre les acteurs de la recherche et les professionnels de l'agriculture, de l'alimentation et de l'environnement, et de faciliter leur appropriation par les acteurs de la chaîne de valeur agri-alimentaire (professionnels du secteur, chercheurs, conseillers, R&D, agriculteurs, enseignants et apprenants, décideurs publics, société civile, etc.). Elle complète la démarche générale de transfert des Carrefours de l'Innovation INRAE (<https://ciag.hub.inrae.fr/>) qui réunissent ces acteurs impliqués dans les travaux au cœur des défis mondiaux et sociétaux de notre siècle : production et performance économique, santé, changement climatique, raréfaction des ressources non renouvelables, préservation de la biodiversité, des ressources naturelles et de l'environnement, qualité de vie et des emplois...

La revue est une propriété d'INRAE, intégralement financée sur des fonds publics.

Revue en accès libre diamant, publiée par INRAE. Les articles sont relus et validés par des experts scientifiques et opérationnels.



Site de la revue : <https://ciag.hub.inrae.fr/revue-innovations-agronomiques>

Contact : innovations-agronomiques@inrae.fr

Adresse : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement – 147 rue de l'Université – 75338 Paris Cedex 07

ISSN : 1958-5853 (édition électronique)

ISBN (PDF) : 978-2-7380-3029-0

ISBN (ePub) : 978-2-7380-3030-6

DOI : <https://doi.org/10.17180/innovagro-2026-vol113>

Pour citer ce numéro : Collectif. Innovations agronomiques. Élevages durables respectueux de la santé et du bien-être des animaux, 2026, 113. [10.17180/innovagro-2026-vol113](https://doi.org/10.17180/innovagro-2026-vol113)

Photos de couverture : PEXELS

Licence : CC BY 4.0



CC BY 4.0 Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations agronomiques* et son DOI, la date de publication.



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

INRAE

Sommaire

Claire ROGEL-GAILLARD & Xavier FERNANDEZ, 2026 - Pour des élevages durables qui s'appuient sur le bien-être animal au bénéfice de la santé, de la production et de la société. *Innovations Agronomiques* 113, 1-3

<https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art01>

Bien-être et santé des animaux : une synergie gagnante

Fany BLANC, Fanny CALENGE, Marie ITURBIDE & Marie-Hélène PINARD VAN DER LAAN, 2026 - Variabilité immunitaire chez les volailles : interactions entre génétique, microbiote et environnement pour améliorer la santé des élevages.

Innovations Agronomiques 113, 4-18

<https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art02>

Annabelle MEYNADIER, Céline DOMANGE, Morgane COSTES-THIRE, Valérie BERTHELOT, Virginie MAILLARD, Sébastien ELIS, Gaëlle MAXIN, Marie-Hélène PERRUCHOT, Richard BON, Marie-Madeleine RICHARD, Stéphanie FONTAGNE-DICHARRY, Anne COLLIN, Laurence A. GUILLOTEAU, Sophie LEMOSQUET, Sébastien DEJEAN, Denys DURAND & Florence GONDRET, 2026 - SOSAgro : un consortium dédié au pilotage des élevages adoptant les principes agroécologiques et visant à minimiser le stress oxydant.



Innovations Agronomiques 113, 19-27
<https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art03>

Préserver la relation adulte-jeune en élevage

Léna JOANNÈS & Lionel REISDORFFER, 2026 - Le référentiel Happy Farmer : un outil intégré d'évaluation du bien-être en élevage bovin.
 Innovations Agronomiques 113, 28-36
<https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art04>

Co-conception de systèmes d'élevage conjuguant santé et bien-être

Florence HELLEC, Laurent BRUNET, Amandine DURPOIX, Nadège AIGUEPERSE, Xavier BOIVIN & Thomas PUECH, 2026 - L'élevage des veaux femelles par des vaches nourrices en production laitière. Synthèse de 10 années d'expérimentation à l'unité INRAE-ASTER.
 Innovations Agronomiques 113, 37-51
<https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art05>

Clémence BIÈCHE-TERRIER, Elsa DELANOUE, Anne-Charlotte DOCKES, Christine ROGUET, Luc MIRABITO, Jean-Pierre BIDANEL, Joanna LITT & René BAUMONT, 2026 - Regards croisés des sciences biologiques, agronomiques et humaines sur la perception de l'animal d'élevage (résultats préliminaires).
 Innovations Agronomiques 113, 52-63
<https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art06>

Morgane LEROUX & Romain PIOVAN, 2026 - Impliquer les citoyens dans les processus d'innovation en élevage.
 Innovations Agronomiques 113, 64-76
<https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art07>

Christian DUCROT, Geneviève AUBIN-HOUZELSTEIN, Agathe GIGNOUX, Dorine SEVERE, Romain PIOVAN, Maria Belén BARRIO, Antoine DORE, Hélène BOMBART, Guillaume TIXIER, Sandrine PETIT & Xavier FERNANDEZ, 2026 - Entre normes, labellisation et politiques publiques : les enjeux juridiques, éthiques et moraux du bien-être animal et de la santé des animaux.
 Innovations Agronomiques 113, 77-88
<https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art08>

Jennifer CHAMBEAUD, Lise PINAQUI & Morgane LEROUX, 2026 - Concevoir des parcours de poulets de chair innovants conciliant bien-être animal et biosécurité renforcée.
 Innovations Agronomiques 113, 89-103
<https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art09>

Stérénn TOMOZYK & Morgane LEROUX, 2026 - Co-construction d'une méthode d'évaluation des coûts et bénéfices, monétaires et non monétaires, des pratiques favorables au bien-être animal à l'échelle de l'exploitation.
 Innovations Agronomiques 113, 104-124
<https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art10>



Pour des élevages durables qui s'appuient sur le bien-être animal au bénéfice de la santé, de la production et de la société.

Claire ROGEL-GAILLARD^{1*}, Xavier FERNANDEZ^{2*}

¹ Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, GABI, 78350, Jouy-en-Josas, France

² INRAE, Département Phase, 37380 Nouzilly, France

* Claire Rogel-Gaillard est directrice scientifique adjointe agriculture d'INRAE ; Xavier Fernandez est chef du département physiologie animale et systèmes d'élevages d'INRAE.

Correspondance : claire.rogel-gaillard@inrae.fr ; xavier.fernandez@inrae.fr

DOI : <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art01>

Résumé

Concevoir des élevages favorisant la santé et le bien-être des animaux est un pari gagnant pour les éleveurs et une réponse aux attentes des citoyens. Dans ce numéro sont abordés les synergies et tensions entre bien-être et santé, les impacts des pratiques favorisant les relations sociales entre animaux, la reconception des systèmes d'élevage associant les parties prenantes, ainsi que les conditions de leur déploiement par les filières sur le terrain.

Mots clefs : élevage, éleveurs, bien-être animal, multi-performance, durabilité, transition

Abstract: For sustainable livestock farming based on animal welfare, for the benefit of health, production and society.

Designing livestock farming systems that promote animal health and welfare is a win-win for farmers and meets societal expectations. This issue explores the synergies and tensions between welfare and health, the impacts of practices that promote social interactions between animals, the codesign of livestock farming systems involving stakeholders, and the conditions for their implementation.

Keywords: livestock farming, farmers, animal welfare, multi-performance, sustainability, transition

Les défis auxquels est confronté le secteur de l'élevage aujourd'hui sont multiples et s'inscrivent dans un contexte marqué par l'intensification des enjeux liés au changement climatique, par des attentes sociétales croissantes en matière de bien-être animal, ainsi que par les incertitudes entourant le renouvellement des générations d'éleveurs. La durabilité des systèmes d'élevage nécessite de concilier rentabilité économique, productivité, restauration et préservation de l'environnement, santé et bien-être des animaux. Cette multi-performance s'appuie sur une prise en compte accrue du bien-être des animaux, levier majeur pour la santé et la production, à associer au bien-être au travail des éleveurs, dans une perspective « un seul bien-être ».

Sans exhaustivité, ce volume de la revue Innovations agronomiques vient compléter les apports du carrefour de novembre 2025 sur le sujet. Les contributions réunies dans ce numéro abordent notamment les synergies et tensions entre santé et bien-être des animaux, les effets de certaines pratiques d'élevage sur ces deux dimensions, les démarches participatives mobilisant chercheurs, éleveurs et acteurs des filières, ainsi que les conditions de valorisation de ces pratiques. Ces contributions mettent en lumière les questionnements et approches scientifiques et organisationnelles pour relever les défis auxquels l'élevage est confronté : le rôle de la recherche pour améliorer les connaissances sur le bien-être des animaux, le rôle central des parties prenantes (chercheurs, éleveurs, citoyens, acteurs socio-économiques) pour coconstruire des solutions actionnables sur le



terrain, et l'importance du cadre normatif et de la gouvernance publique pour accompagner les évolutions de l'élevage.

Il existe une montée en puissance de normes et d'outils d'évaluation autour du bien-être des animaux, intégrés aux trajectoires de transition agroécologique. Ces exigences se heurtent à la nécessité de faire évoluer les systèmes d'élevage face à des environnements plus fluctuants que par le passé, conditionnés par la température et les aléas climatiques, la pression en pathogènes, les ressources alimentaires, etc. Dans ce contexte, le changement climatique agit comme un révélateur des capacités d'adaptation des animaux et des systèmes d'élevage. Les notions de robustesse, de résilience et de capacité à faire face à des environnements plus variables, telles qu'abordées dans ce numéro, deviennent des critères majeurs de conception et d'évaluation des systèmes d'élevage. L'amélioration génétique des animaux ayant porté de longue date sur des objectifs à vocation essentiellement productive dans des environnements bien maîtrisés, certaines lignées sélectionnées sont insuffisamment adaptées aux conditions d'élevage plus variables associées au développement des pratiques agroécologiques, ou à celles imposées par les nouvelles réglementations sur le bien-être des animaux. Comme exemples : l'accès aux parcours extérieurs considérés comme favorables au bien-être mais sources de risques sanitaires accrus, l'hypersensibilité de certaines volailles à l'intensité lumineuse. Les articles rappellent que l'adaptation des animaux aux milieux reconfigurés pour améliorer la résilience et la durabilité des élevages et mieux répondre aux attentes sociétales est un sujet à considérer comme prioritaire. Elever des animaux mal adaptés à leur environnement serait en contradiction avec les objectifs de durabilité.

L'équilibre entre santé, bien-être, adaptation au milieu, charge de travail des éleveurs et contraintes économiques soulève des tensions avec des arbitrages à opérer. Les avancées sur le sujet mettent en évidence le besoin de réfléchir les compromis par une approche systémique et multifactorielle fondée sur les connaissances de plus en plus fines sur les animaux. Le bien-être est désormais envisagé au-delà de la simple bientraitance, utilisable aussi comme un marqueur prédictif de santé. Il inclut l'expression des émotions positives, la diversité des comportements individuels et sociaux au sein des groupes, avec des particularités par espèce, qui requièrent de prendre en compte la biologie et l'éthologie propres à chaque espèce. Cette approche repose sur des outils de mesure et de suivi des animaux, avec l'identification de seuils d'alerte. Les exemples de robots de traite capables de détecter des anomalies - par conductivité du lait pour prédiction de mammites avant leur expression clinique - illustrent la capacité de la technologie à alerter précocement. Au-delà de faciliter la surveillance, ces dispositifs ouvrent la voie à une compréhension plus intégrée des états de santé et de bien-être. L'analyse combinée des observations comportementales, des données physiologiques et des informations environnementales, facilitée par les outils de d'intelligence artificielle, permet d'envisager l'émergence d'indicateurs prédictifs capables de mieux anticiper les situations à risque et d'accompagner des stratégies de prévention plus personnalisées.

Le bien-être des animaux est lié à celui de leurs éleveurs et par extension a vocation à s'étendre à celui des citoyens-consommateurs. La fierté du travail réalisé dans un élevage au bénéfice d'animaux en bonne santé, dont le bien-être est garanti, nourrit un cercle vertueux qui renforce l'acceptabilité sociétale de l'élevage. La compatibilité entre grandes structures, transition agroécologique et exigences accrues en matière de bien-être nécessite des trajectoires pensées et construites collectivement, afin de préserver une diversité de modèles d'élevage tout en garantissant des standards élevés de qualité de vie des animaux et des éleveurs. Cela suppose de concevoir des agroéquipements et des bâtiments qui réduisent la pénibilité du travail des éleveurs et intègrent des exigences en matière de bien-être, afin de contribuer aussi à améliorer directement la santé et le bien-être des animaux. Ces évolutions ne pourront pas se déployer durablement sans mécanismes de reconnaissance économique et sans partage de la valeur au sein des filières. L'accompagnement des transitions suppose ainsi des dispositifs de gouvernance associant producteurs, organisations professionnelles, acteurs économiques, pouvoirs publics et consommateurs autour d'objectifs partagés.



En conclusion, il est attendu de placer le bien-être des animaux et ses conséquences positives sur la santé au cœur de la durabilité des élevages dans ses trois piliers : l'économie, la société, l'environnement. Santé et bien-être sont des variables interdépendantes nécessaires à la multi-performance, dont la vitalité économique des exploitations et la qualité de vie au travail des éleveurs. Cette dynamique exige des flux constants d'informations, observations et expérimentations entre chercheurs et professionnels. Les travaux scientifiques produisent des cadres théoriques, des outils et des données avec une vision de long terme. Les éleveurs apportent la réalité du terrain, un savoir expérientiel, une connaissance des contraintes, des innovations empiriques. Les éleveurs connaissent leurs animaux et sont les mieux placés pour repérer et identifier les signaux faibles de santé et de bien-être : formaliser et objectiver cet « œil de l'éleveur » offre des perspectives à explorer largement pour enrichir et consolider les données et grilles d'analyses. La synergie entre sciences et pratiques a besoin de fonctionner en réciprocité pour construire les solutions opérationnelles, avec aussi les consommateurs et les acteurs socio-économiques qui ont leurs rôles à jouer dans la transition agroécologique des systèmes d'élevage.

Bonne lecture de ce numéro dédié au bien-être en appui à la santé : un allié des animaux et des éleveurs pour la durabilité des systèmes d'élevage.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction

Les auteurs ont utilisé des technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction, en bénéficiant de la retranscription de la table ronde finale de la journée.

ORCID des auteurs

Claire Rogel-Gaillard : <https://orcid.org/0000-0002-2174-1962>

Xavier Fernandez : <https://orcid.org/0000-0002-1841-1647>

Contributions des auteurs

Claire Rogel-Gaillard et Xavier Fernandez ont écrit cet article.

Déclaration d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas travailler, ne conseiller, ne pas posséder de parts, ne pas recevoir de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Déclaration de soutien financier

Sans objet.

Pour citer cet article : Claire ROGEL-GAILLARD & Xavier FERNANDEZ, 2026 - Pour des élevages durables qui s'appuient sur le bien-être animal au bénéfice de la santé, de la production et de la société. *Innovations Agronomiques* 113, 1-3 <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art01>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations agronomiques* et son DOI, la date de publication.



Variabilité immunitaire chez les volailles : interactions entre génétique, microbiote et environnement pour améliorer la santé des élevages

Fany BLANC, Fanny CALENGE, Marie ITURBIDE, Marie-Hélène PINARD-VAN DER LAAN

Université Paris-Saclay, INRAE, AgroParisTech, GABI, 78350 Jouy-en-Josas, France

Correspondance : fany.blanc@inrae.fr

DOI : <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art02>

Résumé

La transition des systèmes avicoles, marquée par la réduction des traitements antimicrobiens et le développement d'élevages alternatifs, souligne l'importance de la variabilité interindividuelle des réponses immunitaires dans un contexte de diversification des risques sanitaires. Les phénotypes immunitaires dépendent de la génétique de l'hôte, du microbiote intestinal et de l'environnement d'élevage. Cette synthèse aborde ces interactions à travers le concept d'holobionte. Les notions de résistance, tolérance, résilience et robustesse sanitaire sont discutées, ainsi que des indicateurs individuels et collectifs de santé. Enfin, les perspectives d'intégration de données immunitaires, microbiologiques et comportementales dans les stratégies de sélection et de gestion sanitaire sont abordées.

Mots-clés : Immunité aviaire ; Holobionte ; Microbiote intestinal ; Génétique ; Environnement d'élevage ; Immunocompétence ; Épidémiogénétique

Abstract: Immune variability in poultry: from identifying determinants to improving flock health

The transition in poultry production systems, characterized by reduced antimicrobial use and the development of alternative farming systems, underscores the importance of interindividual variability in immune responses amid diversified health risks. Immune phenotypes depend on host genetics, the intestinal microbiota, and the rearing environment. This review addresses these interactions through the holobiont concept. The notions of resistance, tolerance, resilience, and health robustness are discussed, together with individual and collective health indicators. Finally, perspectives for integrating immunological, microbiological, and behavioral data into breeding and health management strategies are presented.

Keywords: Avian immunity; Holobiont; Gut microbiota; Genetics; Rearing environment; Immunocompetence; Epidemiogenetics

1. Introduction : la variabilité immunitaire au cœur des transitions avicoles

Les filières avicoles, historiquement dominées par des systèmes intensifs standardisés, évoluent aujourd'hui sous l'effet conjoint de la réduction de l'usage des intrants médicamenteux, du développement de systèmes alternatifs et des attentes sociétales croissantes en matière de bien-être animal. Ces évolutions modifient les conditions d'exposition sanitaire des animaux et la gestion des risques infectieux au sein des élevages. Dans les systèmes plein air en particulier, les conditions d'exposition aux agents infectieux se diversifient, qu'il s'agisse d'expositions extrinsèques liées à l'accès à l'extérieur et aux contacts avec la faune sauvage, ou d'expositions intrinsèques associées aux possibilités plus limitées d'assainissement du milieu de vie. Les variations climatiques contribuent également à l'hétérogénéité des défis sanitaires en modulant la capacité des animaux à répondre aux infections. Au-delà de la santé des élevages, ces enjeux s'inscrivent dans une perspective plus large de santé publique, dans le cadre du concept *One Health*. Les volailles constituent en effet un réservoir



potentiel pour certains agents zoonotiques (virus influenza aviaires, salmonelles, par exemple) et peuvent jouer un rôle dans l'émergence ou la transmission de pathogènes à potentiel pandémique. La variabilité immunitaire interindividuelle constitue un déterminant majeur des dynamiques sanitaires au sein des élevages, en influençant directement la circulation des agents infectieux et la stabilité sanitaire à l'échelle du groupe.

Lorsque le recours aux traitements antimicrobiens est limité, la santé d'un lot dépend davantage de la capacité intrinsèque des animaux à contrôler les infections. Or, la réponse vaccinale et la sensibilité aux agents pathogènes varient fortement entre individus, lignées et environnements. Par ailleurs, plusieurs décennies de sélection orientée vers les performances de production ont pu entraîner une détérioration de la robustesse immunitaire (cf. Définitions).

Nos travaux s'inscrivent dans une démarche visant à mieux connaître cette variabilité comme le produit d'interactions entre génome, microbiote et environnement d'élevage. Cette approche considère l'animal comme un holobionte (cf. Définitions), entité associant l'hôte et ses communautés microbiennes, dont les interactions structurent la physiologie, les comportements et la santé.

Cette synthèse ne prétend pas couvrir l'ensemble des dimensions de l'immunité aviaire, mais se concentre sur les axes de recherche que nous développons chez les poules pondeuses et les poulets de chair : l'étude des déterminants génétiques, microbiens et environnementaux de la réponse immunitaire et de leurs impacts sur la santé animale à l'échelle individuelle et populationnelle. En mettant en lumière la diversité des déterminants de l'immunité, ce travail propose un cadre conceptuel visant à accompagner le développement de systèmes d'élevage plus résilients face aux défis sanitaires et durables. Les principales interactions abordées dans cette synthèse sont résumées dans la Figure 1.

2. Les déterminants de l'immunité

2.1. Le génome de l'hôte : un déterminant structurant

Le système immunitaire est en partie sous contrôle génétique, ce qui explique une part importante de la variabilité des réponses infectieuses et vaccinales chez les vertébrés comme chez les volailles. Les comparaisons entre races et entre lignées menées dans des environnements contrôlés mettent en évidence des différences d'origine génétique concernant la composition cellulaire sanguine, la quantité d'anticorps naturels ou acquis, ainsi que l'intensité et la cinétique des réponses aux infections expérimentales ou à la vaccination (Bilková *et al.*, 2017 ; Kramer *et al.*, 2003 ; Sun *et al.*, 2011 ; Lecoœur *et al.*, 2024).

Les dispositifs expérimentaux de sélection divergente ont apporté des démonstrations directes du contrôle génétique de la réponse immunitaire et des réponses aux épreuves antigéniques (Pinard-van der Laan *et al.*, 2020). Des lignées de poules pondeuses ont été sélectionnées expérimentalement pour une réponse humorale plus forte à la vaccination contre le virus de la maladie de Newcastle, ou pour une réponse immunitaire à médiation cellulaire renforcée, classiquement évaluée par une réaction d'hypersensibilité à la phytohémagglutinine (Pinard-van der Laan, 2002). Les lignées sélectionnées sur la réponse humorale présentent des titres d'anticorps post-vaccinaux plus grands et plus persistants vis-à-vis du vaccin contre la maladie de Newcastle, ainsi que des réponses accrues à d'autres antigènes (Zerjal *et al.*, 2021). Ces modifications s'accompagnent de variations de paramètres physiologiques et de performance qui leur sont corrélées, notamment une diminution du poids corporel chez les lignées à forte réponse anticorps, suggérant un compromis (trade-off) entre fonctions (Zerjal *et al.*, 2021). Au-delà de la réponse vaccinale, plusieurs études ont montré que ces différences d'origine génétique des paramètres immunitaires se traduisent par des variations de résistance à des infections bactériennes ou virales lors d'épreuves expérimentales, confirmant ainsi que l'architecture immunitaire



conditionne la résistance aux infections (Dan Heller *et al.*, 1992 ; Berghof *et al.*, 2019 ; Al-Murrani *et al.*, 2002 ; Wang *et al.*, 2023).

À l'échelle des populations, les valeurs estimées de l'héritabilité des paramètres immunitaires, des réponses vaccinales et des phénotypes de résistance aux infections — tels que les titres d'anticorps mesurés après infection naturelle ou après épreuve infectieuse expérimentale — sont généralement modérées mais significatives (Cheng *et al.*, 1991 ; Psifidi *et al.*, 2016 ; van der Klein *et al.*, 2015 ; Berghof *et al.*, 2018). Par exemple, des valeurs de l'héritabilité comprises entre 0,2 et 0,4 ont été estimées pour des réponses vaccinales, indiquant qu'une proportion modérée de la variance phénotypique observée est attribuable aux effets génétiques additifs (Racanati *et al.*, 2025). Ces caractères présentent un déterminisme polygénique et une forte sensibilité aux interactions génotype-environnement. Dans ce contexte, la sélection génomique apparaît comme une approche prédictive particulièrement prometteuse pour intégrer la robustesse immunitaire dans les schémas de sélection. En combinant un phénotypage de paramètres immunitaires dans une population de référence et un génotypage à haute densité, il est possible de prédire la valeur génétique des animaux pour la réponse vaccinale et la résistance aux infections. Des études d'association ont identifié des QTL et des gènes impliqués dans la variation des réponses anticorps, de la quantité des cellules sanguines ou de la réactivité immunitaire (Biscarini *et al.*, 2010 ; Zhang *et al.*, 2015 ; Berghof *et al.*, 2018). Ces résultats confirment la possibilité d'intégrer la robustesse immunitaire dans les schémas de sélection. L'enjeu n'est cependant pas uniquement d'identifier des loci, mais de définir des phénotypes prédictifs, standardisables et compatibles avec une sélection multi-caractères.

2.2. Microbiote intestinal : un modulateur essentiel

En plus du contrôle génétique, le microbiote intestinal constitue un déterminant majeur de la santé et de l'immunité de l'hôte. Il s'agit d'une communauté microbienne complexe et dynamique impliquée dans de nombreux processus physiologiques essentiels, notamment la digestion, le métabolisme énergétique et la régulation du système immunitaire. Dès les premiers stades de la vie, les interactions entre le microbiote intestinal et l'hôte contribuent à la maturation du système immunitaire, à l'éducation des réponses immunitaires innée et adaptative, ainsi qu'à l'établissement d'un équilibre entre réponse et tolérance à ces micro-organismes (Schokker *et al.*, 2015 ; Calenge *et al.*, 2014). Le microbiote participe également à l'effet barrière contre les agents pathogènes par des mécanismes de compétition écologique, de production de métabolites antimicrobiens et de modulation de l'environnement intestinal. Des états de dysbiose, correspondant à des déséquilibres du microbiote, sont associés à une augmentation du risque de maladies infectieuses ou inflammatoires, tandis que certaines configurations microbiennes sont corrélées à une meilleure robustesse sanitaire (cf. Définitions) (Bulin *et al.*, 2024).

Chez la poule, de nombreuses études ont mis en évidence des associations entre la composition du microbiote intestinal et divers indicateurs de santé, tels que la prédisposition et/ou la sensibilité aux infections (Cazals *et al.*, 2022), l'intensité de la réponse inflammatoire ou l'efficacité de la réponse vaccinale (Borey *et al.*, 2022). Par exemple, nous avons démontré que la composition du microbiote cæcal diffère significativement entre poulets selon le portage, élevé ou faible, de *Salmonella enterica* Enteritidis, avec des taxons bactériens appartenant notamment aux Christensenellaceae, Enterobacteriaceae et Ruminococcaceae surreprésentés dans certains profils (Cazals *et al.*, 2022). Ces observations sont cohérentes avec des travaux montrant que la composition du microbiote avant l'infection par *Salmonella* peut influencer les phénotypes de faible ou forte excrétion bactérienne (Kempf *et al.*, 2020).

En raison de son influence sur la santé, le microbiote intestinal constitue une cible privilégiée d'interventions nutritionnelles, avec le développement d'additifs tels que les probiotiques, prébiotiques, synbiotiques ou postbiotiques. Ces produits sont supposés apporter des bénéfices sur la santé en modulant la composition du microbiote. Ainsi, de nombreux travaux, synthétisés notamment dans la



revue de Zhang *et al.* (2025), montrent que les *probiotiques* augmentent l'abondance de bactéries bénéfiques, améliorent la diversité microbienne du tractus gastro-intestinal et augmentent la production de métabolites tels que les acides gras à chaîne courte, ce qui contribue à l'homéostasie intestinale et à la santé de l'hôte. Cependant, bien que ces produits soient largement utilisés, et que plusieurs études rapportent des effets bénéfiques sur les performances zootechniques, l'équilibre du microbiote ou certains paramètres immunitaires, leur efficacité reste variable selon les conditions d'élevage, les souches utilisées et le contexte sanitaire. Les mécanismes précis par lesquels ils modulent l'immunité et la santé demeurent par ailleurs imparfaitement compris, soulignant la nécessité de travaux de recherche approfondis. Nous avons montré récemment chez des poulets de chair qu'un probiotique à base de lactobacilles réduit l'expression de certaines molécules impliquées dans les voies inflammatoires intestinales si les conditions alimentaires sont riches en polysaccharides non amidonnés, en parallèle de modifications de la composition microbienne cœcale (Jansseune *et al.*, 2026). En conditions d'infection expérimentale par *Salmonella* ou *Eimeria* (agent de la coccidiose), différents travaux montrent que l'apport de probiotiques peut atténuer la dysbiose intestinale et réduire le portage (Khan *et al.*, 2020 ; Cai *et al.*, 2023).

Bien que le microbiote intestinal apparaisse impliqué dans la variabilité des réponses sanitaires, sa contribution exacte reste difficile à quantifier et sa modulation durable en élevage demeure complexe. L'utilisation du microbiote comme variable explicative ou levier d'intervention nécessitera donc de valider la robustesse et la stabilité des signatures identifiées en conditions de terrain.

2.3. Environnement d'élevage : modulateur de l'immunité

L'environnement d'élevage conditionne l'exposition aux micro-organismes, éventuellement pathogènes, ainsi que les conditions physiques, thermiques et comportementales auxquelles les animaux sont confrontés, influençant ainsi la maturation et la régulation du système immunitaire. Les systèmes avec accès à l'extérieur, dits plein air, modifient les conditions de vie des animaux en favorisant l'expression de certains comportements naturels. Ils répondent également aux fortes attentes sociétales en matière de bien-être animal (Widmar *et al.*, 2020 ; Morales *et al.*, 2021). Ces systèmes modifient également les conditions d'exposition des animaux aux agents microbiens et parasitaires, le mode d'élevage constituant un déterminant majeur de la composition du microbiote et de l'exposition environnementale aux agents infectieux (Kers *et al.*, 2018 ; Permin *et al.*, 1999).

Cette exposition différenciée peut moduler la maturation du système immunitaire et la dynamique des réponses adaptatives. Des différences de cinétique et d'intensité des réponses anticorps post-vaccinales ont par exemple été observées entre des poules élevées dans des bâtiments fermés et celles ayant accès à un parcours extérieur. Ces différences sont également influencées par le fond génétique en interaction avec le microbiote (Lecoeur *et al.*, 2023).

Un élément clé des systèmes plein air réside dans la forte variabilité individuelle d'usage du parcours. Certaines poules explorent régulièrement l'extérieur, tandis que d'autres restent majoritairement en bâtiment, ce qui génère des expositions et des niveaux d'activité différents. L'usage du parcours a été associé à des variations du ratio hétérophiles/lymphocytes et d'autres indicateurs de stress, ainsi qu'à des différences de la condition corporelle et de la masse relative de certains organes lymphoïdes, suggérant des modulations de l'allocation des ressources physiologiques (Larsen *et al.*, 2018 ; Kolakshyapati *et al.*, 2019 ; Bari *et al.*, 2020).

L'activité locomotrice, la thermorégulation et la gestion du stress mobilisent des ressources physiologiques pouvant agir sur la fonction immunitaire. Ainsi, au-delà de la simple exposition microbienne, l'environnement d'élevage influence l'immunité via des mécanismes d'allocation de ressources et d'interactions avec le fond génétique et le microbiote. L'environnement d'élevage doit dès lors être envisagé comme un déterminant important de l'immunité.



2.4. Génétique, microbiote, environnement : des interactions à prendre en compte

Les déterminants génétiques, microbiens et environnementaux ne constituent pas des facteurs indépendants, mais un système d'interactions dynamiques structurant le phénotype immunitaire. Par exemple, la variabilité génétique de l'hôte influe sur la composition du microbiote intestinal. Aussi, des héritabilités ont été rapportées pour certains taxons microbiens ou indices de diversité, y compris pour des communautés impliquées dans des fonctions immunitaires (Goodrich *et al.*, 2014 ; Déru *et al.*, 2022 ; Marie-Etancelin *et al.*, 2026). Chez la poule, ces effets génétiques ont été mis en évidence par la comparaison de lignées génétiques (Borey *et al.*, 2022 ; Cazals *et al.*, 2022 ; Lecoeur *et al.*, 2024) et par l'identification de régions génomiques associées à l'abondance de certains taxons bactériens. Il est ainsi concevable que le fond génétique de l'hôte influence indirectement l'immunité et la santé via la modulation du microbiote intestinal. Ainsi nous avons montré que des lignées expérimentales (lignées de poules pondeuses Leghorn Blanche N et 6) avaient à la fois des niveaux de portage de salmonelles différents et des microbiotes de compositions très différentes ; nos travaux confortent l'hypothèse que la génétique module le niveau de portage en partie via une action sur le microbiote caecal (Cazals *et al.*, 2022a, 2022b). L'environnement module également le microbiote intestinal : ce dernier est très sensible à l'environnement microbien immédiat de l'élevage, l'eau de boisson, l'alimentation, la densité d'élevage, l'hygiène ou encore le stress thermique (Kers *et al.*, 2018).

Ces interactions étroites entre génétique, microbiote et santé, reliées à l'environnement d'élevage, peuvent être appréhendées dans le cadre conceptuel de l'holobionte (Margulis, 1991 ; Rosenberg et Zilber-Rosenberg, 2018). L'holobionte désigne l'unité biologique constituée par l'hôte et l'ensemble de ses microbiotes, le phénotype résultant de l'interaction entre le génome de l'hôte, les génomes microbiens et l'environnement. Le génome de l'hôte influence l'établissement et la stabilité des communautés microbiennes via des mécanismes physiologiques et immunitaires, tandis que le microbiote module en retour l'expression des caractères de santé et d'immunité. L'environnement, en particulier l'alimentation et les conditions d'élevage, agit comme un facteur supplémentaire important de ces interactions (Pérez-Enciso *et al.*, 2021).

Dans une perspective appliquée, l'holobionte peut être envisagé comme une unité intégrative susceptible d'améliorer la précision de prédiction de phénotypes immunitaires et sanitaires. Les approches hologénomiques intègrent conjointement les informations génétiques de l'hôte et les données relatives au microbiote intestinal afin d'améliorer la prédiction des caractères complexes. Ces modèles permettent d'estimer la contribution spécifique du microbiote à la variance phénotypique, désignée sous le terme de microbiabilité, en complément de l'héritabilité génétique. Plusieurs études menées chez des animaux d'élevage ont montré que l'intégration du microbiote peut améliorer la prédiction de caractères liés à la santé et à l'immunité, en particulier pour des traits faiblement héréditaires (Calle-García *et al.*, 2023 ; Brulin *et al.*, 2024).

Ainsi, considérer l'holobionte comme unité d'analyse offre une vision intégrée des déterminants de l'immunité et de la santé et améliore la prédiction des phénotypes sanitaires ainsi que l'orientation des stratégies de sélection et de prévention pour une meilleure santé.

3. Qu'est-ce qu'une réponse immunitaire adaptée ? Vers des indicateurs pertinents

3.1. Vers de nouveaux critères d'évaluation de l'immunité

L'évaluation de l'immunité chez les espèces aviaires d'élevage se heurte à une difficulté conceptuelle majeure : la définition même d'une réponse immunitaire "adaptée" reste encore incomplètement définie (Blanc, 2025). Or, cette question est centrale dès lors qu'il s'agit d'identifier des critères pertinents pour le phénotypage, la sélection ou l'évaluation de la protection. En effet, les mécanismes immunitaires associés à une protection efficace diffèrent selon les agents pathogènes et les contextes d'infection ou



de vaccination. Une réponse immunitaire de forte intensité, qu'il s'agisse de la production d'anticorps, de l'activité cytotoxique ou de la réponse inflammatoire, n'est donc pas nécessairement synonyme de protection optimale (Soutter *et al.*, 2020). L'interprétation des paramètres immunologiques doit ainsi être replacée dans le contexte des mécanismes effecteurs réellement impliqués dans la protection contre un agent donné.

À l'échelle individuelle, plusieurs propriétés peuvent être considérées pour caractériser la réponse d'un animal à une infection, et celles-ci ne convergent pas nécessairement. Un animal peut notamment être caractérisé par sa capacité à éviter l'infection (résistance à l'infection), à limiter la charge ou la réplication du pathogène, à limiter l'expression clinique de la maladie, à maintenir un niveau de production malgré l'infection (tolérance), à récupérer rapidement, ou encore à développer une immunité durable (Doeschl-Wilson *et al.*, 2021). Ces caractères ne sont ni biologiquement équivalents, ni fondés sur les mêmes mécanismes physiologiques, et ne sont pas sélectionnables de la même manière ; ils peuvent présenter des corrélations génétiques variables, voire antagonistes. Une forte résistance peut, par exemple, s'accompagner de coûts énergétiques affectant les performances de production, tandis que la tolérance repose sur des mécanismes partiellement distincts.

Sur le plan méthodologique, ces phénotypes ne sont pas accessibles dans les mêmes conditions : certains paramètres peuvent être mesurés en contexte standardisé, tandis que d'autres nécessitent une exposition naturelle ou une épreuve infectieuse, voire des modèles intégrant effets génétiques directs et indirects.

Ainsi, la définition d'une réponse immunitaire « optimale » ne se limite pas à la capacité de contrôler l'infection ou à réduire les signes cliniques. Elle dépend également du contexte épidémiologique, des conséquences sur les performances zootechniques, de la transmission des agents infectieux et, plus largement, des objectifs poursuivis à l'échelle du système d'élevage. Il convient donc d'adopter une perspective dynamique et de raisonner en termes de résilience sanitaire (cf. Définitions), c'est-à-dire d'évolution de la robustesse sanitaire au cours du temps. L'identification de trajectoires de réponse nécessite des mesures répétées dans le temps et l'intégration de données de natures parfois très différentes (immunologiques, comportementales, zootechniques, métaboliques). Des approches de classification peuvent distinguer différents types de trajectoires de réponse face à un stress (Ithurbide *et al.*, 2023).

La validation de ces trajectoires requiert des indicateurs capables de refléter l'effet cumulé d'une résilience à long terme (Friggens *et al.*, 2022). Chez les animaux à carrière productive longue, comme les poules pondeuses, la longévité fonctionnelle, définie comme la durée de vie corrigée pour le niveau productif (Sasaki, 2013), constitue à cet égard un critère intégrateur pertinent. Elle résulte en effet de la capacité de l'individu à surmonter l'ensemble des perturbations environnementales rencontrées au cours de sa vie (Ithurbide *et al.*, 2025). Ce type de critère présente l'avantage de synthétiser, de manière rétrospective, les événements sanitaires, métaboliques et comportementaux ayant affecté l'animal et ses congénères, et invite à dépasser les paramètres immunologiques ponctuels au profit d'indicateurs intégrés de santé et de bien-être à l'échelle de la carrière de l'animal.

3.2. Identifier des indicateurs de robustesse immunitaire et sanitaire

La diversité des dimensions associées à la réponse immunitaire souligne la nécessité d'identifier des indicateurs opérationnels de l'immunocompétence (cf. Définitions). L'immunocompétence correspond à la capacité intrinsèque d'un individu à déclencher une réponse immunitaire efficace, et se distingue de la réponse effectivement observée à un moment donné.

Dans une approche indirecte visant à identifier des marqueurs prédictifs de la capacité des animaux à répondre efficacement aux infections, l'immunophénotypage à l'état basal apparaît particulièrement pertinent (Blanc, 2025). Le sang constitue à cet égard un compartiment de choix, accessible et



informatif, compatible avec des études à grande échelle. Peuvent notamment être mesurés la composition des cellules sanguines (Bílková *et al.*, 2017 ; Fair *et al.*, 2008), les concentrations d'immunoglobulines totales et d'anticorps naturels (Kramer *et al.*, 2003 ; Sun *et al.*, 2011) ou spécifiques, ou encore la composition des principales catégories de protéines et les activités enzymatiques reflétant l'état inflammatoire et la défense innée (Hamzic *et al.*, 2015 ; Oke *et al.*, 2024). Leur interprétation doit toutefois tenir compte du fait qu'un excès de réponse inflammatoire ou immunitaire peut s'accompagner d'effets délétères pour l'hôte.

En complément de ces paramètres sanguins, des tests fonctionnels *ex vivo* permettent d'évaluer la capacité de réponse des cellules immunitaires dans des conditions contrôlées, notamment des tests de phagocytose, de stimulation du sang total ou d'activation lymphocytaire (Naghizadeh *et al.*, 2019 ; Song *et al.*, 2022 ; Hao *et al.*, 2021). Enfin, des approches sans a priori fondées sur le transcriptome ou le protéome sanguin offrent une voie prometteuse pour identifier des signatures moléculaires associées à l'immunocompétence (Burgess, 2004 ; Désert *et al.*, 2016 ; Blanc *et al.*, 2021), bien que leur coût limite encore leur usage à grande échelle.

Au total, l'identification d'indicateurs d'immunocompétence suppose d'arbitrer entre pertinence biologique, valeur prédictive et faisabilité technique et opérationnelle, condition indispensable à leur intégration dans des dispositifs de sélection génétique visant l'amélioration de la robustesse et de la résistance aux maladies, et/ou de prévention et d'optimisation de la gestion sanitaire.

3.3. Critères de validation centrés sur la santé à l'échelle du groupe

Une spécificité majeure des maladies infectieuses par rapport aux stress abiotiques réside dans leur caractère transmissible. La manière dont un individu répond à une infection n'affecte pas uniquement ses propres performances, mais peut également influencer la santé du groupe : mortalité, morbidité, et homogénéité du troupeau. Un animal qui ne contracte pas la maladie, ou qui l'excrète faiblement, pourrait protéger indirectement ses congénères en réduisant la pression infectieuse au sein du lot.

L'épidémiogénétique (cf. Définitions), discipline intégrant génétique quantitative et épidémiologie, permet d'étudier comment les caractéristiques génétiques individuelles influencent la dynamique de transmission des agents pathogènes à l'échelle de la population (Doeschl-Wilson *et al.*, 2021 ; Bijma *et al.*, 2022). Cette approche ouvre la voie à l'identification de caractères jusqu'ici peu considérés en sélection, tels que l'infectiosité individuelle — c'est-à-dire la propension d'un animal infecté à transmettre le pathogène à ses congénères — ou la durée de la période d'excrétion ou de contagiosité. Le phénomène des individus super-excréteurs responsables d'une part disproportionnée de la transmission, illustre l'importance potentielle de cette hétérogénéité individuelle dans la dynamique épidémique.

À l'inverse, nous pouvons évoquer la possibilité théorique de sélectionner des animaux non ou faiblement excréteurs, caractérisés par une capacité de transmission réduite. Dans certains contextes, ces animaux seraient susceptibles de réduire la contagiosité tout en permettant une exposition subclinique contrôlée. Cette hypothèse soulève toutefois des questions éthiques, sanitaires et opérationnelles et nécessite des validations expérimentales approfondies.

Ces considérations plaident pour le développement de critères de résilience sanitaire face aux maladies infectieuses définis non pas uniquement à l'échelle de l'individu, mais aussi à l'échelle du groupe ou de l'élevage. Cette dimension populationnelle demeure encore peu explorée en production animale. Des travaux récents proposent d'étendre le concept de « trajectoire de résilience » à l'échelle du troupeau, en analysant conjointement l'évolution des performances zootechniques moyennes (par exemple la croissance) et la charge infectieuse environnementale au cours du temps (Ithurbide *et al.*, 2026). Lors d'un épisode infectieux, l'augmentation de la charge infectieuse s'accompagne généralement d'une déviation des performances par rapport à la trajectoire attendue, suivie d'une phase de récupération.



La relation dynamique entre ces deux variables peut être représentée sous forme d'une boucle dont l'aire reflète à la fois l'intensité de la perturbation et la vitesse de retour à l'état initial : une boucle de faible amplitude traduit ainsi une meilleure résilience collective du troupeau.

D'autres pistes émergent, telles que le taux de morbidité à l'échelle du troupeau, la vitesse de récupération du lot, le maintien de l'homogénéité zootechnique... Dans ce contexte, l'amélioration de la résilience sanitaire des populations avicoles pourrait contribuer non seulement à la durabilité des systèmes de production, mais également à la maîtrise des risques sanitaires à l'interface animal-homme-environnement. Ces dimensions restent toutefois peu intégrées aux critères de sélection actuels. L'intégration d'effets génétiques indirects et de critères collectifs constitue un verrou méthodologique majeur : les dispositifs expérimentaux, les données longitudinales et les modèles statistiques nécessaires à leur mise en œuvre en aviculture restent largement à développer.

4. Perspectives d'application et conditions de transfert vers l'élevage

Les progrès récents dans la compréhension des déterminants génétiques, microbiens et environnementaux de l'immunité ouvrent des perspectives concrètes pour renforcer la robustesse sanitaire des élevages avicoles. Les orientations présentées ci-dessous illustrent des leviers étayés par des travaux expérimentaux, sans prétendre à l'exhaustivité. Leur mise en œuvre nécessite toutefois des validations complémentaires et une évaluation en conditions réelles d'élevage.

À court terme, certains leviers relevant de la gestion de l'environnement d'élevage et des pratiques sanitaires apparaissent prometteurs, bien que leur efficacité doive encore être consolidée selon les contextes de production. Dans des systèmes où le recours aux antimicrobiens serait moindre, la maîtrise des conditions d'élevage, la limitation des stress et l'adaptation des pratiques de biosécurité contribuent à préserver un équilibre physiologique compatible avec une réponse immunitaire efficace. Ces interventions s'inscrivent dans une approche de gestion plus intégrée de la santé, articulant conduite d'élevage et biosécurité, stratégies nutritionnelles visant à moduler le microbiote et, à plus long terme, sélection génétique. Leur articulation optimale dépend des caractéristiques propres à chaque système de production.

La modulation du microbiote intestinal constitue un facteur clé, compte tenu de son rôle reconnu dans la maturation et la régulation du système immunitaire. Des stratégies nutritionnelles incluant l'usage de pré-, pro- ou postbiotiques, ainsi que la limitation des perturbations antibiotiques précoces, ont montré des effets immunomodulateurs. Cependant, si l'influence du microbiote sur l'immunité est établie, les signatures associées à une immunocompétence optimale demeurent insuffisamment caractérisées pour permettre des recommandations ciblées.

Le développement d'outils de suivi automatisé du comportement, de la croissance ou de la consommation permet d'identifier précocement des altérations sanitaires. Leur articulation avec des indicateurs immunitaires ou microbiens, ainsi que la standardisation de panels d'immunophénotypage à l'état basal réellement prédictifs, constituent toutefois des chantiers encore en cours.

À moyen terme, la sélection génétique intégrant des critères de robustesse immunitaire constitue une perspective intéressante. Les héritabilités modérées mais significatives de nombreux paramètres immunitaires, ainsi que l'identification de régions génomiques impliquées dans la variabilité des réponses immunitaires, indiquent qu'une amélioration génétique est théoriquement possible. La sélection génomique multi-caractères, combinant performances de production et critères sanitaires ou comportementaux pertinents — incluant notamment des indicateurs de robustesse immunitaire — constitue une voie stratégique. Sa mise en œuvre dépendra toutefois de la définition de critères fiables, qu'ils soient immunitaires, sanitaires ou comportementaux, de la validation de leur pouvoir prédictif en conditions de terrain et de leur viabilité économique.



Ces constats soulignent l'importance d'un dialogue étroit entre recherche et filière pour accompagner l'évolution des systèmes d'élevage. Le développement de dispositifs de collecte de données en conditions de production, reliant immunité, microbiote, comportement et performances zootechniques, et paramètres environnementaux constitue une étape clé pour confronter les résultats issus de contextes expérimentaux à la variabilité des conditions d'élevage. L'intégration progressive de critères de robustesse sanitaire et de résilience des troupeaux dans les outils d'évaluation des systèmes d'élevage favoriserait une approche plus cohérente entre santé animale, bien-être et performance de production.

5. Conclusion

Les différentes transitions en cours en aviculture rendent indispensable une prise en compte explicite de la variabilité immunitaire afin de limiter la sensibilité aux infections et de stabiliser les performances dans des environnements où l'exposition est plus grande. Les connaissances actuelles montrent que la robustesse sanitaire ne repose pas sur un déterminant unique, mais sur un réseau d'interactions entre génétique, microbiote et environnement, que le cadre holobionte permet d'appréhender de manière intégrative. Dans cette perspective, l'identification et la validation d'indicateurs prédictifs de l'immunocompétence, leur articulation avec des trajectoires de réponse telles que résistance, tolérance ou résilience, ainsi que la modélisation intégrée des déterminants génétiques, microbiens et environnementaux à l'échelle du troupeau constituent des priorités scientifiques majeures. L'intégration de critères collectifs et d'approches épidémiogénétiques ouvre la voie à des stratégies combinant sélection génétique et gestion sanitaire, visant à la fois l'amélioration individuelle, la réduction de la transmission et le renforcement de la résilience des troupeaux. Au-delà de l'échelle de l'élevage, ces avancées s'inscrivent dans une perspective *One Health* en contribuant à limiter la circulation des agents pathogènes, à réduire le recours aux antimicrobiens et à renforcer la stabilité sanitaire des systèmes. Leur traduction en indicateurs, fiables et économiquement viables, conditionnera la capacité effective de la filière à renforcer durablement la résilience sanitaire des élevages avicoles, tandis que d'autres leviers, notamment liés à l'ingénierie des systèmes ou à la gestion territoriale des risques infectieux, dépassent le cadre de cette synthèse.

Définitions

Holobionte : Entité biologique intégrée constituée d'un organisme hôte et de l'ensemble de ses communautés microbiennes associées (microbiote). Chez la poule, l'holobionte comprend l'animal et ses micro-organismes intestinaux, cutanés et respiratoires, dont les interactions façonnent la physiologie, le comportement et l'immunité. Cette vision dépasse la conception de l'individu comme organisme isolé pour envisager un « super-organisme » dont les propriétés émergent des interactions entre l'hôte, le microbiote et l'environnement.

Immunocompétence : Aptitude intrinsèque d'un individu à développer des réponses immunitaires adaptées face à des défis infectieux ou vaccinaux. Elle correspond à un potentiel latent, génétiquement et physiologiquement déterminé, qui ne s'exprime pleinement qu'en cas d'activation du système immunitaire.

Indicateur d'immunocompétence : Marqueur biologique (aux échelles cellulaire, moléculaire, transcriptomique) corrélé permettant d'estimer ce potentiel immunitaire. Ces paramètres constituent des indicateurs indirects, mesurables en pratique, visant à prédire la capacité future du système immunitaire à répondre efficacement sans recourir à une épreuve infectieuse.

Robustesse immunitaire : Capacité fonctionnelle du système immunitaire d'un individu à contrôler efficacement une infection ou à répondre de manière adaptée à une vaccination, tout en limitant les coûts physiologiques associés. Elle renvoie à des mécanismes biologiques individuels (réponses cellulaires, humorales dont anticorps, régulation inflammatoire) et constitue un déterminant de la santé, sans en représenter à elle seule l'expression globale.



Robustesse sanitaire : Expression intégrée de la capacité d'un individu ou d'un groupe à maintenir un bon état de santé et des performances zootechniques en présence de contraintes infectieuses ou environnementales. Elle inclut la robustesse immunitaire mais également des dimensions comportementales, métaboliques, environnementales et épidémiologiques. À l'échelle du troupeau, elle intègre les dynamiques de transmission et les effets collectifs. L'immunocompétence constitue un déterminant potentiel de la robustesse immunitaire, laquelle, à son tour, contribue à la robustesse sanitaire, sans que ces notions soient strictement équivalentes.

Épidémiogénétique : Discipline intégrant la génétique quantitative et l'épidémiologie pour étudier comment les caractéristiques génétiques des individus influencent non seulement leur propre sensibilité aux infections, mais aussi la dynamique de transmission des agents pathogènes au sein d'une population. Elle permet d'identifier des déterminants génétiques de l'infectiosité et de la propagation des maladies à l'échelle du troupeau.

Résilience sanitaire : Capacité dynamique d'un individu ou d'un groupe à absorber une perturbation sanitaire (infectieuse ou environnementale), à limiter ses conséquences sur la santé et les performances, puis à retrouver un état fonctionnel stable. Elle s'apprécie dans le temps, à travers la trajectoire de réponse à la perturbation, et intègre des dimensions immunitaires, métaboliques, comportementales et épidémiologiques.

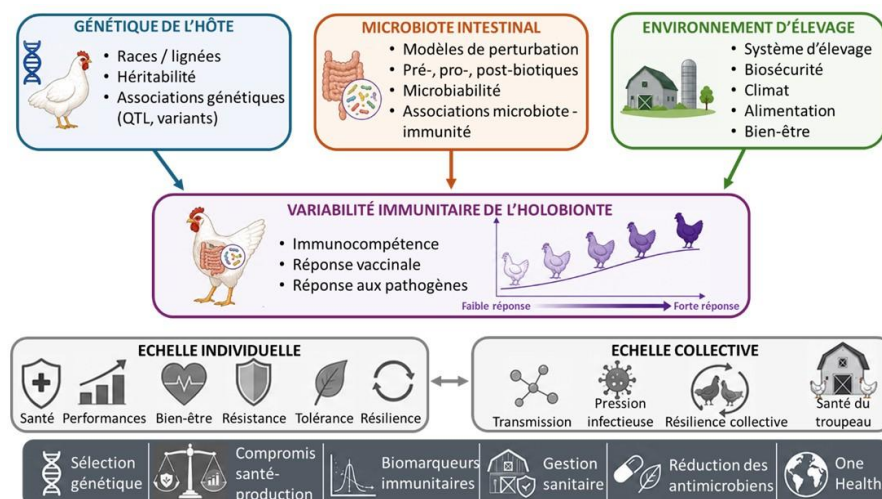


Figure 1 : Interactions entre génétique, microbiote et environnement dans la santé des élevages avicoles

Description de la figure 1

Figure de synthèse illustrant les interactions entre la génétique de l'hôte, le microbiote intestinal et l'environnement d'élevage dans la construction de la variabilité immunitaire et de la santé des élevages avicoles.

La figure est organisée en quatre niveaux. Dans la partie supérieure, trois blocs représentent les principaux déterminants biologiques et environnementaux : (i) la génétique de l'hôte, incluant races ou lignées, héritabilité et associations génétiques ; (ii) le microbiote intestinal, comprenant modèles de perturbation, pré-, pro- et postbiotiques, microbiabilité et associations microbiote-immunité ; et (iii) l'environnement d'élevage, incluant système d'élevage, biosécurité, climat, alimentation et bien-être.

Ces trois composantes convergent vers un bloc central représentant la variabilité immunitaire de l'holobionte. Un poulet y symbolise l'holobionte, défini comme l'association entre l'hôte et ses microbiotes. Ce bloc inclut plusieurs dimensions de la réponse immunitaire : immunocompétence, réponse vaccinale et réponse aux pathogènes. Un gradient de couleur allant du blanc au violet foncé illustre une augmentation de l'intensité des réponses immunitaires entre individus.

Dans la partie inférieure, la figure distingue deux niveaux de conséquences sanitaires : (i) une échelle individuelle, comprenant santé, performances, bien-être, résistance, tolérance et résilience ; (ii) une échelle collective, correspondant à la santé du troupeau, incluant transmission, pression infectieuse, résilience collective et santé du troupeau.

Enfin, un bandeau inférieur présente plusieurs applications potentielles : sélection génétique, compromis santé-production, biomarqueurs immunitaires, gestion sanitaire, réduction des antimicrobiens et approche *One Health*.



Éthique

Ce travail constitue une synthèse bibliographique et n'a impliqué aucune expérimentation animale ni collecte de données originales. Aucune approbation éthique n'était donc requise.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Cette synthèse ne repose pas sur des données originales ni sur des modèles développés spécifiquement pour ce travail. Aucun jeu de données ou code n'est donc associé à cet article.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction

Les autrices déclarent avoir utilisé l'outil ChatGPT pour la reformulation ainsi que comme assistance à la conception de certains éléments graphiques. Les contenus textuels et graphiques ont été intégralement vérifiés, corrigés, enrichis et validés par les autrices.

ORCIDs des auteurs

Fany BLANC : <https://orcid.org/0000-0003-2366-9826>

Fanny CALENGE : <https://orcid.org/0000-0003-3529-3387>

Marie ITHURBIDE : <https://orcid.org/0000-0002-5987-3194>

Marie-Hélène PINARD VAN DER LAAN : <https://orcid.org/0000-0003-4992-8726>

Contributions des auteurs

Toutes les autrices ont contribué à la conception de la synthèse, à la réflexion scientifique sous-jacente et à la rédaction du manuscrit. Toutes ont relu et approuvé la version finale.

Déclaration d'intérêt

Les autrices déclarent ne pas travailler, conseiller, posséder de parts, recevoir de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Remerciements

Les autrices remercient tous les membres de l'équipe GeMS de l'unité GABI pour les travaux menés dans ces champs thématiques, qui ont contribué aux réflexions présentées dans cette synthèse. Les autrices remercient également le métaprogramme SANBA et le métaprogramme HOLOFLUX d'INRAE, le département de Génétique Animale d'INRAE, l'Institut Carnot France Futur Élevage ainsi que le partenariat européen Animal Health and Welfare pour le soutien apporté aux travaux de recherche ayant contribué à cette synthèse.

Références bibliographiques

Al-Murrani, W. K., Al-Rawi, I. K., & Raof, N. M. (2002). Genetic resistance to *Salmonella typhimurium* in two lines of chickens selected as resistant and sensitive on the basis of heterophil/lymphocyte ratio. *British Poultry Science*, 43(4), 501–507. <https://doi.org/10.1080/0007166022000004408>

Bari, M. S., Laurenson, Y. C. S. M., Cohen-Barnhouse, A. M., Walkden-Brown, S. W., & Campbell, D. L. M. (2020). Effects of outdoor ranging on external and internal health parameters for hens from different rearing enrichments. *PeerJ*, 8, e8720. <https://doi.org/10.7717/peerj.8720>

Berghof, T. V. L., Matthijs, M. G. R., Arts, J. A. J., Bovenhuis, H., Dwars, R. M., van der Poel, J. J., Visker, M. H. P. W., & Parmentier, H. K. (2019). Selective breeding for high natural antibody level increases resistance to avian pathogenic



- Escherichia coli* (APEC) in chickens. *Developmental & Comparative Immunology*, 93, 45–57. <https://doi.org/10.1016/j.dci.2018.12.007>
- Berghof, T. V. L., Visker, M. H. P. W., Arts, J. A. J., Parmentier, H. K., van der Poel, J. J., Vereijken, A. L. J., & Bovenhuis, H. (2018). Genomic region containing Toll-like receptor genes has a major impact on total IgM antibodies including KLH-binding IgM natural antibodies in chickens. *Frontiers in Immunology*, 8, Article 1879. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.01879>
- Bijma, P., Hulst, A. D., & de Jong, M. C. M. (2022). The quantitative genetics of the prevalence of infectious diseases: Hidden genetic variation due to indirect genetic effects dominates heritable variation and response to selection. *Genetics*, 220(1), iyab141. <https://doi.org/10.1093/genetics/iyab141>
- Bílková, B., Bainová, Z., Janda, J., Zita, L., & Vinkler, M. (2017). Different breeds, different blood: Cytometric analysis of whole blood cellular composition in chicken breeds. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 188, 71–77. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2017.05.001>
- Biscarini, F., Bovenhuis, H., van Arendonk, J. A. M., Parmentier, H. K., Jungerius, A. P., & van der Poel, J. J. (2010). Across-line SNP association study of innate and adaptive immune response in laying hens. *Animal Genetics*, 41(1), 26–38. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2052.2009.01960.x>
- Blanc, F. (2025). Immunophénotypage et applications envisageables pour l'amélioration génétique des volailles. *INRAE Productions Animales*, 38(1), 8315. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2025.38.1.8315>
- Blanc, F., Maroille, T., Revilla, M., Lemonnier, G., Leplat, J.-J., Billon, Y., Ravon, L., Bouchez, O., Bidanel, J.-P., Bed'Hom, B., Pinard-van der Laan, M.-H., Estellé, J., & Rogel-Gaillard, C. (2021). Influence of genetics and the pre-vaccination blood transcriptome on the variability of antibody levels after vaccination against *Mycoplasma hyopneumoniae* in pigs. *Genetics Selection Evolution*, 53, 24. <https://doi.org/10.1186/s12711-021-00614-5>
- Borey, M., Estellé, J., Caidi, A., Bruneau, N., Coville, J.-L., Hennequet-Antier, C., Mignon-Grasteau, S., & Calenge, F. (2020). Broilers divergently selected for digestibility differ for their digestive microbial ecosystems. *PLoS ONE*, 15(5), e0232418. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232418>
- Borey, M., Bed'Hom, B., Bruneau, N., Estellé, J., Larsen, F., Blanc, F., Pinard-van der Laan, M.-H., Dalgaard, T., & Calenge, F. (2022). Caecal microbiota composition of experimental inbred MHC-B lines infected with IBV differs according to genetics and vaccination. *Scientific Reports*, 12, Article 9995. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13512-7>
- Brulin, L., Ducrocq, S., Estellé, J., Even, G., Martel, S., Merlin, S., Audebert, C., Croiseau, P., & Sanchez, M.-P. (2024). The fecal microbiota of Holstein cows is heritable and genetically correlated to dairy performances. *Journal of Dairy Science*, 107, 11254–11268. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25003>
- Burgess, S. C. (2004). Proteomics in the chicken: Tools for understanding immune responses to avian diseases. *Poultry Science*, 83(4), 552–573. <https://doi.org/10.1093/ps/83.4.552>
- Cai, H., Luo, S., Liu, Q., Zhang, J., Qi, N., & Sun, M. (2023). Effects of a complex probiotic preparation, Fengqiang Shengtai, and coccidiosis vaccine on the performance and intestinal microbiota of broilers challenged with *Eimeria* spp. *Parasites & Vectors*, 16(1), 253. <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05855-5>
- Calenge, F., Martin, C., Le Floc'h, N., Phocas, F., Morgavi, D., Rogel-Gaillard, C., & Quéré, P. (2014). Intégrer la caractérisation du microbiote digestif dans le phénotypage de l'animal de rente : Vers un nouvel outil de maîtrise de la santé en élevage ? *INRAE Productions Animales*, 27(3), 209–222. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2014.27.3.3068>
- Calle-García, J., Ramayo-Caldas, Y., Zingaretti, L. M., Quintanilla, R., Ballester, M., & Pérez-Enciso, M. (2023). On the holobiont “predictome” of immunocompetence in pigs. *Genetics Selection Evolution*, 55, 29. <https://doi.org/10.1186/s12711-023-00803-4>
- Cazals, A., Estellé, J., Bruneau, N., Coville, J.-L., Menanteau, P., Rossignol, M.-N., Jarret, D., Bevilacqua, C., Rau, A., Bed'Hom, B., Velge, P., & Calenge, F. (2022). Differences in caecal microbiota composition and *Salmonella* carriage between experimentally infected inbred lines of chickens. *Genetics Selection Evolution*, 54, Article 7. <https://doi.org/10.1186/s12711-022-00699-6>
- Cheng, S., Rothschild, M. F., & Lamont, S. J. (1991). Estimates of quantitative genetic parameters of immunological traits in the chicken. *Poultry Science*, 70(10), 2023–2027. <https://doi.org/10.3382/ps.0702023>



- Dan Heller, E., Leitner, G., Friedman, A., Uni, Z., Gutman, M., & Cahaner, A. (1992). Immunological parameters in meat-type chicken lines divergently selected by antibody response to *Escherichia coli* vaccination. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 34(1–2), 159–172. [https://doi.org/10.1016/0165-2427\(92\)90159-N](https://doi.org/10.1016/0165-2427(92)90159-N)
- Déru, V., Boutin, M., Zemb, O., Lemonnier, G., Leplat, J.-J., Bouffaud, M.-L., Estellé, J., Rogel-Gaillard, C., & Billon, Y. (2022). Genetic relationships between efficiency traits and gut microbiota traits in growing pigs fed a conventional or a high fiber diet. *Genetics Selection Evolution*, 54, Article 59. <https://doi.org/10.1186/s12711-022-00711-z>
- Désert, C., Merlot, E., Zerjal, T., Bed'Hom, B., Härtle, S., Le Cam, A., Roux, P.-F., Baéza, E., Gondret, F., Duclos, M. J., & Lagarrigue, S. (2016). Transcriptomes of whole blood and PBMC in chickens. *Comparative Biochemistry and Physiology Part D: Genomics and Proteomics*, 20, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.cbd.2016.06.008>
- Doeschl-Wilson, A., Knap, P. W., Opriessnig, T., & More, S. J. (2021). Livestock disease resilience: From individual to herd level. *Animal*, 15(Suppl 1), 100286. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2021.100286>
- Fair, J. M., Taylor-McCabe, K. J., Shou, Y., & Marrone, B. L. (2008). Immunophenotyping of chicken peripheral blood lymphocyte subpopulations: Individual variability and repeatability. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 125(3–4), 268–273. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2008.05.012>
- Friggens, N. C., Adriaens, I., Boré, R., Cozzi, G., Jurquet, J., Kamphuis, C., Leiber, F., Lora, I., Sakowski, T., Statham, J., & De Haas, Y. (2022). Resilience: Reference measures based on longer-term consequences are needed to unlock the potential of precision livestock farming technologies for quantifying this trait. *Peer Community Journal*, 2, e38. <https://doi.org/10.24072/pcjournal.136>
- Goodrich, J. K., Waters, J. L., Poole, A. C., Sutter, J. L., Koren, O., Blekhman, R., Beaumont, M., van Treuren, W., Knight, R., Bell, J. T., Spector, T. D., Clark, A. G., & Ley, R. E. (2014). Human genetics shape the gut microbiome. *Cell*, 159(4), 789–799. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.09.053>
- Hamzic, E., Bed'Hom, B., Juin, H., Hawken, R., Abrahamsen, M. S., Elsen, J. M., Servin, B., Pinard-van der Laan, M. H., & Demeure, O. (2015). Large-scale investigation of the parameters in response to *Eimeria maxima* challenge in broilers. *Journal of Animal Science*, 93(4), 1830–1840. <https://doi.org/10.2527/jas2014-8592>
- Hao, X., Zhang, F., Yang, Y., & Shang, S. (2021). The evaluation of cellular immunity to avian viral diseases: Methods, applications, and challenges. *Frontiers in Microbiology*, 12, Article 794514. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.794514>
- Ithurbide, M., Wang, H., Fassier, T., Li, Z., Pires, J., Larsen, T., Cao, J., Rupp, R., & Friggens, N. C. (2023). Multivariate analysis of milk metabolite measures shows potential for deriving new resilience phenotypes. *Journal of Dairy Science*, 106(11), 8072–8086. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-23332>
- Ithurbide, M., Bouquet, A., Rupp, R., Puillet, L., & Friggens, N. C. (2025). Resilience and robustness in the service of longevity and sustainable efficiency in dairy production. *Annual Review of Animal Biosciences*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-041125-111332>
- Ithurbide, M., Pinard-van der Laan, M.-H., Gao, Y., Hulst, A. D., de Jong, M. C. M., & Doeschl-Wilson, A. (2026). Understanding the direct and indirect impacts of disease response phenotypes on chicken coccidiosis epidemiology: A modelling approach. *PLoS One*, 21(3), e0343712. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0343712>
- Jansseune, S. C. G., Hendriks, W. H., Blanc, F., Estellé, J., Bruneau, N., Coville, J. L., & Pinard-van der Laan, M. H. (2026). A lactobacilli-based probiotic but not its postbiotic reduces intestinal inflammatory pathways expression in broilers fed a non-starch polysaccharide-rich challenge diet. *Poultry Science*, 105(1), 106159. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.106159>
- Kempf, F., Menanteau, P., Rychlik, I., & Velge, P. (2020). Gut microbiota composition before infection determines the *Salmonella* super- and low-shedder phenotypes in chicken. *Microbiome*, 8, 104. <https://doi.org/10.1186/s40168-020-00892-9>
- Kers, J. G., Velkers, F. C., Fischer, E. A. J., Hermes, G. D. A., Stegeman, J. A., & Smidt, H. (2018). Host and environmental factors affecting the intestinal microbiota in chickens. *Frontiers in Microbiology*, 9, 235. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00235>
- Khan, S., Moore, R. J., Stanley, D., & Chousalkar, K. K. (2020). The gut microbiota of laying hens and its manipulation with prebiotics and probiotics to enhance gut health and food safety. *Applied and Environmental Microbiology*, 86(13), e00600-20. <https://doi.org/10.1128/AEM.00600-20>



- Kolakshyapati, M., Flavel, R. J., Sibanda, T. Z., Schneider, D., Welch, M. C., & Ruhnke, I. (2019). Various bone parameters are positively correlated with hen body weight while range access has no beneficial effect on tibia health of free-range layers. *Poultry Science*, 98(12), 6241–6250. <https://doi.org/10.3382/ps/pez487>
- Kramer, J., Visscher, A. H., Wagenaar, J. A., Cornelissen, J. B. J. W., & Jeurissen, S. H. M. (2003). Comparison of natural resistance in seven genetic groups of meat-type chicken. *British Poultry Science*, 44(4), 577–585. <https://doi.org/10.1080/00071660310001616174>
- Larsen, H., Hemsworth, P. H., Cronin, G. M., Gebhardt-Henrich, S. G., Smith, C. L., & Rault, J. L. (2018). Relationship between welfare and individual ranging behaviour in commercial free-range laying hens. *Animal*, 12(11), 2356–2364. <https://doi.org/10.1017/S1751731118000022>
- Lecoeur, A., Blanc, F., Gourichon, D., Bruneau, N., Burlot, T., Pinard-van der Laan, M.-H., & Calenge, F. (2024). Host genetics drives differences in cecal microbiota composition and immune traits of laying hens raised in the same environment. *Poultry Science*, 103(5), 103609. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.103609>
- Lecoeur, A., Blanc, F., Gourichon, D., Meme, N., Burlot, T., Guesdon, V., Ferreira, V., Calandreau, L., Warin, L., Calenge, F., & Pinard-van der Laan, M.-H. (2023). Combined effect of genetics, gut microbiota and environment on vaccine responses and welfare in hens. In *Book of Abstracts of the 74th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science* (p. 649). INRAE. <https://hal.science/hal-04208807>
- Margulis, L. (1991). *Symbiosis as a source of evolutionary innovation*. MIT Press.
- Marie-Etancelin, C., Déru, V., Carillier-Jacquin, C., Brulin, L., Estellé, J., Sanchez, M., Calenge, F., & Larzul, C. (2026). Review: The genetic architecture of host-microbiota interactions in livestock: A comprehensive review and critical appraisal. *Animal*, 20(5), 101816. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2026.101816>
- Morales, N., Ugaz, C., & Cañon-Jones, H. (2021). Perception of animal welfare in laying hens and willingness-to-pay for eggs of consumers in Santiago, Chile. *Proceedings*, 64, 8836. <https://doi.org/10.3390/ieca2020-08836>
- Naghizadeh, M., Larsen, F. T., Watrang, E., Norup, L. R., & Dalgaard, T. S. (2019). Rapid whole blood assay using flow cytometry for measuring phagocytic activity of chicken leukocytes. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 207, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2018.11.014>
- Oke, O. E., Akosile, O. A., Oni, A. I., Opowoye, I. O., Ishola, C. A., Adebisi, J. O., Odeyemi, A. J., Adjei-Mensah, B., Uyanga, V. A., & Abioja, M. O. (2024). Oxidative stress in poultry production. *Poultry Science*, 103(9), 104003. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104003>
- Pérez-Enciso, M., Zingaretti, L. M., Ramayo-Caldas, Y., & de los Campos, G. (2021). Opportunities and limits of combining microbiome and genome data for complex trait prediction. *Genetics Selection Evolution*, 53, Article 65. <https://doi.org/10.1186/s12711-021-00658-7>
- Permin, A., Bisgaard, M., Frandsen, F., Pearman, M., Kold, J., & Nansen, P. (1999). Prevalence of gastrointestinal helminths in different poultry production systems. *British Poultry Science*, 40(4), 439–443. <https://doi.org/10.1080/00071669987188>
- Pinard-van der Laan, M. H. (2002). Immune modulation: The genetic approach. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 87(3–4), 199–205. [https://doi.org/10.1016/S0165-2427\(02\)00075-2](https://doi.org/10.1016/S0165-2427(02)00075-2)
- Pinard-van Der Laan, M. H., Kaufman, J., Psifidi, A., Zhou, H., & Fife, M. (2020). Genetics and genomics of immunity and disease traits in poultry species. In *Advances in poultry genetics and genomics* (Vol. 5, pp. 263–306). Burleigh Dodds Science Publishing. <https://doi.org/10.19103/AS.2020.0065.14>
- Psifidi, A., Banos, G., Matika, O., Desta, T. T., Bettridge, J., Hume, D. A., Dessie, T., Christley, R., Wigley, P., Hanotte, O., & Kaiser, P. (2016). Genome-wide association studies of immune, disease and production traits in indigenous chicken ecotypes. *Genetics Selection Evolution*, 48(1), Article 74. <https://doi.org/10.1186/s12711-016-0252-7>
- Racanati, A., Tribout, T., Sabuj, A. A. M., Blanc, F., Cuyabano, B. C. D., Lecoeur, A., Brard-Fudulea, S., Bruneau, N., Gourichon, D., Becot, L., Burlot, T., Calenge, F., & Pinard-van der Laan, M.-H. (2025). Genetic influence underlying individual variation in vaccine responses in a White Leghorn laying hen line. *Animal*, 19(12), 101686. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2025.101686>
- Rosenberg, E., & Zilber-Rosenberg, I. (2018). The hologenome concept of evolution. *FEMS Microbiology Reviews*, 42(1), 69–75. <https://doi.org/10.1093/femsre/flux050>



- Sasaki, O. (2013). Estimation of genetic parameters for longevity traits in dairy cattle: A review with focus on the characteristics of analytical models. *Animal Science Journal*, 84(6), 449–460. <https://doi.org/10.1111/asj.12066>
- Schokker, D., Veninga, G., Vastenhouw, S. A., Bossers, A., de Bree, F. M., Kaal-Lansbergen, L. M. T. E., Rebel, J. M. J., & Smits, M. A. (2015). Early life microbial colonization of the gut and intestinal development differ between genetically divergent broiler lines. *Poultry Science*, 94(5), 929–938. <https://doi.org/10.3382/ps/pev073>
- Song, B., Li, P., Xu, H., Wang, Z., Yuan, J., Zhang, B., Lv, Z., Song, Z., & Guo, Y. (2022). Effects of rearing system and antibiotic treatment on immune function, gut microbiota and metabolites of broiler chickens. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 13(1), Article 26. <https://doi.org/10.1186/s40104-022-00788-y>
- Soutter, F., Werling, D., Tomley, F. M., & Blake, D. P. (2020). Poultry coccidiosis: Design and interpretation of vaccine studies. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 101. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00101>
- Sun, Y., Parmentier, H. K., Frankena, K., & van der Poel, J. J. (2011). Natural antibody isotypes as predictors of survival in laying hens. *Poultry Science*, 90(10), 2263–2274. <https://doi.org/10.3382/ps.2011-01613>
- van der Klein, S. A. S., Berghof, T. V. L., Arts, J. A. J., Parmentier, H. K., van der Poel, J. J., & Bovenhuis, H. (2015). Genetic relations between natural antibodies binding keyhole limpet hemocyanin and production traits in a purebred layer chicken line. *Poultry Science*, 94(5), 875–882. <https://doi.org/10.3382/ps/pev052>
- Wang, J., Zhang, J., Wang, Q., Zhang, Q., Thiam, M., Zhu, B., Ying, F., Elsharkawy, M. S., Zheng, M., Wen, J., Li, Q., & Zhao, G. (2023). A heterophil/lymphocyte-selected population reveals the phosphatase PTPRJ is associated with immune defense in chickens. *Communications Biology*, 6(1), Article 196. <https://doi.org/10.1038/s42003-023-04559-x>
- Widmar, N. O., Bir, C., Wolf, C., Lai, J., & Liu, Y. (2020). #Eggs: Social and online media-derived perceptions of egg-laying hen housing. *Poultry Science*, 99(11), 5697–5706. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.07.011>
- Zerjal, T., Härtle, S., Gourichon, D., Guillory, V., Bruneau, N., Laloë, D., Pinard-van der Laan, M.-H., Trapp, S., Bed'Hom, B., & Quéré, P. (2021). Assessment of trade-offs between feed efficiency, growth-related traits, and immune activity in experimental lines of layer chickens. *Genetics Selection Evolution*, 53(1), Article 44. <https://doi.org/10.1186/s12711-021-00636-z>
- Zhang, L., Li, P., Liu, R., Zheng, M., Sun, Y., Wu, D., Hu, Y., Wen, J., & Zhao, G. (2015). The identification of loci for immune traits in chickens using a genome-wide association study. *PLOS ONE*, 10(3), e0117269. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0117269>
- Zhang, S., Yu, M., Zhao, T., Geng, Y., Liu, Z., Zhang, X., & Yu, L. (2025). Effects of probiotics on gut microbiota in poultry. *AIMS Microbiology*, 11(3), 754–768. <https://doi.org/10.3934/microbiol.2025032>

Pour citer cet article : Fany BLANC, Fanny CALENGE, Marie ITURBIDE & Marie-Hélène PINARD VAN DER LAAN, 2026 - Variabilité immunitaire chez les volailles : interactions entre génétique, microbiote et environnement pour améliorer la santé des élevages. *Innovations Agronomiques* 113, 4-18 <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art02>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations agronomiques* et son DOI, la date de publication.



SOSAgro : un consortium dédié au pilotage des élevages adoptant les principes agroécologiques et visant à minimiser le stress oxydant

Céline DOMANGE¹ ; Morgane COSTES-THIRE² ; Valérie BERTHELOT³ ; Virginie MAILLARD⁴ ; Sébastien ELIS⁴ ; Gaëlle MAXIN⁵ ; Marie-Hélène PERRUCHOT^{6,7} ; Richard BON⁸ ; Marie-Madeleine RICHARD⁵ ; Stéphanie FONTAGNE-DICHARRY⁹ ; Anne COLLIN¹⁰ ; Laurence A. GUILLOTEAU¹⁰ ; Sophie LEMOSQUET⁶ ; Sébastien DEJEAN¹¹ ; Denys DURAND⁵ ; Florence GONDRET⁶ ; Annabelle MEYNADIER²

¹ Université de Toulouse, Ecole d'Ingénieurs de Purpan, Toulouse, France

² GenPhySE, Université de Toulouse, INRAE, ENVT, 31326, Castanet Tolosan, France

³ UMR MoSAR, AgroParisTech INRAE, F-91400 Saclay, France

⁴ CNRS, IFCE, INRAE, Université de Tours, PRC, 37380 Nouzilly, France

⁵ INRAE, Université Clermont Auvergne, VetAgro Sup, UMR Herbivores, 63122 Saint-Genès-Champanelle, France

⁶ PEGASE, INRAE, Institut Agro, 35590 Saint-Gilles, France

⁷ Institut NUMECAN, INSERM, INRAE, Univ Rennes, Saint Gilles 35590, France

⁸ Centre de Recherches sur la Cognition Animale, Centre de Biologie Intégrative, Université de Toulouse, CNRS, UPS, Toulouse, France

⁹ INRAE, Université de Pau et des Pays de l'Adour, NUMEA, 64310 Saint-Pée-sur-Nivelle, France

¹⁰ INRAE, Université de Tours, BOA, 37380 Nouzilly, France

¹¹ Univ Toulouse, INUC, UT2J, INSA Toulouse, TSE, CNRS, IMT, Toulouse, France

Correspondance : annabelle.meynadier@envt.fr

DOI : <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art03>

Résumé

Les effets du stress oxydant sur les performances de production, la santé et le bien-être des animaux font l'objet d'études dans de nombreuses espèces, afin de mieux comprendre son origine et d'identifier des leviers mobilisables en élevage pour en limiter l'impact. Cependant, peu d'entre elles s'intéressent aux cas des systèmes d'élevage agroécologiques. L'adoption des pratiques agroécologiques est positive à l'échelle du système, mais l'autonomie vers laquelle elles tendent souvent (accès libre à l'extérieur, ressources fluctuantes, moins d'intrants...) génère aussi de nouveaux défis pour les animaux, notamment dans un contexte de changement climatique. En raison de son rôle central dans les situations de challenge, objectiver le statut redox d'un animal pourrait permettre d'évaluer la capacité de l'animal à y répondre et de prévenir sa survenue ou son aggravation. Au travers d'échanges scientifiques et de séminaires de vulgarisation, un groupe interdisciplinaire de scientifiques et d'acteurs de terrain a réfléchi aux enjeux autour du pilotage du stress oxydant en élevage et proposé quelques perspectives pour y répondre.

Mots-clés : élevage, agroécologie, stress oxydant, bien-être, santé

Abstract: SOSAgro: a consortium to pilot agroecological livestock systems while reducing oxidative stress

The relationships between oxidative stress, production performance, health, and animal welfare have been addressed by several studies aiming to identify underlying mechanisms and propose solutions to



limit its impact. However, few studies have considered agroecological farming systems. Agroecological practices have positive outcomes on the system, but autonomy, one of their key principles (free access to the outdoors, fluctuating resources, fewer inputs, etc.), can also create new challenges for the animals, particularly in the context of global warming. Due to its central role in stressful situations, the redox status could be used to assess the capacities of the animal to cope with various challenges, and prevent its occurrence or worsening. Through scientific discussions and seminars, an interdisciplinary group of scientists and stakeholders have positioned the oxidative stress as a bottleneck in agroecological transition and proposed some perspectives to address it.

Keywords: livestock, agroecology, oxidative stress, welfare, health

1. Introduction

Depuis quelques années, les relations entre stress oxydant et santé animale sont au centre de nombreuses démarches de recherche et de pratiques vétérinaires, et les possibilités de contrôle de ce stress par des compléments alimentaires (comme des vitamines, minéraux, oligo-éléments, acides aminés de synthèse ou des extraits de plantes) ou par l'administration de molécules anti-inflammatoires, ont fait l'objet de plusieurs revues chez les animaux. Le stress oxydant survient quand les radicaux libres, naturellement produits par le métabolisme cellulaire, submergent les capacités intrinsèques des défenses antioxydantes de l'organisme. Si son origine est centrée à l'échelle cellulaire, notamment au niveau des mitochondries (usines énergétiques des cellules), son implication se manifeste dans de très nombreuses fonctions biologiques via des cascades de réactions d'adaptation biochimiques, physiologiques et comportementales. Les phases de vulnérabilité au cours de la période d'élevage sont assez bien connues, et concernent notamment des transitions brutales entre états comme la mise-bas ou l'éclosion, le sevrage, le changement d'aliment au cours de la croissance, etc. L'augmentation des performances de production ou de reproduction, les situations de déséquilibres induites par exemple par le changement climatique (vagues de chaleur, raréfaction et fluctuation des ressources, pression parasitaire et infectieuse...), mais aussi par la modification de pratiques alimentaires (recours à des matières premières nouvelles, ou des coproduits) augmentent également le risque de survenue du stress oxydant. Dans ce contexte, l'adoption de pratiques agroécologiques génère à la fois des défis (variation de la composition des ressources à disposition, exposition aux aléas environnementaux, etc.) et des vulnérabilités spécifiques (moins d'intrants médicamenteux) nécessitant de développer de nouveaux leviers pour garantir la santé et le bien-être des animaux. Limiter le stress oxydant représente donc un enjeu central pour assurer l'adaptation des animaux à ces environnements fluctuants.

2. Constituer un consortium interdisciplinaire autour d'un questionnement scientifique : les pratiques agroécologiques et le stress oxydant en élevage

2.1. Le consortium SOSAgro

Le consortium SOSAgro est un groupement d'une cinquantaine d'acteurs publics et privés, constitué autour d'une même problématique scientifique : piloter le stress oxydant chez les animaux d'élevage. Pour cela, il fallait rassembler les connaissances et les retours d'expériences concernant plusieurs espèces d'animaux de production (petits et gros ruminants, porcins, volailles, poissons). Les membres du consortium SOSAgro appartiennent à une vingtaine d'unités d'établissements de recherche et d'enseignement supérieur, et sont également issus d'entreprises privées. Cette diversité d'origine a permis de travailler en interdisciplinarité, en couvrant tous les domaines des sciences animales et vétérinaires mais aussi des sciences sociales, de l'économie, des mathématiques, tout en incluant les acteurs de terrain pour recueillir les attentes et les contraintes. L'objectif était de considérer le stress



oxydant comme un élément central pour améliorer conjointement les performances, la santé et le bien-être des animaux, notamment dans des contextes d'élevage mobilisant des principes agroécologiques.

2.2. Le stress oxydant : un déséquilibre aux conséquences multiples

L'équilibre entre des mécanismes (pro)oxydants et des mécanismes antioxydants, appelé également statut redox, constitue une plaque tournante du métabolisme (Figure 1).

Le stress oxydant correspond à un déséquilibre de ce statut redox en faveur des pro-oxydants. Il peut donc survenir lors d'une stimulation des phénomènes oxydatifs (production de radicaux libres) et/ou d'un déficit en défenses antioxydantes. Les réactions d'oxydation sont indispensables à l'organisme, elles sont au cœur du métabolisme énergétique aérobie et contribuent à de nombreuses fonctions (messager cellulaire, lutte contre les pathogènes, ...). Néanmoins, selon le contexte, l'ampleur et la durée d'un déséquilibre vers les mécanismes pro-oxydants, les conséquences peuvent aller d'une simple baisse des performances des animaux à des altérations majeures de la santé (susceptibilité accrue aux agents pathogènes, troubles métaboliques et inflammatoires, ...) et du bien-être des animaux. Les relations entre stress oxydant, performances, santé et bien-être des animaux sont donc au centre de nombreuses démarches de recherche, afin de proposer des leviers mobilisables en élevage visant à limiter les processus oxydatifs et/ou améliorer les capacités antioxydantes. Parmi les leviers d'actions à disposition des éleveurs, la conduite des animaux, en particulier, les pratiques alimentaires, pourraient moduler ce stress oxydant au cours des différents challenges rencontrés par les animaux.

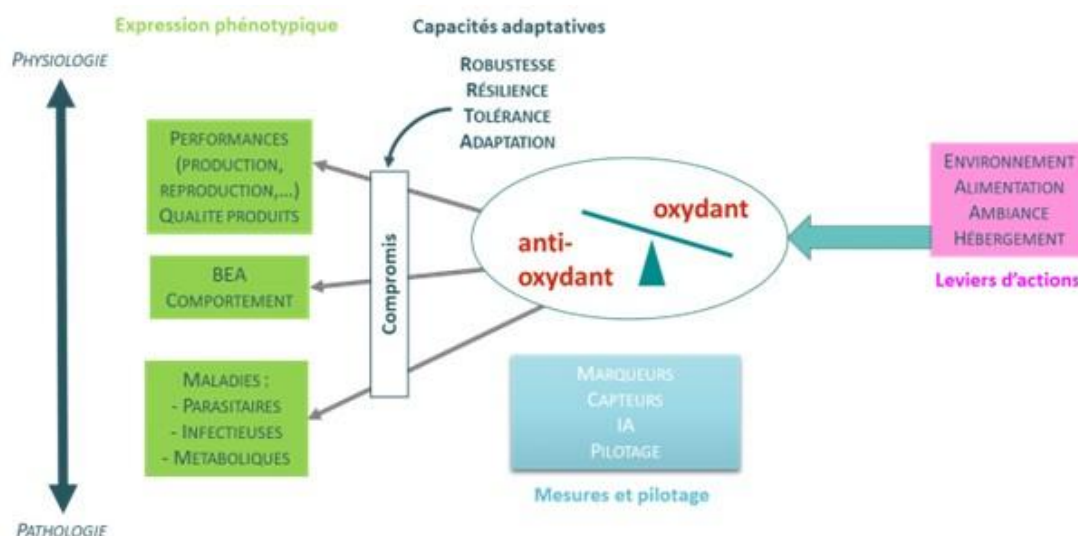


Figure 1 : L'équilibre du statut redox : une plaque tournante du métabolisme des animaux d'élevage, principaux impacts et leviers d'action. BEA : bien-être animal ; IA : intelligence artificielle.

Description de la figure

La figure présente un schéma organisé autour de l'équilibre entre anti-oxydant et oxydant, représenté au centre.

À gauche du schéma, trois blocs indiquent différents domaines : les performances (de production et de reproduction) ainsi que la qualité des produits, le bien-être animal (BEA) puis les maladies, incluant les maladies parasitaires, infectieuses et métaboliques. Une flèche verticale relie les notions de physiologie et de pathologie, illustrant un continuum entre état fonctionnel et état pathologique. Un encadré intitulé « compromis » relie ces différents éléments au statut redox central, et les capacités d'adaptation de l'animal.

À droite, un ensemble de leviers d'action externes est représenté. Ceux-ci incluent l'environnement, l'alimentation, les conditions d'ambiance et l'hébergement.

Sous le schéma central apparaît un bloc consacré aux outils de mesure et de pilotage, comprenant les marqueurs biologiques, les capteurs, l'intelligence artificielle et le pilotage des systèmes.



Evaluer le statut redox d'un animal est donc crucial pour objectiver la survenue du stress oxydant. Pour cela, il faut identifier un ensemble de marqueurs des processus oxydatifs mais aussi de marqueurs des capacités antioxydantes à disposition de l'organisme. A certaines périodes clés, le statut redox pourrait permettre d'évaluer la capacité de l'animal à faire face à un challenge, ou être utilisé aussi comme un critère de sélection dans de futurs schémas de sélection génétique. Mesuré de manière dynamique, il permettrait de suivre l'efficacité de pratiques visant à réduire les processus oxydatifs ou à augmenter les défenses antioxydantes ou les deux, afin de préserver le bien-être et la santé des animaux. En raison des liens qui existent entre l'exposition à la chaleur ambiante et la dégradation des performances, de la santé et du bien-être, nous avons décidé de nous intéresser plus particulièrement aux challenges induits par le stress thermique dans un contexte de changement climatique, et le stress oxydant chez l'animal d'élevage et de sa potentielle modulation via des antioxydants alimentaires.

2.3. Le stress thermique, un challenge majeur pour les élevages agroécologiques

L'agroécologie fait partie des options les plus prometteuses pour atténuer les conséquences négatives de l'élevage sur l'environnement et construire des systèmes alimentaires proches des systèmes d'élevage basés sur des méthodes de production éthiquement acceptables. Les principes de l'agroécologie pour les systèmes d'élevage ont été précisés par Dumont *et al.* (2013), notamment la réduction des intrants médicamenteux, la promotion de la santé, la préservation de la biodiversité et de la santé des sols, et la résilience grâce à une meilleure synergie entre les éléments du système. La mise en œuvre de ces principes peut concerner une large variété de systèmes : des systèmes herbagers, des systèmes sylvopastoraux, des systèmes intégrés culture-élevage (Dumont *et al.*, 2025), ainsi que des systèmes d'aquaculture agroécologique, incluant des systèmes intégrés agriculture-aquaculture reposant sur la valorisation des processus biologiques, la réduction des intrants et le renforcement de la résilience des agroécosystèmes (FAO, 2019). Par essence, les systèmes agroécologiques sont moins dépendants des apports chimiques en maximisant les processus naturels mais cela veut aussi dire qu'ils nécessitent de disposer d'une large gamme d'informations pour leur pilotage, car les marges de manœuvre pour corriger les déséquilibres sont plus étroites.

L'agroécologie proposant de travailler plus étroitement avec la nature, elle implique souvent des changements de pratiques comprenant un élevage avec accès à l'extérieur, ou en bâtiments basse consommation. Ces changements rendent les animaux particulièrement sensibles aux effets du changement climatique, effets directs ~~du climat~~, principalement le stress thermique, sur le bien-être et la santé des animaux, et effets indirects ~~du climat~~ sur la ressource alimentaire et hydrique, en particulier l'herbe dont la disponibilité et la qualité fluctuent en réponse aux conditions climatiques.

Le stress thermique altère les grandes fonctions de l'organisme (métabolisme, digestion, immunité, comportement, reproduction...), les performances associées (production laitière, performances de reproduction, de ponte, de croissance, ...), et potentiellement la qualité des produits, notamment en favorisant un stress oxydant. Le stress thermique altère les performances des animaux, leur efficacité alimentaire, de même que leur bien-être et de leur santé. L'intensité du stress thermique soulève donc la question de la robustesse à l'échelle des animaux mais aussi à l'échelle de l'élevage, et donc de leur adaptation au réchauffement climatique.

Le consortium SOSAgro s'est donc attaché plus particulièrement à :

- 1) étudier les effets du stress thermique sur le statut redox et ses conséquences à l'échelle de l'animal, et identifier et valider des biomarqueurs de ce statut qui soient robustes et utilisables de façon dynamique ;
- 2) proposer des moyens de lutte contre le stress oxydant, notamment en favorisant les comportements d'automédication des animaux pour enrichir l'apport en antioxydants.



Le consortium SOSAgro s'appuie sur une réflexion interdisciplinaire et inter-espèces pour proposer un pilotage de l'élevage qui répond aux principes de l'agroécologie et améliore la santé et le bien-être des animaux en s'appuyant sur le développement de nouveaux outils de mesure et d'indicateurs en particulier la mesure du statut redox des animaux.

3. Quelques réalisations

3.1. Des séminaires de réflexion

Les séminaires du consortium SOSAgro (Encadré 1) se sont tenus le 14 octobre 2021, le 22 octobre 2022 et le 29 novembre 2023 à l'ENV de Toulouse. Les matinées organisées autour de présentations scientifiques ont été l'occasion de réunir une communauté scientifique élargie et d'y associer des étudiants agronomes et vétérinaires de Toulouse.

Séminaire de 2021



Bannière de présentation d'un séminaire scientifique intitulé « SOSAgro : Statut pro/antiOxydant et Systèmes Agro Ecologiques ».

Ce séminaire avait pour objectif de préciser les enjeux de l'agroécologie. Après une introduction réalisée par Michel Duru (directeur de recherche à INRAE) pour définir l'agroécologie et l'importance d'une transition agricole, Anne Mottet (Livestock Policy Officer à la FAO en 2021) est intervenue pour faire le point sur les perspectives de l'élevage au niveau mondial dans le contexte du changement climatique. Ensuite, Elsa Vasseur (Professeure à l'Université McGill, Canada) a présenté ses travaux concernant le bien-être et la santé animale dans un contexte nord-américain, et la conception canadienne d'une recherche appliquée visant à encourager l'émergence de nouvelles pratiques plus durables en élevage bovins laitiers.

Séminaire de 2022



Affiche du séminaire « PERSPICACE ». Sous ce titre figure le thème complet consacré aux productions et élevages de petits ruminants, aux sciences participatives et à l'innovation face au changement climatique.

Le séminaire avait pour thème « Productions et Elevages de petits Ruminants & Sciences Participatives : Innover face au ChAangement ClimatiqueE », d'où l'acronyme PERSPICACE. Cette journée a été co-organisée avec le pôle de compétitivité AgriSudOuest Innovation, afin d'impliquer le plus grand nombre d'acteurs possible. Les présentations ont été faites par des chercheurs du consortium SOSAgro, mais également par des intervenants de l'Idel et de la chambre d'agriculture Occitanie. Afin d'élargir les perspectives, un chercheur de l'université de Lisbonne a partagé son expérience, notamment dans un pays européen particulièrement touché par le réchauffement climatique.

Séminaire 2023



Capture d'écran de l'annonce sur le site de l'ENVT pour présenter la conférence consacrée à l'automédication animale.

Le séminaire avait pour thème l'automédication chez l'animal. Les membres du consortium SOSAgro ont présenté quelques exemples de recherche pour tester l'existence de cette capacité chez les animaux d'élevage. Fabienne Delfour (éthologue et cétologue) a présenté la zoopharmacognosie chez la faune sauvage. Les échanges ont été riches pour confronter les approches et les observations réalisées sur la faune domestique et sauvage.

Encadré 1 : les séminaires de réflexion de SOSAgro

Des ateliers réservés aux membres du consortium SOSAgro ont permis de faire émerger de nombreuses idées nécessitant des réflexions ultérieures en sous-groupes pour les transformer en actions concrètes. Parmi les éléments de consensus, le stress thermique a été identifié comme une menace majeure pour les élevages. En conséquence, le deuxième séminaire a ciblé cette problématique, avec des témoignages de professionnels de l'élevage de petits ruminants permettant d'illustrer des questionnements majeurs sur le terrain. Le dernier séminaire a été organisé pour définir les moyens de la lutte contre le stress oxydant, en particulier en abordant la capacité des animaux à rechercher dans leur alimentation des substances bénéfiques pour maintenir leur statut redox et plus largement leur état d'homéostasie (Rodriguez & Wrangham, 1993). La cible était donc l'automédication des animaux illustrée à partir d'exemples variés chez des espèces non domestiques, et les approches possibles pour explorer ce phénomène chez les espèces d'élevage.

3.2. Des productions scientifiques consultables pour en savoir plus

Des chercheurs du consortium SOSAgro ont réalisé une étude comparative, chez différentes espèces d'élevage (porcs, ruminants, volailles et poissons), des effets du stress oxydant sur les performances de production et sur la santé des animaux. Cette étude est disponible sous forme d'une synthèse scientifique publiée dans la revue *Animal* (Durand *et al.*, 2022).

Deux éléments ressortent de ce travail :

- 1) il existe des périodes particulièrement propices à l'apparition d'un stress oxydant délétère comme par exemple la naissance/éclosion et le sevrage/début de l'alimentation ; des réponses communes sont observables entre les espèces domestiques d'élevage lors de ces périodes critiques. Différentes conditions favorisent plus particulièrement le stress oxydant dans des conditions d'élevage : par exemple le stress thermique, le stress social et l'inflammation ;



- 2) les difficultés d'interprétation des réponses des animaux au stress oxydant et de comparaison des études proviennent du fait que les indicateurs choisis pour évaluer le niveau de stress oxydant, et notamment les mécanismes pro-oxydants, varient entre les études et le challenge observé mais aussi en fonction du moment de la mesure (ce ne sont pas les mêmes fonctions qui sont mobilisées et/ou altérées au moment du challenge ou lors des périodes de récupération).

Les auteurs concluent en soulignant l'importance de travailler sur des indicateurs de stress oxydant robustes et peu invasifs, de façon à pouvoir suivre la dynamique du stress oxydant. Un partage entre espèces d'élevage permettrait d'établir un consensus sur leur utilisation.

3.3. Des évaluations sur le terrain

Les discussions structurantes dans le cadre du consortium SOSAgro ont permis l'émergence de projets ambitieux, replaçant le stress oxydant dans le cadre des défis climatiques pour des systèmes adoptant des principes agroécologiques. Citons entre autres les projets WAIT4¹ et AUTOREDOX.

Le projet WAIT4 (Welfare : Artificial Intelligence and new Technologies for Tracking key indicators Traits in animals facing challenges of the agroecological Transition), financé par France2030 dans le cadre du programme de recherche prioritaire Agroécologie et Numérique, a pour objectif d'identifier de nouveaux indicateurs et les outils associés pour mesurer en dynamique la santé et le bien-être des animaux d'élevage face au changement climatique, ceci grâce aux nouvelles technologies d'acquisition et de traitement de données numériques. Plusieurs expérimentations chez des porcins, des ovins ou des bovins vont permettre de tester des biomarqueurs du stress oxydant, et la réponse de l'organisme face à des vagues de chaleur.

Le projet AUTOREDOX financé par le département Physiologie Animale et Systèmes d'Elevage (Phase) d'INRAE, permettra d'étudier le comportement d'automédication chez des poulets de chair en situation de stress thermique et d'observer si et comment ceux-ci arrivent à équilibrer leur statut redox via ce comportement.

4. Conclusion

Le stress oxydant est un processus complexe, centré à l'échelle cellulaire/moléculaire, avec une implication potentielle à une échelle spatiale supérieure dans de très nombreuses fonctions biologiques/physiologiques, notamment la réaction au stress (cascades de réactions d'adaptation biochimiques, physiologiques et comportementales). Il interagit donc avec des fonctions essentielles à l'organisme des animaux. Son étude et sa maîtrise pourraient ainsi permettre aux animaux de mieux faire face au changement climatique et aux éleveurs de préserver l'efficacité de leurs élevages. L'évaluation de l'intensité de ce stress oxydant ne fait pas encore consensus et des travaux doivent être menés pour préciser les indicateurs les plus pertinents, les plus robustes et les plus faciles à mettre en œuvre sur le terrain. Ceux-ci permettraient à la fois de mieux comprendre les voies métaboliques impliquées et de proposer des mesures fiables en élevage pour contrôler de manière dynamique le statut redox des animaux.

Ethique

Sans objet.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Sans objet.

¹ <https://www.pepr-agroekonum.fr/les-projets-finances/agroequipements/projets-cibles/wait4>



Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction

Les auteurs n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

ORCIDs des auteurs

Annabelle Meynadier : <https://orcid.org/0000-0003-0631-6949>

Contributions des auteurs

A. Meynadier a présenté le consortium SOSAgro lors du CIAG.

A. Meynadier a rédigé la première version de l'article.

D. Durand, F. Gondret, C. Domange et M. Costes-Thiré ont également participé à l'écriture et à la relecture de l'article

Les autres auteurs ont participé à la relecture de l'article.

Déclaration d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas travailler, ne pas conseiller, ne pas posséder de parts, ne pas recevoir de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Remerciements

Les auteurs remercient le métaprogramme Santé et Bien Être des Animaux (Sanba) d'INRAE et tous les membres du consortium SOSAgro.

Références bibliographiques

Dumont B., Barlagne C., Cassart P., Duval J.E., Fanchone A., Gourdière J-L., Huguenin-Elie O., Kazakova Y., Klötzli J., Lüscher A., Oteros-Rozas E., Pomies D., Rivera Ferre M.G., Rossing W.A.H., Stefanova V., Swarteboeckx A., Zagaria C., 2025. Principles, barriers and enablers to agroecological animal production systems: a qualitative approach based on five case studies. *Animal*, 19, 101367. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101367>.

Dumont B., Fortun-Lamothe L., Jouven M., Thomas M., Tichit M., 2013. Prospects from agroecology and industrial ecology for animal production in the 21st century. *Animal*, 7, 1028-1043. <https://doi.org/10.1017/S1751731112002418>.

Durand D., Collin A., Merlot E., Baéza E., Guilloteau L.A., Le Floc'h N., Thomas A., Fontagné-Dicharry S., Gondret F., 2022. Review: Implication of redox imbalance in animal health and performance at critical periods, insights from different farm species. *Animal*, 16, 100543. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100543>.

FAO. 2019. Report of the Special Session on Advancing Integrated Agriculture Aquaculture through Agroecology, Montpellier, France, 25 August 2018. FAO Fisheries and Aquaculture Report No. 1286. Rome, <https://www.fao.org/3/ca7209en/CA7209EN.pdf>.

Rodriguez E., Wrangham R., 1993. Zoopharmacognosy - the use of medicinal plants by animals. *Phytochem Potent Trop Plants*, 27, 89-105. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1783-6_4.



Pour citer cet article : Annabelle MEYNADIER, Céline DOMANGE, Morgane COSTES-THIRE, Valérie BERTHELOT, Virginie MAILLARD, Sébastien ELIS, Gaëlle MAXIN, Marie-Hélène PERRUCHOT, Richard BON, Marie-Madeleine RICHARD, Stéphanie FONTAGNE-DICHARRY, Anne COLLIN, Laurence A. GUILLOTEAU, Sophie LEMOSQUET, Sébastien DEJEAN, Denys DURAND & Florence GONDRET, 2026 - SOSAgro : un consortium dédié au pilotage des élevages adoptant les principes agroécologiques et visant à minimiser le stress oxydant. *Innovations Agronomiques* 113, 19-27 <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art03>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations agronomiques* et son DOI, la date de publication.



Le référentiel Happy Farmer : un outil intégré d'évaluation du bien-être en élevage bovin

Léna Joannès¹; Lionel Reisdorffer¹

¹ Obione, laboratoire vétérinaire, France, 239 rue Fernand Léger 71000 Mâcon

Correspondance : lj@obione.fr ; lr@obione.fr

DOI : <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art04>

Résumé

L'évaluation du bien-être des bovins repose aujourd'hui sur une diversité de cadres conceptuels et d'outils méthodologiques, majoritairement fondés sur des indicateurs animal-centrés. Le référentiel Happy Farmer (Obione) propose une approche intégrée combinant bien-être animal, conditions de travail de l'éleveur et performances globales du système d'élevage. Cet article de synthèse analyse les fondements, la structure et les indicateurs du référentiel Happy Farmer à la lumière des connaissances scientifiques disponibles, en les comparant aux principaux cadres internationaux, notamment Welfare Quality®. Il discute les apports, les limites et les perspectives de cet outil dans le contexte des attentes sociétales, scientifiques et professionnelles actuelles.

Mots-clés : bien-être animal, élevage bovin, indicateurs animal-centrés, bien-être de l'éleveur, relation homme-animal, démarche participative

Abstract: The Happy Farmer Framework: An Integrated Tool for Assessing Welfare in Cattle Farming

The assessment of cattle welfare currently relies on a diversity of conceptual frameworks and methodological tools, most of which are based on animal-centred indicators. The Happy Farmer framework (Obione) proposes an integrated approach combining animal welfare, farmers' working conditions, and the overall performance of the farming system. This review article analyses the theoretical foundations, structure, and indicators of the Happy Farmer framework in light of available scientific knowledge, comparing them with major international frameworks, in particular Welfare Quality®. It discusses the contributions, limitations, and perspectives of this tool in the context of current societal, scientific, and professional expectations.

Keywords: animal welfare, cattle farming, animal-based indicators, farmer well-being, human-animal relationship, participatory approach

1. Introduction

Le bien-être animal est devenu un enjeu central des systèmes d'élevage bovins, à l'interface entre attentes sociétales, exigences réglementaires, durabilité des systèmes et viabilité économique des exploitations. En Europe, les travaux scientifiques et les politiques publiques ont progressivement conduit à privilégier des méthodes d'évaluation reposant sur des indicateurs centrés sur l'animal, considérés comme plus directement liés à l'état réel de bien-être que les seuls indicateurs de moyens.

Dans ce contexte, de nombreux outils d'évaluation ont été développés, parmi lesquels le protocole Welfare Quality® occupe une place structurante. Parallèlement, certaines démarches issues du terrain ont émergé afin de proposer des approches plus intégrées du bien-être en élevage, associant dimensions animales, techniques et humaines. Parmi celles-ci, le référentiel Happy Farmer, développé



par la structure vétérinaire Obione, propose une approche combinant bien-être animal, conditions de travail de l'éleveur et cohérence globale du système d'élevage.

Obione est un laboratoire vétérinaire français impliqué dans l'accompagnement technique et sanitaire des élevages bovins. Ses activités incluent le développement d'outils d'appui aux vétérinaires et aux éleveurs visant à améliorer la santé animale, les performances d'élevage et les conditions d'exercice du métier d'éleveur.

L'objectif de cet article est d'analyser le référentiel Happy Farmer comme outil d'évaluation du bien-être des bovins, en le replaçant dans le cadre des connaissances scientifiques actuelles. Il s'agit de décrire ses principes, ses indicateurs et sa structuration, puis d'en discuter les apports et les limites au regard des cadres de référence existants.

2. Cadres conceptuels de l'évaluation du bien-être en élevage bovin

2.1. Définitions et principes généraux

Le bien-être animal est généralement défini comme la qualité de vie telle qu'elle est vécue par l'animal, intégrant des dimensions physiques, physiologiques, comportementales et émotionnelles. Le cadre des Cinq Libertés (Blokhuys *et al.*, 2003) constitue une référence fondatrice, structurant l'évaluation autour de l'absence de faim et de soif, d'inconfort, de douleur, de blessures ou de maladies, de la possibilité d'exprimer des comportements naturels et de l'absence de peur ou de détresse.

2.2. Indicateurs animal-centrés et indicateurs de moyens

Les méthodes d'évaluation ont historiquement reposé sur des indicateurs de ressources (logement, équipements, alimentation). Toutefois, de nombreux travaux ont montré que ces indicateurs ne garantissent pas à eux seuls un bon niveau de bien-être. Les approches contemporaines privilégient les indicateurs animal-centrés (Botreau *et al.*, 2007 ; de Vries *et al.*, 2014 ; Welfare Quality) : boiteries, état corporel, lésions, comportements, interactions homme-animal), considérés comme plus robustes pour refléter l'état réel des animaux. boiterie

Le protocole Welfare Quality® constitue une synthèse structurée de cette approche, combinant des mesures, des indicateurs de ressources et de management, puis agrégeant ces données via un modèle multicritère.

2.3. Enjeux méthodologiques

L'évaluation du bien-être soulève plusieurs enjeux méthodologiques majeurs : la reproductibilité des mesures, la formation des observateurs, la taille des échantillons nécessaires, le temps requis pour les audits et la capacité des outils à discriminer les situations à risque sans occulter certaines dimensions du bien-être. Ces enjeux sont largement documentés dans la littérature scientifique récente.

3. Présentation du référentiel Happy Farmer

3.1. Origine empirique et co-construction avec les éleveurs

Le référentiel Happy Farmer se distingue des cadres normés classiques par son origine profondément ancrée dans le terrain. Il a été initialement construit à partir de l'analyse approfondie des pratiques, des représentations et des leviers d'action identifiés chez environ 150 éleveurs bovins présentant des résultats sanitaires excellents, engagés volontairement dans une démarche réflexive sur leur métier. Ces éleveurs ont été identifiés et sélectionnés en collaboration étroite avec leurs vétérinaires référents,



sur la base de résultats des bilans sanitaires jugés excellents à l'échelle de leur contexte de production. Le taux de morbidité des veaux chez les Happy Farmers est de 13.6 % et le taux de mortalité des veaux de moins de deux jours de 3.3 %. Il existe un box de vêlage chez 88 % des Happy Farmers. La propreté, le nettoyage et le séchage du matériel utilisé pour l'alimentation des veaux est satisfaisant chez 98 % d'entre eux. Ils constituent ainsi des situations de référence, permettant d'analyser des pratiques associées à un haut niveau de maîtrise sanitaire, de bien-être animal et de cohérence globale du système d'élevage. Cette phase fondatrice de co-construction constitue un élément central de la robustesse et de la légitimité du référentiel.

Dans le cadre de cette étude, l'expression « résultats sanitaires excellents » renvoie à des élevages présentant, de manière durable, des indicateurs sanitaires nettement favorables au regard des références de leur filière et de leur contexte de production. Ces indicateurs incluent notamment de faibles taux de mortalité des veaux (< 5 %), une maîtrise des pathologies locomotrices et mammaires, une bonne longévité des animaux et une faible incidence des maladies infectieuses courantes. L'identification de ces élevages a été réalisée par les vétérinaires référents, sur la base de leurs données de suivi sanitaire et de leur connaissance des exploitations.

Les critères et piliers du référentiel ne résultent donc pas uniquement d'une transposition descendante de connaissances scientifiques existantes, mais d'un **croisement entre savoirs scientifiques, savoirs professionnels et savoirs expérientiels**. Les bonnes pratiques observées chez ces éleveurs ont été formalisées, hiérarchisées et mises en cohérence pour constituer un cadre opérationnel, réaliste et appropriable par la profession.

Cette approche empirique, bien que rarement documentée dans la littérature scientifique classique, rejoint les travaux en sciences de l'action et en ergonomie du travail agricole, qui soulignent l'importance de partir des pratiques effectives pour concevoir des outils de changement durables.

3.2. Rôle central de l'entretien semi-directif

Le référentiel Happy Farmer repose sur une **méthodologie d'entretien semi-directif approfondi**, qui constitue bien plus qu'un simple outil de collecte d'informations. Cet entretien crée un **espace de parole structuré, sécurisant et non jugeant**, permettant à l'éleveur d'exprimer son vécu, ses contraintes, ses satisfactions et ses marges de manœuvre.

Cette modalité d'échange favorise :

- la prise de recul sur les pratiques quotidiennes ;
- la reconnaissance du travail accompli, souvent peu verbalisée dans les dispositifs d'audit classiques ;
- l'émergence de leviers de changement choisis et non prescrits.

La qualité de l'entretien est un facteur déterminant de l'engagement ultérieur de l'éleveur dans une dynamique de progrès. En ce sens, le référentiel Happy Farmer s'inscrit davantage dans une logique d'**accompagnement au changement** que dans une logique d'évaluation normative.

Pratiquement, l'évaluation Happy Farmer repose sur une visite d'élevage associant observations de terrain et entretien semi-directif avec l'éleveur précédé d'une analyse Time Lapse par le recours à Time Notes application de comptage automatisé des différents temps des vaches dans le bâtiment (couchage, auge, abreuvement pendant 24h minimum). La durée moyenne de la démarche varie généralement entre trois et quatre heures, incluant l'observation des animaux et du bâtiment, l'examen de certains indicateurs sanitaires et un entretien approfondi portant sur l'organisation du travail, les pratiques d'élevage et la relation aux animaux. La collecte du bilan sanitaire et des indicateurs évalués par l'application Cow Notes sont menés en amont par le vétérinaire.



3.3. Du bien-être au bonheur en élevage

Si le référentiel mobilise les cadres conceptuels du bien-être animal, son ambition dépasse cette seule notion. Il vise explicitement à **valoriser et partager le bonheur en élevage**, entendu comme un état résultant de l'alignement entre bien-être des animaux, satisfaction professionnelle de l'éleveur, cohérence du système et reconnaissance du métier.

Le bonheur en élevage n'est pas appréhendé comme un concept abstrait, mais comme une réalité observable à travers des pratiques cohérentes, des relations homme-animal apaisées, une organisation du travail soutenable et un sentiment de fierté professionnelle. Cette approche positive constitue un levier puissant d'adhésion et de diffusion des bonnes pratiques.

4. Mise en perspective scientifique des indicateurs Happy Farmer

4.1. Santé, confort et locomotion

Au-delà des indicateurs sanitaires classiques, le référentiel intègre la prise en compte du stress et de la douleur des animaux tout au long des étapes clés du management (préparation des vaches tarées, vêlage, séparation mère-veau, élevage des veaux par paire, écornage, sevrage, mouvements de lots, transitions alimentaires). Cette approche transversale vise à limiter les expériences négatives et à favoriser des conditions de prise en charge compatibles avec les connaissances actuelles sur la douleur et les états émotionnels chez les bovins.

Les indicateurs relatifs aux boiteries, à l'état d'engraissement, aux lésions et aux mammites sont cohérents avec ceux retenus dans les protocoles internationaux. La littérature montre que les boiteries constituent l'un des principaux déterminants du mal-être des bovins (Endres *et al.*, 2014), avec des impacts majeurs sur la douleur, la production, la reproduction et la longévité.

Les critères de confort (qualité du couchage, temps de coucher, collisions lors du lever et du coucher) sont également fortement documentés comme déterminants du bien-être et de la santé locomotrice.

4.2. Comportement et relation homme-animal

La prise en compte de la relation homme-animal via la distance de fuite et l'approche qualitative du comportement s'inscrit dans les travaux montrant l'impact du comportement de l'éleveur sur la peur, le stress et la productivité des animaux (Rushen & de Passillé, 2013). L'intégration explicite de cette dimension renforce la cohérence du référentiel avec les connaissances scientifiques.

Dans le référentiel Happy Farmer, un comportement est considéré comme satisfaisant lorsqu'il traduit des animaux calmes, curieux, confiants et capables d'interagir positivement avec leur environnement et avec l'humain. Cette appréciation repose sur un ensemble d'indicateurs complémentaires, combinant observations qualitatives et mesures simples réalisées en conditions de terrain. À titre d'exemples, chez les vaches, la relation homme-animal peut être appréciée par la proximité spontanée, en comptabilisant le nombre d'animaux présents autour de l'observateur après un temps d'observation standardisé de deux minutes. Chez les veaux, la curiosité peut être évaluée à l'aide d'un test d'objet inconnu : le comportement est jugé satisfaisant lorsque plus de 50 % des veaux ayant perçu l'objet entrent en contact avec celui-ci en moins de 90 secondes. Ces observations ne constituent pas des tests isolés, mais s'intègrent dans une appréciation globale incluant également l'évaluation qualitative du comportement (QBA), la distance de fuite et d'autres indicateurs contextuels.



4.3. Conditions de travail et bien-être de l'éleveur

L'un des apports spécifiques du référentiel Happy Farmer réside dans l'intégration du bien-être de l'éleveur comme composante du système. La littérature souligne de plus en plus les liens entre conditions de travail, santé mentale des éleveurs, qualité des soins apportés aux animaux et durabilité des exploitations. Cette approche systémique reste encore peu intégrée dans les cadres normés d'évaluation du bien-être animal.

Les critères relatifs au bien-être de l'éleveur portent notamment sur l'organisation du travail (satisfaction du temps de travail quotidien, capacité à prendre des congés, impact positif ou négatif sur la vie familiale), la charge mentale liée à la gestion de l'élevage, la qualité de la relation aux animaux, satisfaction du temps passé avec les animaux, le sentiment de maîtrise technique, la satisfaction vis-à-vis du métier exercé et sa santé.

5. Données issues du terrain : statistiques des Happy Farmers

5.1. Données quantitatives issues du terrain

Les données présentées ci-après relèvent d'analyses descriptives issues du corpus d'élevages engagés dans la démarche Happy Farmer. Elles ne visent pas à établir des relations causales, mais à documenter des configurations de pratiques, de relations homme-animal et d'organisation du travail associées à des niveaux élevés de bien-être et de satisfaction professionnelle.

Le référentiel Happy Farmer repose sur un corpus empirique constitué à partir d'environ **150 éleveurs bovins**, dont les données ont été recueillies de manière homogène lors des entretiens semi-directifs et des évaluations associées. Ces données permettent de produire des **statistiques descriptives originales**, directement issues du terrain, qui constituent l'un des fondements méthodologiques de la démarche.

Les résultats mettent en évidence des niveaux élevés de bien-être animal, de qualité de la relation homme-animal et de satisfaction professionnelle des éleveurs engagés dans la démarche.

5.2. Relation homme-animal et comportement

Les indicateurs comportementaux montrent une relation homme-animal globalement apaisée et positive. **98 % des vaches** présentent une **distance de fuite inférieure à 1,50 m**, et **aucun élevage Happy Farmer ne présente de vaches ou de veaux peureux**. La **note moyenne de l'évaluation qualitative du comportement (QBA)** atteint **18,6 / 20**, traduisant des animaux majoritairement calmes, confiants et positivement engagés dans leur environnement.

Par ailleurs, **85 % des Happy Farmers** présentent des **veaux avec une curiosité jugée satisfaisante**, et **76 % des éleveurs** se déclarent satisfaits du temps passé avec leurs animaux, soulignant l'importance de la qualité des interactions quotidiennes.

5.3. Organisation du travail et bien-être de l'éleveur

Dans la démarche Happy Farmer, l'appréciation du travail ne se limite pas au temps de présence mesuré en heures, mais intègre la charge mentale (pression cognitive, émotionnelle et organisationnelle), la capacité d'anticipation et le sentiment de maîtrise. Plusieurs éleveurs décrivent ainsi ne pas « travailler » au sens d'un travail subi lorsque l'organisation est fluide, sécurisée et cohérente, ce qui renvoie à une qualité du travail et à un rapport au métier.

Les données montrent un **temps de travail quotidien moyen de 9,8 heures**. Malgré cette charge, **88 % des Happy Farmers** se déclarent satisfaits de leur temps de travail, proportion qui atteint **96 % en**



élevage allaitant. Les éleveurs estiment que la durée idéale de congés serait de **2,2 semaines par an**, tandis que la durée réellement prise s'élève en moyenne à **1,6 semaine**.

Un résultat marquant est que **100 % des Happy Farmers se déclarent heureux**, illustrant l'alignement recherché entre bien-être animal, organisation du travail et sens donné au métier.

5.4. Pratiques d'élevage, confort et accès au pâturage

Concernant les pratiques d'élevage, **88 % des exploitations** disposent d'un **box de vêlage**, et **98 %** présentent un **nettoyage satisfaisant du matériel destiné aux veaux**. La qualité de l'abreuvement est confirmée par le fait que **77 % des éleveurs** ont pu boire sans difficulté l'eau des abreuvoirs à l'aide d'un gobelet.

L'accès à l'extérieur constitue également un point fort : les vaches passent en moyenne 190 jours par an au pâturage, avec 160 jours en élevage bovin et 220 jours en élevage allaitant. Les éleveurs déclarent par ailleurs passer volontairement du temps au milieu des animaux, sans intervention technique, à hauteur de 30 minutes par jour en élevage bovin et 40 minutes en élevage allaitant.

5.5. Santé des veaux

Les indicateurs sanitaires relatifs aux jeunes animaux montrent un **taux moyen de morbidité des veaux de 13,6 %** et un **taux de mortalité des veaux de moins de deux jours de 3,3 %**, compatibles avec des niveaux de maîtrise sanitaire élevés.

Les principaux résultats observés dans les élevages engagés dans la démarche sont synthétisés dans l'encadré 1.

Encadré 1 – Les chiffres du bonheur en élevage chez les Happy Farmers (n ≈ 150)

98 % des vaches avec une distance de fuite < 1,50 m ;
 0 % de vaches ou de veaux peureux ;
 Note moyenne QBA : 18,6 / 20 ;
 85 % des élevages avec des veaux curieux ;
 76 % des éleveurs satisfaits du temps passé avec leurs animaux ;
 Temps de travail moyen : 9,8 h/jour ;
 88 % d'éleveurs satisfaits de leur temps de travail (96 % en allaitant) ;
 Vacances idéales : 2,2 semaines/an ; vacances prises : 1,6 semaine/an ;
 100 % des Happy Farmers se déclarent heureux ;
 88 % des élevages avec box de vêlage ;
 98 % de nettoyage satisfaisant du matériel des veaux ;
 77 % des éleveurs pouvant boire l'eau des abreuvoirs ;
 Accès au pâturage : 190 jours/an en moyenne (160 laitières ; 220 allaitantes) ;
 Temps volontaire passé avec les animaux : 30 min/jour (laitier) ; 40 min/jour (allaitant) ;
 Taux de morbidité des veaux : 13,6 % ;
 Taux de mortalité des veaux < 2 jours : 3,3 %.



6. Discussion

6.1. Apports du référentiel Happy Farmer

Le référentiel Happy Farmer propose une vision intégrée du bien-être en élevage bovin, dépassant une approche strictement zootechnique ou sanitaire. Il favorise une lecture systémique des interactions entre animaux, humains et organisation du travail. Sa structuration en piliers et critères permet une identification fine des leviers d'amélioration.

6.2. Limites et points de vigilance

Comme tout outil multicritère, le référentiel pose des questions relatives à la pondération des indicateurs, à la sensibilité du score global et à la reproductibilité des évaluations. La densité des critères peut également soulever des enjeux de faisabilité et de temps d'évaluation. Une validation scientifique plus formalisée, notamment sur la reproductibilité inter-évaluateurs et la capacité discriminante de l'outil, constituerait un atout supplémentaire.

Les élevages étudiés présentent des résultats sanitaires jugés excellents, ce qui peut contribuer à expliquer les niveaux globalement élevés observés pour plusieurs indicateurs. Ce choix méthodologique visait à identifier des pratiques associées à des situations de réussite, afin d'en extraire des leviers d'amélioration transférables à d'autres élevages. Un travail de réalisation d'audits Happy Farmers conduit dans des élevages tirés au sort dans une clientèle vétérinaire a conduit à seulement 27 % d'élevage éligibles au statut Happy Farmer. D'ailleurs, l'un des enjeux futurs du référentiel consiste à analyser son utilisation dans des contextes d'élevage présentant des résultats sanitaires plus hétérogènes. Dans ces situations, l'outil pourrait constituer un support d'accompagnement permettant d'identifier des marges de progrès et de construire, avec l'éleveur et son vétérinaire et des trajectoires d'amélioration adaptées.

6.3. Articulation avec les cadres existants

Le référentiel Happy Farmer apparaît complémentaire des outils de type Welfare Quality®, en se positionnant davantage comme une méthode d'accompagnement, de reconnaissance et de mise en dynamique des éleveurs, là où Welfare Quality® est principalement orienté vers une évaluation standardisée et comparative du bien-être animal.

Si le protocole Welfare Quality® repose principalement sur des indicateurs animal-centrés standardisés, le référentiel Happy Farmer introduit également des critères portant sur les interactions quotidiennes entre l'éleveur et les animaux ou sur certaines pratiques d'élevage susceptibles d'influencer les états émotionnels des bovins. À titre d'exemples, la présence volontaire de l'éleveur au contact des animaux sans intervention technique, l'évaluation de la curiosité des veaux via un test d'objet inconnu ou encore l'analyse de certaines étapes sensibles du management (séparation mère-veau, transitions alimentaires) constituent des dimensions peu ou pas explicitement intégrées dans les protocoles Welfare Quality®.

6.4. Un cadre volontairement orienté élevage de ruminants

Il existe cinq versions de l'audit : vaches laitières, allaitantes, caprins lait, ovins lait et ovins allaitants car il faut composer avec les spécificités à la fois d'espèces, de production et de système de chaque catégories. Il existe bien sûr des différences entre élevages laitiers et élevages allaitants, notamment en ce qui concerne le temps passé avec les animaux ou la durée de pâturage et des spécificités d'espèces : recours à la caudectomie, saisonnalité des mises bas, zootechnique et nature des bâtiments etc. Le choix initial de l'élevage bovin s'explique par l'expérience professionnelle des



vétérinaires impliqués dans la démarche ainsi que par l'importance économique et sociétale de cette filière. Les principes méthodologiques du référentiel pourraient toutefois être adaptés à d'autres productions animales, sous réserve d'un travail spécifique de sélection et de validation des indicateurs.

6.5. Dynamique des audits Happy Farmers

Comme tout système vivant et socio-technique, le niveau de bien-être observé dans un élevage peut évoluer au fil du temps sous l'effet d'événements sanitaires, de changements économiques ou de transformations organisationnelles. La répétition des évaluations permet alors d'appréhender ces dynamiques et d'adapter les stratégies d'accompagnement. Dans une perspective d'accompagnement, l'évaluation peut être réalisée à un temps initial (T0), puis répétée après la mise en œuvre de changements de pratiques (T+1). Cette approche permet de suivre l'évolution des indicateurs dans le temps et d'objectiver les effets de certaines modifications d'organisation ou de conduite d'élevage. L'audit est validé pour une durée maximale de trois ans, mais il est toujours possible après un audit initial de renouveler une partie de l'audit pour accéder selon les évolutions au statut Happy Farmer.

7. Conclusion

Le référentiel Happy Farmer constitue une initiative originale et cohérente pour l'évaluation du bien-être des animaux et des éleveurs en élevage bovin. En intégrant des indicateurs animal-centrés validés scientifiquement et des dimensions organisationnelles et humaines, il répond aux enjeux contemporains de durabilité des systèmes d'élevage. Au-delà de l'évaluation, la démarche apporte une reconnaissance forte du travail des éleveurs et des vétérinaires, en mettant en visibilité des pratiques positives souvent peu valorisées ; cette reconnaissance constitue un levier majeur d'engagement, de fierté professionnelle et de diffusion des pratiques favorables au bien-être et au bonheur en élevage. Des travaux complémentaires de validation et de formalisation méthodologique permettraient de renforcer sa légitimité scientifique et son articulation avec les cadres normés existants.

Éthique

Les auteurs déclarent que les expérimentations ont été réalisées en conformité avec les réglementations nationales applicables.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Les données qui étayent les résultats évoqués dans cet article sont accessibles sur demande auprès de l'auteur de correspondance de l'article.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction

Les auteurs n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

Contributions des auteurs

Article rédigé sur la base d'une analyse documentaire et méthodologique. Tous les auteurs ont contribué à la conception, à l'analyse et à la rédaction.

Déclaration d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas travailler, conseiller, posséder de parts, recevoir de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.



Remerciements

Les auteurs adressent leurs sincères remerciements aux vétérinaires engagés dans la démarche *Happy Vet*, ainsi qu'aux éleveurs qui ont accepté de les accueillir au sein de leurs exploitations. Leur confiance, la qualité de leur accueil, et le partage sincère et authentique de leurs pratiques ont été déterminants pour la construction et l'enrichissement du référentiel *Happy Farmer*. Ces échanges, menés dans un climat de respect et d'écoute mutuelle, ont constitué un apport humain et professionnel précieux pour ce travail.

Références bibliographiques

- Bartussek, H. (1999). A review of the animal needs index (ANI) for the assessment of animals' well-being in housing systems for Austrian proprietary products and legislation. *Livestock Production Science*, 61, 179–192.
- Blokhuys, H. J., Jones, R. B., Geers, R., Miele, M., & Veissier, I. (2003). Measuring and monitoring animal welfare: Transparency in the food product quality chain. *Animal Welfare*, 12, 445–455.
- Botreau, R., Veissier, I., Butterworth, A., Bracke, M. B. M., & Keeling, L. J. (2007). Definition of criteria for overall assessment of animal welfare. *Animal Welfare*, 16, 225–228.
- de Vries, M., Bokkers, E. A. M., van Schaik, G., Engel, B., Dijkstra, T., & de Boer, I. J. M. (2014). Exploring the value of routinely collected herd data for estimating dairy cattle welfare. *Journal of Dairy Science*, 97, 715–730.
- Endres, M. I., Lobeck-Luchterhand, K. M., Espejo, L. A., & Tucker, C. B. (2014). Evaluation of the sample needed to accurately estimate outcome-based measurements of dairy welfare on farm. *Journal of Dairy Science*, 97, 3523–3530.
- Rushen, J., & de Passillé, A. M. (2013). The importance of good stockmanship and its benefits to animals. *Animal Frontiers*, 3, 14–19.
- Vasseur, E., Gibbons, J., Rushen, J., Pellerin, D., Pajor, E., Lefebvre, D., & de Passillé, A. M. (2015). An assessment tool to help producers improve cow comfort on their farms. *Journal of Dairy Science*, 98, 698–708.
- Welfare Quality®. (2009). *Welfare Quality® assessment protocol for cattle*. Welfare Quality® Consortium, Lelystad, The Netherlands.

Pour citer cet article : Léna JOANNÈS & Lionel REISDORFFER, 2026 - Le référentiel *Happy Farmer* : un outil intégré d'évaluation du bien-être en élevage bovin. *Innovations Agronomiques* 113, 28-36 <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art04>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations agronomiques* et son DOI, la date de publication.



L'élevage des veaux femelles par des vaches nourrices en production laitière. Synthèse de 10 années d'expérimentation à l'unité INRAE-ASTER

Laurent BRUNET¹; Florence HELLEC²; Amandine DURPOIX¹; Nadège AIGUEPERSE³,
Xavier BOIVIN³; Thomas PUECH¹

¹ INRAE, UR ASTER, 88500 Mirecourt, France

² INRAE, UMR CESAER, Institut Agro Dijon, 21000 Dijon, France

³ Université Clermont Auvergne, INRAE, VetAgro Sup, UMR Herbivores, Saint Genès-Champanelle, 63122, France

Correspondance : florence.hellec@inrae.fr

DOI : <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art05>

Résumé

L'élevage des veaux par des vaches nourrices se développe actuellement dans les fermes laitières herbagères, et/ou biologiques, pour des raisons qui associent bien-être animal et objectifs de production. Depuis 2016, un tel système d'élevage a été mis en place pour les veaux femelles sur l'unité INRAE-ASTER Mirecourt. L'article revient sur la démarche de conception de ce système, et sur l'évaluation de la croissance et de l'état de santé des jeunes animaux. La dernière partie présente des études plus approfondies du comportement des veaux qui ont été menées pour, d'une part, examiner si les vaches nourrices jouent un rôle de substitut maternel et, d'autre part, tester un protocole d'approvisionnement permettant d'établir une relation positive avec l'homme.

Mots-clés : Génisse laitière, Croissance, Santé, Bien-être animal, Comportement Animal, Agriculture biologique

Abstract: Female calves rearing by foster cows in dairy production. Summary of 10 years of experimentation at the INRAE-ASTER unit.

The rearing of calves by foster cows is currently developing on grassland and/or organic dairy farms, for reasons that combine animal welfare and production objectives. Since 2016, such a rearing system has been implemented for female calves at the INRAE-ASTER Mirecourt unit. The article reviews the design process for this system and the assessment of the growth and health status of young animals. The last part presents more in-depth studies of calf behavior that were conducted to examine whether foster cows are a maternal substitute for calves and to test a taming protocol for building a positive relationship with humans.

Keywords: Dairy heifer, Growth, Animal Health, Animal Welfare, Animal Behavior, Organic Agriculture

1. Introduction

Le bien-être animal est devenu un enjeu central dans le secteur de l'élevage, en réponse aux attentes sociétales en la matière (Dumont *et al.*, 2014). Si les fermes laitières disposent plutôt d'une bonne image, certaines pratiques d'élevage soulèvent des critiques, et en particulier, la séparation précoce des veaux et des mères (Placzek *et al.*, 2021). Parmi les associations de protection animale, certaines plaident pour que les besoins des jeunes animaux, notamment de maternage, soient davantage pris en compte. Des recherches se développent pour penser de tels systèmes d'élevage qui favorisent le lien veau-adulte ainsi que pour évaluer les impacts de cette pratique pour les animaux et les hommes (Agenäs, 2020, Vaarst *et al.*, 2020). Tout un ensemble de travaux se penche sur la faisabilité de



systèmes dans lesquels les veaux sont laissés avec leur mère, pour des périodes plus ou moins longues plutôt qu'en être privés à la naissance (Bouchon *et al.*, 2022). Il existe cependant un autre système permettant un maternage des jeunes animaux, qui est le recours à des vaches nourrices : les veaux sont élevés par des vaches différentes de leurs mères, qui sont quant à elles traitées. Cette conduite d'élevage a été d'abord expérimentée par les éleveurs eux-mêmes, au sein des réseaux de l'élevage herbager et/ou biologique. D'après différentes enquêtes menées dans plusieurs régions en France (Belluz, Hellec, 2018 ; Petit, Hellec, 2023), les éleveurs ayant choisi cette conduite d'élevage témoignent non seulement d'effets très positifs au niveau de la croissance et de la santé des jeunes animaux, mais aussi de bienfaits pour eux-mêmes, grâce à une réduction de la pénibilité du travail quotidien. Notamment en agriculture biologique, où le cahier des charges impose de nourrir le veau pendant 90 jours minimum avec du lait bio (soit produit sur la ferme, soit reconstitué), cette pratique conduit à supprimer la préparation et/ou la manutention du lait de la salle de traite jusqu'au lieu d'élevage des jeunes animaux. Ainsi, parce qu'elle semble favoriser autant le bien-être des animaux que celui des éleveurs, la conduite d'élevage des veaux sous nourrices apparaît comme une voie pertinente à étudier pour améliorer les systèmes d'élevage laitier contemporains et les conditions de vie des veaux qui y naissent.

Depuis une dizaine d'années, ce type de conduite est expérimenté sur l'installation expérimentale (IE) INRAE-ASTER Mirecourt où les veaux femelles à destination du renouvellement sont confiés à des vaches nourrices. Cette pratique prend place dans une expérimentation-système conçue en 2016, qui vise à produire une alimentation diversifiée et locale (Coquil *et al.*, 2019 ; Puech *et al.*, 2025). Cette expérimentation, nommée PAPILLE (Polyculture polyélevage Autonome, conçu Pas à pas pour l'alimentation humaine, avec Les ressources du miLiEu) comprend un système de polyculture-polyélevage conduit de manière économe et autonome en agriculture biologique. Les différents ateliers de production (cultures annuelles, bovins lait, ovins allaitants et porcs à l'engraissement en plein air) sont pilotés de manière complémentaire pour l'accès aux ressources. La production de lait et de viande bovine ainsi que l'élevage des ovins se font uniquement à l'herbe, les cultures annuelles sont à destination exclusive de l'alimentation humaine (Puech *et al.*, 2023). Les génisses de renouvellement sont élevées sous vaches nourrices : en effet, grâce à une période d'allaitement de 8-9 mois complétée par une consommation d'herbe pâturée croissante, il est attendu de ce mode d'élevage une croissance élevée des génisses sans utilisation de concentrés, permettant ainsi à une majorité de ces animaux un premier vêlage à 24 mois dans la perspective de limiter les effectifs improductifs.

Cet article vise à rendre compte (i) de la manière dont le système d'élevage des veaux sous nourrices a été conçu et mis en œuvre sur l'unité de recherche INRAE-ASTER et (ii) de différentes performances techniques issues de cette expérimentation (santé, croissance, comportement des veaux). Nous présenterons d'abord la démarche adoptée pour concevoir cette pratique d'adoption, puis les résultats des suivis zootechniques et sanitaires. La troisième partie de l'article présentera plus en détails les tests menés au niveau comportemental, en étudiant la qualité des relations des veaux avec leurs nourrices et leur attitude vis-à-vis de l'homme.

2. Description de la conduite des veaux sur l'IE ASTER

La pratique d'élevage sous nourrices des veaux femelles à destination du renouvellement a été mise en place à partir de 2016 (Coquil *et al.*, 2017), elle consiste à faire élever 2 à 3 velles par vache nourrice durant toute la période de pâturage (avril – novembre - Figure 1). C'est la démarche suivie lors de la conception de l'expérimentation PAPILLE démarrée en 2016 (Coquil *et al.*, 2017) qui a conduit à s'intéresser au système d'élevage des veaux sous nourrices. La conduite d'élevage de l'atelier bovin lait a en effet été élaborée en concertation avec des éleveurs herbagers (en agriculture biologique ou non), dans une visée d'intensification du système herbager, d'autonomie et d'économie du système. Parmi ces éleveurs, plusieurs s'intéressaient à la pratique de l'élevage des veaux sous nourrices, et certains



avaient même commencé à la mettre en œuvre. Il a ainsi été possible de s'appuyer sur leur expérience. Cependant, comme l'ont montré d'autres recherches (Constancis *et al.*, 2022b), une grande diversité de pratiques existe chez les éleveurs, ce qui ne permet pas de formaliser une ou plusieurs conduites-types. C'est pourquoi une phase de discussion en interne, au sein de l'équipe technique de l'IE Mirecourt, a été nécessaire pour définir précisément les modalités d'élevage des veaux sous nourrices.

Ainsi, les choix techniques retenus se sont appuyés à la fois sur des échanges avec des éleveurs pratiquant l'élevage des veaux sous nourrices, des éléments issus de la littérature scientifique et des échanges au sein du collectif de travail sur l'IE. D'un point de vue technique, l'objectif de cette pratique est double : (i) permettre une meilleure croissance des génisses dans un objectif de vêlage à 24 mois en système exclusivement herbager et (ii) réduire la charge de travail physique et mentale liée à l'élevage des veaux jusqu'au sevrage (portage de charges, réduction du nombre de veaux malades et des soins à prodiguer). Le déroulé détaillé de l'élevage des génisses sous nourrices en 6 phases a peu évolué par rapport aux pratiques décrites par Coquil *et al.* (2017) au lancement de ce mode d'élevage.

Cette pratique nécessite un groupement des vêlages en fin d'hiver de manière à disposer conjointement de plusieurs vaches d'âge (7j en moyenne à l'adoption) et poids similaires et de vaches laitières destinées à devenir nourrices. L'homogénéité de la cohorte de génisses (poids vif à l'adoption) est souhaitable pour limiter les phénomènes de concurrence alimentaire. Une génisse ne sera pas mise en adoption avec sa mère biologique car la préférence pour son veau peut créer des problèmes pour l'adoption multiple. L'adoption se fait en bâtiment de manière à constituer le troupeau de vaches nourrices et de leurs génisses adoptées lorsque les conditions climatiques et de portance sont satisfaisantes pour la mise à l'herbe (sols argileux peu portants durant la période hivernale). Le choix de la nourrice s'appuie en priorité sur sa docilité face aux humains et son comportement maternel, puis viennent ensuite des critères de mal-adaptation des vaches au système herbager pâturant (comptages cellulaires élevés, problèmes de locomotion...). Ces critères sont appréciés par le collectif technique de l'installation expérimentale. Le nombre de génisses mis en adoption sous une nourrice dépend essentiellement de la production laitière quotidienne de celle-ci les jours précédant l'adoption (1 génisse par tranche de 5l de production quotidienne – en monotraite – de la future nourrice). Ainsi, une vache ayant une production quotidienne moyenne de 15 litres se voit confier généralement 3 veaux. Ce repère est un compromis entre le besoin alimentaire des veaux à l'adoption (Constancis *et al.*, 2020), la capacité productive des nourrices au moment de l'adoption (février – mars) et lors du pic de lactation au pâturage (mai). Lors de la phase d'adoption, une présence humaine voire un blocage temporaire de la nourrice au cornadis jusqu'à la pose d'entraves peuvent être nécessaires dans certaines situations. Dans la majorité des cas, l'adoption est effective à l'issue de quelques jours. Dans quelques rares situations de refus, la nourrice a dû être remplacée. La mise à l'herbe se fait dès que possible au printemps (1^{ère} quinzaine d'avril), puis les génisses et leurs nourrices sont conduites en pâturage tournant jusqu'à la rentrée en bâtiments où a lieu le sevrage (en général novembre soit à l'âge de 8-9 mois - Figure 1). L'alimentation du lot est basée essentiellement sur le pâturage. Une complémentation à base de fourrages secs (foins, regains) est possible en situation de sécheresse marquée lorsque la quantité de fourrages à pâturer n'est plus suffisante. Dans tous les cas, aucun concentré n'est apporté ni aux génisses ni aux nourrices.

D'un point de vue technique, nous proposons une évaluation des performances de ce mode d'élevage sur la santé (partie 3) et la croissance (partie 4). Pour ce faire, nous comparons les performances santé et croissance des génisses élevées sur l'IE ASTER sous nourrices entre 2016 et 2024 (n = 171, de génétique Holstein, Montbéliarde, ou issues de croisements laitiers (croisements 5 voies – Brunet *et al.*, 2020), sevrées en moyenne à 265j, sans aucun apport de concentrés) à celles des génisses élevées en allaitement artificiel au Distributeur Automatique Lait (DAL) sur le même dispositif expérimental entre 2006 et 2016 (n=161, de génétique Holstein ou Montbéliarde, sevrées en moyenne à 96 j, avec 118 kg de concentrés apportés durant les 9 premiers mois, - Figure 1). En 2016, une partie des génisses ont

été élevées au DAL et une partie sous vache nourrice (Coquil *et al.*, 2017), avant un élevage exclusivement sous nourrice à partir de la cohorte 2017.

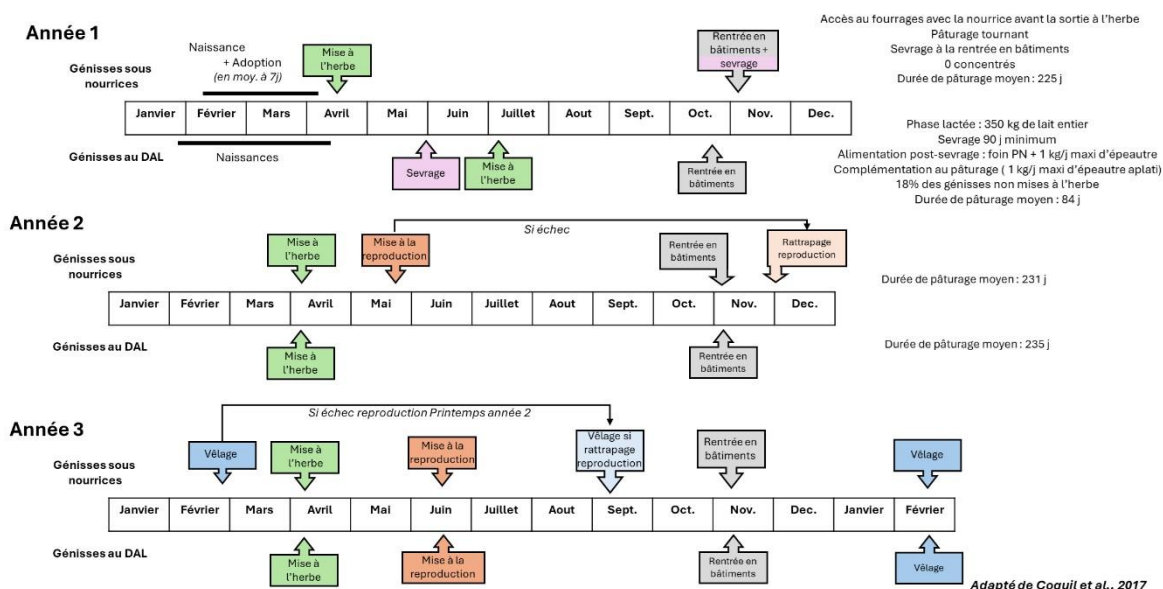


Figure 1 : Schéma zootechnique d'élevage des génisses sous nourrices et au DAL (Distributeur Automatique de Lait).

Description de la figure

La figure 1 présente le schéma d'élevage des génisses selon les deux modalités (DAL et sous nourrice). Les pratiques sont détaillées pour les 3 premières années de vie des génisses. Figurent sur le schéma les périodes de naissance ainsi que les dates moyennes de sevrage, mise à l'herbe, rentrée au bâtiment, mise à la reproduction et vêlage.

Les données utilisées pour évaluer les performances zootechniques sont issues des systèmes d'information de l'IE ASTER (Trommenschlager *et al.*, 2010). Les analyses statistiques sont conduites sous R (test de wilcoxon, seuil de significativité $P=0,01$).

3. Santé

3.1. Aspects méthodologiques

Nous avons observé en particulier la fréquence et la sévérité des diarrhées chez les génisses au cours de leur première année de vie (morbidity diarrhéique). La sévérité d'une diarrhée est étudiée selon qu'elle entraîne (i) la mort, (ii) un traitement allopathique (diarrhée sévère) ou (iii) un traitement non allopathique (diarrhée légère). Les diarrhées n'ayant pas fait l'objet de soins ne sont pas comptabilisées. La mortalité est étudiée sur la période 7-270j (compte tenu de l'âge moyen à l'adoption et au sevrage des génisses élevées sous nourrices). Elle est définie comme le nombre de veaux morts durant cette période au regard du nombre de veaux vivants en début de période.

3.2. Une nette réduction des affections diarrhéiques

La mortalité totale (toutes causes confondues) sur la période 7-270j est équivalente entre les deux modes d'élevage (4,7 % au DAL, $n=8/169$), 4,5% sous nourrice ($n=8/179$; $P=0,9$). Le taux de mortalité consécutif à une diarrhée n'est pas non plus significativement différent ($P=0,3$) en mode d'élevage au DAL (4,1 %, $n=7/169$) que sous nourrice (1,7 %, $n=3/179$ - Tableau 1). En revanche, les rares cas de mortalité diarrhéique des génisses élevées sous nourrices ont été observés dans les quelques jours suivant l'adoption, contrairement au mode d'élevage au DAL où la mortalité est observée jusqu'à l'âge



de 2 mois (Figure 2), ce qui tend à supposer que l'affection diarrhéique observée chez les génisses élevées sous nourrices était antérieure à l'adoption (Seegers *et al.*, 2013 ; Cazals, 2022). En ce qui concerne la morbidité diarrhéique, celle-ci est significativement plus faible en élevage sous nourrice : moins de 2 % des génisses élevées sous nourrices reçoivent des soins pour cause de diarrhée, contre ¼ pour les génisses élevées au DAL ($P < 10^{-4}$, Figure 2a). Enfin, nos résultats montrent qu'une fois l'adoption effective ($> 15j$), aucune diarrhée n'est observée sur les génisses durant la période de pâturage des génisses avec leurs nourrices. Ces résultats sont cohérents avec les travaux de Constancis (2021).

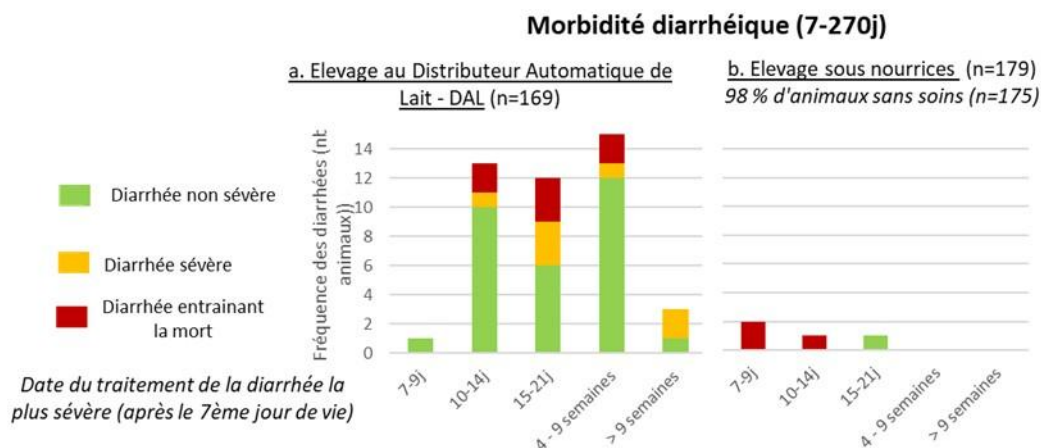


Figure 2 : Taux de morbidité diarrhéique des génisses sur la période 7-270j

Description de la figure

La figure 2 présente l'évolution de la morbidité diarrhéique sur 5 périodes de vie des génisses et selon la sévérité des diarrhées. Les deux modes d'élevage (DAL et sous nourrices) sont présentés en parallèle. Le nombre de diarrhées observées en mode d'élevage DAL est plus élevé qu'en mode d'élevage sous nourrice, particulièrement sur les périodes 10-14j, 15-21j et 4 à 9 semaines.

	<u>Elevage au Distributeur Automatique de Lait - DAL</u>	<u>Elevage sous nourrices</u>
Nombre de génisses vivantes à 7j (DAL) ou adoptées (nourrices)	169	179
Nombre de génisses mortes de diarrhée (7-270j)	7	3
Nombre de génisses mortes d'autre raison (7-270j)	1	5
Nombre de génisses vivantes à 270j	161	171

Tableau 1 : Taux et nature de mortalité des génisses sur la période 7-270j

Description du tableau

Le tableau 1 présente les effectifs de génisses vivantes à 7 et 270j ainsi que les effectifs de génisses mortes de diarrhées ou d'autres raisons sur la période 7-270j. Le tableau distingue les effectifs selon les 2 modalités d'élevage (DAL et sous nourrices).

Au-delà de l'aspect positif du mode d'élevage sous vaches nourrices sur la morbidité diarrhéique (principalement liée à l'alimentation ou à des affections bactériennes, virales ou de parasites *Cryptosporidium*), des recherches en sciences vétérinaires ont également montré un intérêt sur



l'acquisition de l'immunité vis-à-vis des strongles gastro-intestinaux (Constancis *et al.* ; 2022a). En effet, la présence de vaches nourrices permet un effet de dilution parasitaire au pâturage qui, associé à une forme de protection liée à l'alimentation lactée de longue durée, permet l'acquisition progressive de l'immunité au cours de la première saison de pâturage sans pénaliser la croissance des animaux, constituant ainsi un levier pour limiter l'utilisation d'anthelminthiques, dans la mesure où les pratiques de pâturage sont adaptées (pâturage tournant - Seegers *et al.*, 2013).

4. Croissances et âge au premier vêlage

4.1. Aspects méthodologiques

Les croissances sont calculées à partir des pesées régulières des génisses (tous les 15 j sur le dispositif expérimental ASTER) et analysées sur 3 périodes : [0 ; 96j] (correspondant à la phase lactée des génisses élevées au DAL entre 2006 et 2016), [96j-180j] et [180j-270j] correspondant aux second et troisième trimestres de vie des génisses. L'étalement des naissances des génisses est équivalent pour les deux modalités d'élevage (plus de 95 % des génisses sont nées entre janvier et avril - Figure 1). Les génisses élevées au DAL sont majoritairement de génétique Montbéliarde (58 %) et Holstein (41 %), alors que les génisses élevées sous nourrices sont majoritairement issues de croisements laitiers (61 %) et plus marginalement de génétique Montbéliarde (23 %) ou Holstein (16 %), du fait des choix techniques définis dans PAPILLE (Coquil *et al.*, 2019 ; Brunet *et al.*, 2020).

4.2. Des croissances soutenues en élevage sous nourrice

Malgré un poids de naissance plus faible (40 +/- 6 kg contre 45 +/- 5 kg du fait d'une forte prévalence de génétique croisée dans le système PAPILLE ; $P < 10^{-4}$), les génisses élevées sous nourrices présentent à l'âge de 9 mois un poids vif de 69 kg plus élevé que celui des génisses élevées au DAL ($P < 10^{-4}$). Ces différences résultent d'une croissance plus rapide des génisses élevées sous vaches nourrices (Figure 3), quel que soit le trimestre concerné et ce, en l'absence de concentré distribué (les génisses au DAL ayant consommé en moyenne 118 kg de concentré/individu durant les 9 premiers mois de vie). Du point de vue de la variabilité interannuelle des performances, si les 3 premiers mois (période 0-96j, Figure 3a.) présentent des coefficients de variations (CV) similaires entre les deux modes d'élevage (CV = 16 % DAL, 17 % sous nourrice), la variabilité des croissances est plus marquée dans le mode d'élevage au DAL que sous nourrices sur les périodes 3-6 mois et 6-9 mois (respectivement, 29-40 % pour le mode d'élevage au DAL et 18-25 % pour le mode d'élevage sous nourrices). Nous notons toutefois une augmentation de la variabilité des croissances des génisses sous nourrices sur la période 6-9 mois (CV 25 % - Figure 3c.), probablement en lien avec la quantité et la qualité de l'herbe disponible en pâture dont la part devient prépondérante dans la ration quotidienne, consécutivement à la baisse de la production laitière des nourrices (à titre d'exemple, en 2018, près de 80 % de la ration était apportée sous forme de foin au pâturage durant l'automne pour cause de sécheresse). Ces résultats confirment les premières observations de Puech et Brunet (2022).

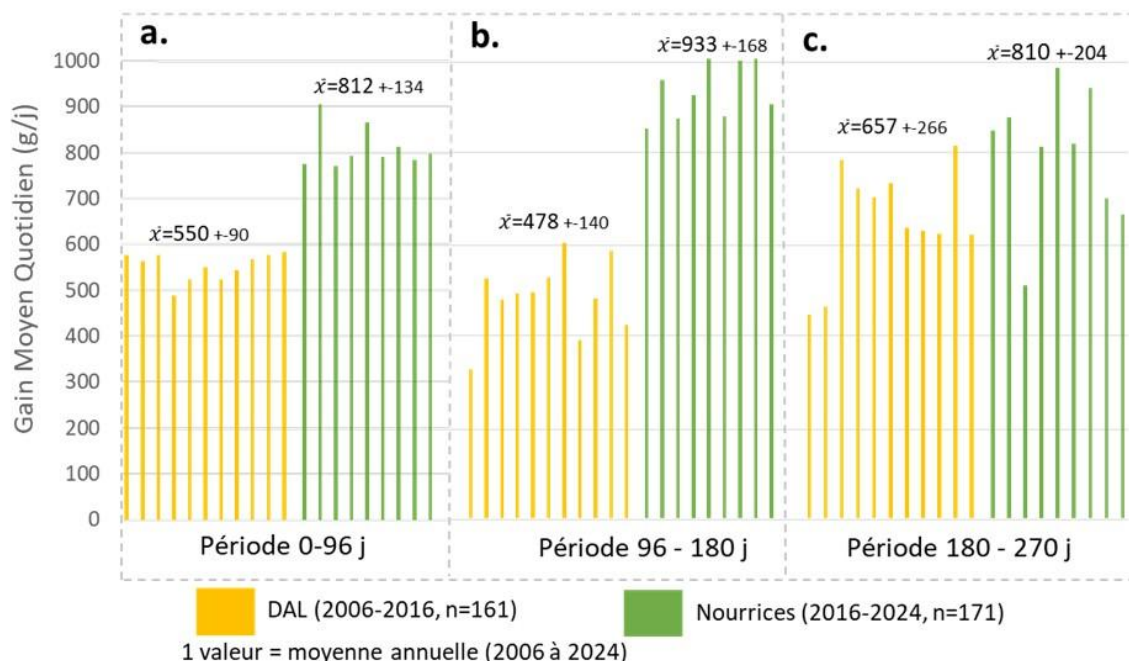


Figure 3 : Comparaison des croissances moyennes (+/- écart type) des génisses élevées au DAL et sous nourrice sur 3 périodes (a. période 0-96j (96 correspond à l'âge moyen au sevrage des génisses élevées au DAL, b. période 96-180j, c. période 180-270j).

Description de la figure

La figure 3 représente la croissance (Gain Moyen Quotidien – GMQ) des génisses sur 3 périodes d'âge différents. Le graphique représente une valeur moyenne annuelle de croissance des génisses. Le graphique distingue les moyennes selon les modalités d'élevage (DAL ou sous nourrice).

4.3. Une part significative de génisses mettant bas à 24 mois, sans concentrés

Par choix de conduite, toutes les génisses élevées au DAL ont été mises à la reproduction pour un vêlage à 36 mois (n=156 - Figure 1). Le taux de mise bas des génisses élevées au DAL est de 87% (n=135/156).

Par ailleurs, 93% des génisses élevées sous nourrices ont pu être mises en reproduction pour un vêlage à 24 mois (n=159/171). Elles l'ont été à un âge moyen de 14,4 mois (poids moyen 372 kg pour les Montbéliardes, n=36 ; 353 kg pour les Holstein, n=27 ; 355 kg pour les croisées, n=96). Les génisses élevées sous nourrices non présentées à la reproduction pour un vêlage à 24 mois, l'ont été en raison d'un poids jugé trop faible (en moyenne 288 kg, n=12) et étaient majoritairement de génétique croisée (n=9/12). Elles ont été présentées à la reproduction pour un vêlage à 30 mois (100 % taux de mise bas pour un vêlage à 30 mois, n=8/8, les 4 génisses restantes n'ont pas encore mis bas au moment de la rédaction de l'article, sachant qu'elles ont présenté un résultat positif au diagnostic de gestation par échographie). Le taux de mise bas à 24 mois des génisses croisées est de 83 % (n=80/96), alors qu'il est d'environ 50 % pour les génétiques Holstein (n=14/27) et Montbéliarde (n=19/36). L'acquisition plus précoce de la maturité sexuelle chez les génisses croisées est ici particulièrement intéressante compte tenu de la courte période de mise en reproduction (mi mai – fin juin) nécessaire pour des mise-bas groupées et la mise en lot des génisses sous nourrices l'année suivante. Ces résultats montrent, pour les génisses croisées, que l'effet d'hétérosis permis par le croisement laitier combiné au mode d'élevage sous nourrice au pâturage (sevrage en moyenne à 265j) offre des performances de reproduction comparables aux génisses Holstein et Montbéliarde élevées au



DAL alors même que ce mode d'élevage (i) se fait en herbivorie stricte (aucune utilisation de concentrés) et (ii) avec un âge au vêlage avancé d'un an (de 36 à 24 mois).

5. Les comportements relationnels des veaux avec les nourrices et les hommes

Dans les enquêtes menées auprès d'éleveurs pratiquant l'élevage des veaux sous nourrices (Belluz, Hellec, 2018 ; Petit, Hellec, 2023), les éleveurs laitiers décrivent les veaux comme étant plus « débrouillards » que ceux qui étaient auparavant allaités de manière artificielle, mais aussi parfois plus « sauvages » car peu habitués au contact direct avec l'homme. Ils sont présentés comme étant plus vifs, jouant entre eux et adoptant plus tôt des comportements tels que le fait de pâturer, imitant en cela les vaches adultes. A ces dires, nous pourrions considérer que les veaux bénéficient de conditions d'élevage optimales pour exprimer les comportements de leur espèce, ce qui est l'un des points définissant le bien-être animal selon les normes internationales (Mormède *et al.*, 2018). Néanmoins, deux questions relatives aux comportements des veaux méritent d'être soulevées. D'une part, est-ce que la nourrice remplace la mère pour les veaux, c'est-à-dire est-ce qu'elle assure toutes les fonctions liées au maternage, au-delà du nourrissage ? D'autre part, il y a un risque que les veaux une fois adultes soient plus difficiles à manipuler, ce qui est un réel problème car ceux-ci sont destinés à devenir des vaches laitières et donc à être en interaction étroite avec l'homme. Dans ce cas, comment s'y prendre pour établir une relation homme-animal positive chez les veaux élevés sous nourrices ? Ces deux questions ont été traitées en éthologie animale, selon des dispositifs de recherche que nous allons maintenant présenter successivement.

5.1. La nourrice, un substitut maternel pour le veau ?

La nourrice constitue-t-elle un simple distributeur d'aliment pour le veau, ou une relation d'attachement se construit-elle entre l'adulte et le jeune ? C'est ainsi que la question du lien entre les veaux et les nourrices a été abordée, en s'appuyant sur la théorie de l'attachement développée par Bowlby (1969). L'attachement est défini comme un lien affectif durable entre un individu, généralement le jeune, et une figure spécifique, généralement un adulte qui s'en occupe, qui n'est pas interchangeable et avec lequel le jeune a une forte incitation à maintenir une proximité. Ainsi, pour déterminer si une vache nourrice peut être considérée comme une figure d'attachement par les veaux qu'elle a adoptés, quatre critères en rapport avec cette définition ont été étudiés (Nowak & Boivin, 2015) : (1) le veau a une préférence pour sa nourrice ; (2) il manifeste une détresse émotionnelle dès qu'il est séparé d'elle ; (3) la vache nourrice est un refuge pour le veau en cas de danger ; (4) il va toujours maintenir une proximité physique avec elle. Sur la base de cette théorie, un protocole expérimental a été mis en place (Messenger, 2021 ; Aigueperse *et al.*, 2022), inspiré d'études précédentes (Veissier *et al.* 1990 ; Nowak & Boivin, 2015), pour évaluer ces différents critères, via des observations in situ des animaux et des tests de choix. Toutes ces investigations ont été réalisées pendant la période de pâturage qui correspond à la période de maternage, lorsque veaux et vaches nourrices constituent un seul troupeau élevé en plein air. Durant cette période, trois sessions (S1 / S2 / S3) de tests individuels et d'observations ont été réalisés (respectivement à 3, 6 et 9 mois). Lors des tests de choix, chaque veau était placé dans un box avec la possibilité de s'approcher de sa nourrice ou d'une autre nourrice du troupeau situées toutes deux de part et d'autre du box. Les vocalisations ainsi que le temps passé à proximité de l'une ou l'autre étaient enregistrés permettant de calculer un indice de préférence basé sur ces temps :

Indice Préférence

=

$$\frac{\text{Temps passé dans la zone de la nourrice du veau} - \text{Temps passé dans la zone d'une autre nourrice}}{\text{La somme des 2}}$$



Ceci donne un indice compris entre -1 (préférence pour l'autre nourrice) et 1 (préférence pour sa nourrice) où 0 représente aucune préférence. La nourrice du veau testé était ensuite retirée, afin d'évaluer la détresse à la séparation. Des observations au pâturage des distances nourrice-veau ont également été effectuées, à raison de 2h d'observation matin et soir sur 4 jours avec des scans (notation du comportement des distances à intervalle régulier) toutes les 6 minutes sur la première et la dernière sessions afin d'instruire la question de proximité physique nourrice-veau. Pour chaque session, nous avons noté le nombre de scans où chaque veau a été observé à proximité de sa vache nourrice. Le nombre attendu d'événements de proximité (Nb théorique) dans le cadre d'une distribution aléatoire a été calculé en divisant le nombre total de scans par le nombre de vaches présentes dans le pâturage (S1 : n = 8; S3 : n = 7 suite au décès d'une vache nourrice).

A l'issue des tests de choix, les résultats obtenus montrent une préférence des veaux pour leur nourrice plutôt qu'une autre vache de leur troupeau avec des indices de préférences (IP) significativement différents de 0 à chaque session (Test t par rapport à 0 (pas de préférence) ; S1 : IP = $0,82 \pm 0,09$; S2 : IP = $0,29 \pm 0,10$; S3 : IP = $0,31 \pm 0,18$). Cette préférence diminue au fur et à mesure que les veaux grandissent mais se maintient néanmoins durant toute la période de maternage. Cela montre également le côté rassurant et refuge de la nourrice dans ce test en lieu inconnu pour le veau. De plus, lorsque leur nourrice est retirée, les veaux ont émis plus de vocalisations montrant une détresse émotionnelle (Figure 4).

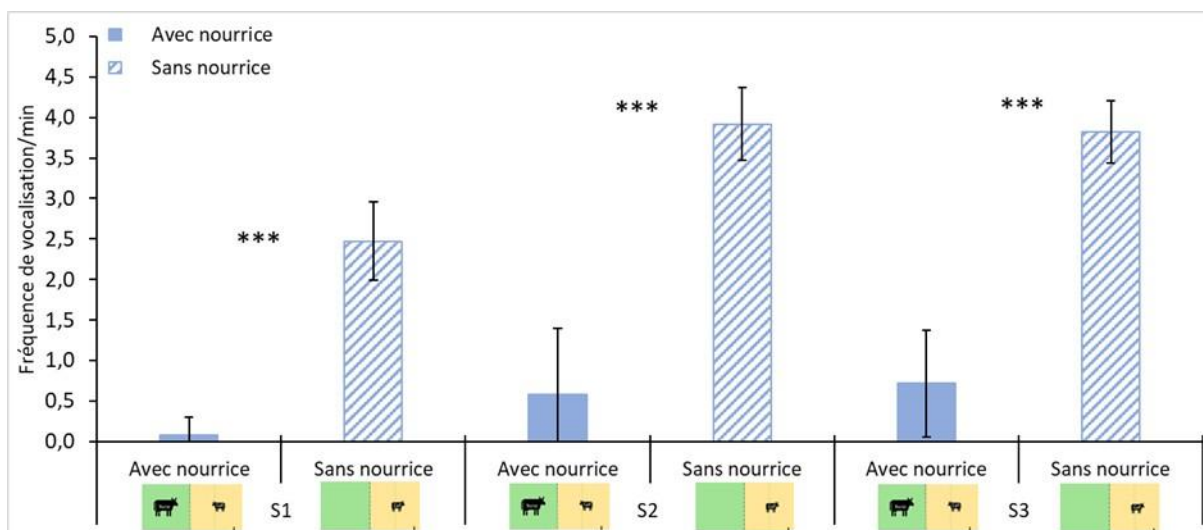


Figure 4 : Tests de choix - Nombre moyen de vocalisations par mn pour les veaux, en présence et en absence de leur nourrice. ***= $P < 0.001$ (Test de Wilcoxon). S1= 3mois ; S2=6mois, S3=9mois.

Description de la figure

La figure 4 présente le nombre moyen de vocalisations des veaux par minute lorsqu'ils sont en présence et en absence de leur mère, lors des trois sessions d'observation, lorsque les veaux avaient 3, 6 et 9 mois.

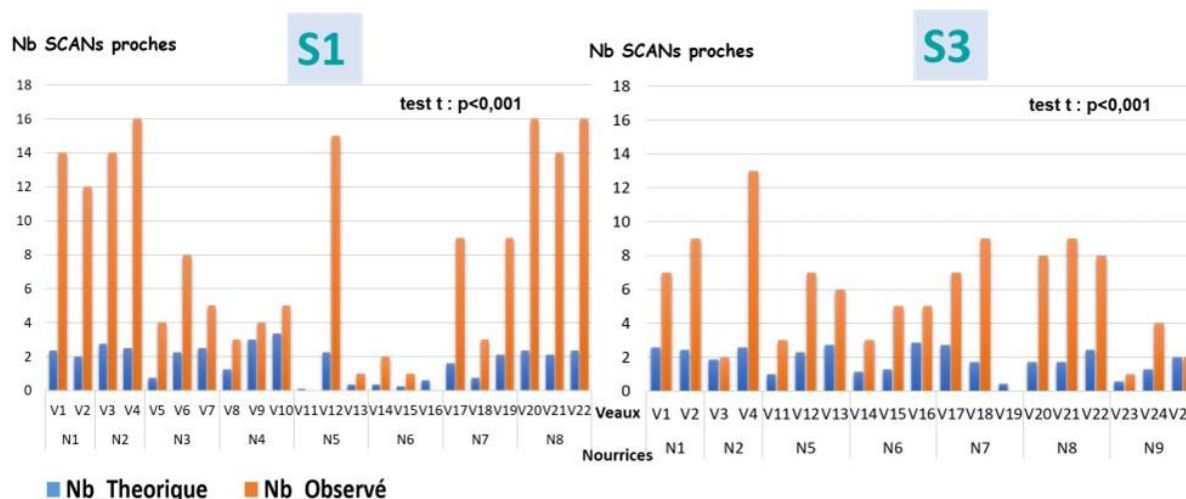


Figure 5 : Test d'observation de la proximité des veaux (V) avec leur nourrice (N)

Description de la figure

La figure 5 représente les résultats, sous forme de graphique, des observations faites au pâturage concernant la distance entre les veaux et leur nourrice lors des phases S1 et S3, lorsque les veaux avaient respectivement 3 et 9 mois. Pour chaque veau est indiqué le nombre théorique d'événements de proximité et le nombre réellement observé.

Enfin, les observations au pâturage montrent que les vaches restent plus souvent proches de leur nourrice que de l'ensemble des vaches quelle que soit la période observée (Figure 5). Ainsi les quatre critères permettant de caractériser un lien d'attachement sont vérifiés et permettent d'affirmer que les vaches ont bien développé un lien d'attachement envers leur nourrice attitrée.

5.2. Elevage de veaux sous nourrices et relation Homme-Animal

Evoquée par les éleveurs, la présence et le comportement de la nourrice pourrait influencer la réactivité des veaux face à l'humain et entraîner des difficultés de manipulation. Cette crainte apparaît également dans la littérature scientifique montrant que le comportement à l'égard des humains de jeunes herbivores élevés sous la mère est influencé par la présence et le comportement de leur mère (Boivin *et al.*, 2001 ; Krohn *et al.*, 2003).

Un protocole d'approvisionnement (Lamberterie, 2022, basé sur un protocole mis au point en bovin viande Boivin *et al.*, 1992) a été mis en œuvre au moment du sevrage des veaux à 8-9 mois, car cette période est supposée favorable à la construction des relations humain-animal (en bovins viande : Boivin *et al.* (1992)). Ce dispositif combine différentes approches visant à créer une plus grande proximité avec l'animal (n=11 approvisionnés avec nourriture, contact tactile sur différentes parties du corps et prise de pied vs. 11 contrôles). Des tests à l'homme mêlant tests d'approche et de docilité ont été réalisés 2 semaines après la fin du protocole d'approvisionnement. Pour les tests d'approche, un homme rentre dans une arène où se trouve l'animal, reste 30s dans un coin puis s'approche jusqu'à ce que l'animal montre un mouvement de retrait : la distance de fuite est alors relevée. Pour les tests de docilité, l'homme dispose de 2min pour essayer de contenir l'animal dans un coin de l'arène (2 mètres sur 2) pendant 30s. L'analyse a alors portée sur l'influence de la nourrice, de l'approvisionnement ou de la race sur la réponse des veaux. En effet, nous avons aussi regardé si le type génétique des veaux pouvait être prédictif de la réponse à l'humain. Pour finir, nous avons évalué l'impact de cet approvisionnement sur la prise de risque des veaux via un test où chaque animal est isolé pendant 1min dans une arène qui est ensuite ouverte sur un couloir menant à ses congénères. L'animal passe 2 fois, la première sans obstacle et la deuxième avec un obstacle. Cet obstacle était d'abord physique (un pont de bois avec un rideau en plastique transparent) puis un humain inconnu.

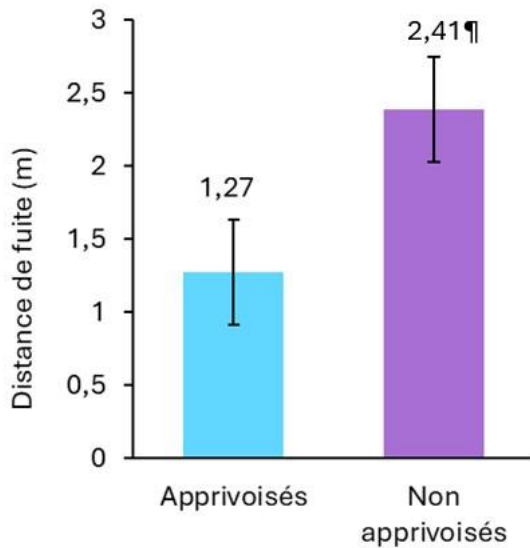


Figure 6 : Moyenne ($\pm$ Erreur Standard) de la distance de fuite à l'homme entre le lot de veaux soumis au protocole d'apprivoisement et un lot témoin. Test Mann-Whitney ($P=0,037$).

Description de la figure

La figure 6 est un graphique montrant la distance moyenne de fuite à l'homme de deux lots d'animaux : celui des veaux qui ont suivi le protocole d'apprivoisement et celui des veaux qui ne l'ont pas suivi. Cette distance est de 1,27 m pour le premier lot et de 2,41 m pour le second.

Les résultats montrent qu'avant apprivoisement, les réponses des veaux et des vaches face à l'approche de l'humain sont hautement reproductibles entre sessions de tests mais qu'elles ne sont pas reliées : d'autres facteurs que l'apprentissage via la nourrice semblent donc impliqués. Ces résultats au sevrage ne sont pas corrélés avec ceux des tests post-sevrage. En revanche, l'apprivoisement des veaux a diminué la réactivité des veaux à l'approche de l'homme en arène (Figure 6) mais n'a pas eu d'effet sur la facilité de contention sans outils dans un coin de parc. Par contre, les résultats mettent en avant une relation très significative et positive entre le pourcentage de sang Holstein dans le croisement et le score d'apprivoisement au sevrage, ce qui suggère une sensibilité à l'apprivoisement différente suivant les caractéristiques génétiques des veaux, peut-être en relation avec la motivation alimentaire. Ce résultat n'est pas observé lors des tests de contention. Concernant la prise de risque, l'apprivoisement a modifié la façon d'appréhender les obstacles par les veaux. Apprivoisés, ils restaient bloqués moins longtemps dans l'arène de départ et allaient explorer plus vite le pont. A l'inverse, ils passaient moins de temps en vigilance à surveiller l'humain avant de passer. En conclusion, les résultats montrent une variabilité individuelle et suggèrent une origine en partie génétique dans les réponses des veaux à l'humain. Les résultats ne mettent pas en évidence d'influence du caractère de la nourrice sur celui des veaux adoptés. L'apprivoisement des animaux au sevrage tel que réalisé dans cet essai est une pratique pouvant améliorer l'approche par l'humain mais pas forcément la facilité de contention des veaux.

6. Conclusion

L'élevage des génisses laitières de renouvellement sous vaches nourrices est une pratique d'élevage émergente depuis une quinzaine d'années en élevage commercial. Cette méthode d'élevage est surtout développée dans des systèmes herbagers et pâturants, selon des modalités très diversifiées, que ce soit au niveau des pratiques d'adoption, de la durée de pâturage, de l'âge au sevrage, de l'alimentation, des critères de choix des nourrices, des modalités d'allaitement... Les éleveurs mettent en avant son intérêt pour le travail (moins de port de charges...) ainsi que pour la santé des animaux, ce qui est confirmé par nos études. Les expérimentations conduites depuis 2016 sur l'installation expérimentale INRAE-ASTER montrent ainsi différents bénéfices (i) d'un point de vue sanitaire pour les génisses (diarrhées, parasitisme digestif) et (ii) d'un point de vue de la croissance des génisses (croissances plus



élevées et plus régulières qu'en élevage au DAL avec sevrage à 3 mois). Sur ce dernier point, nous montrons que coupler cette pratique d'élevage à du croisement de race permet de viser un vêlage à 24 mois en système exclusivement herbager (sans concentrés). Cette pratique apparaît également bénéfique pour le bien-être des jeunes animaux, et notamment pour répondre à leurs besoins comportementaux. Les tests réalisés montrent que la vache nourrice constitue bien une figure d'attachement pour le veau : non seulement elle le nourrit, mais elle lui apporte la relation affective nécessaire à son développement mental et comportemental. L'un des principaux risques de la pratique porte sur la relation homme-animal et d'éventuelles difficultés à manipuler les animaux une fois devenus adultes. Aussi, la mise en place d'un protocole d'apprivoisement des veaux au moment du sevrage permet de réduire ce risque, sans pour autant s'exonérer d'un contact régulier durant toute la phase d'élevage par la nourrice. L'adaptation de ces pratiques pour l'élevage de veaux mâles - notamment ceux issus de croisements laitiers en agriculture biologique - pourrait permettre (i) de maintenir ces animaux dans la filière biologique en répondant aux besoins de celle-ci, particulièrement pour les viandes hachées, (ii) de créer de valeur ajoutée dans les fermes d'élevage et (iii) de répondre à des préoccupations éthiques au regard d'un élevage à l'herbe, en supprimant les longues distances parcourues et l'engraissement des animaux en systèmes intensifs, souvent hors sol.

Éthique

Les auteurs déclarent que les expérimentations ont été réalisées en conformité avec les réglementations nationales applicables.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Les données qui étayent les résultats évoqués dans cet article sont accessibles sur demande auprès de l'auteur de correspondance de l'article.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction

Les auteurs n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

ORCID des auteurs

Laurent BRUNET <https://orcid.org/0009-0004-8934-6725>

Florence HELLEC <https://orcid.org/0009-0001-3665-6648>

Amandine DURPOIX <https://orcid.org/0009-0006-3651-0696>

Nadège AIGUEPERSE : <https://orcid.org/0000-0001-6007-5854>

Xavier BOIVIN : <https://orcid.org/0000-0002-4518-5454>

Thomas PUECH <https://orcid.org/0000-0003-2192-9719>

Contributions des auteurs

Laurent Brunet, Thomas Puech et Florence Hellec ont défini ensemble le plan de l'article et se sont répartis la rédaction pour la première version du texte. Amandine Durpoix, Nadège Aigueperse et Xavier Bovin ont relu cette première version et apporté leurs corrections. Concernant les données expérimentales, celles-ci ont été analysées par Laurent Brunet et Thomas Puech concernant les parties 3 et 4, et par Nadège Aigueperse et Xavier Boivin pour la partie 5. La version finale de l'article a été amendée par l'ensemble des auteurs.



Déclaration d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas travailler, conseiller, posséder de parts, recevoir de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Remerciements

Nous remercions tous les techniciens de l'Installation Expérimentale INRAE ASTER, les étudiantes Laurine Messenger et Rose de Lamberterie, ainsi que l'ensemble des collègues des projets SEBEA et GrazyDaiSy avec lesquels des échanges fructueux ont eu lieu.

Déclaration de soutien financier

Projet GrazyDaiSy Core Organic Found, Projet SEBEA du métaprogramme SANBA de l'INRAE

Références bibliographiques

Aigueperse, N., Messenger, L., Boivin, X. (2022). *La vache nourrice : un substitut maternel pour les veaux ?* [Présentation], Colloque de la Société Française pour l'Etude du Comportement Animal (SFECA), Clermont-Ferrand, France.

Agenäs, S. (2020). Introduction: special issue themed section on milk production with cow and calf together. *Journal of Dairy Research*. 87(S1), 99-100. <https://doi.org/10.1017/S0022029920000643> Belluz, M. & F. Hellec, (2018). Confier des veaux à des nourrices. Expériences d'éleveurs laitiers biologiques français. document 4 pages

Boivin, X., Le Neindre, P., Chupin, J. M. (1992). Establishment of cattle-human relationships. *Applied Animal Behaviour Science*, 32(4), 325-335. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(05\)80025-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(05)80025-5)

Boivin, X., Nowak, R., Garcia, A. T. (2001). The presence of the dam affects the efficiency of gentling and feeding on the early establishment of the stockperson-lamb relationship. *Applied Animal Behaviour Science*, 72(2), 89-103. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(00\)00201-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(00)00201-X)

Bouchon, M., Nicolao, A., Sturaro, E., Martin, B., Pomiès, D., (2022). *Allaitement maternel des veaux laitiers : quel compromis entre croissance des veaux, production laitière et bien-être animal ?* [Présentation], Presented at the Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, Institut de l'Elevage - INRAE, Paris, France, pp. 229-232

Brunet, L., Durpoix, A., Puech, T (2020). *Stratégie d'accouplement des vaches laitières sur l'IE ASTER de Mirecourt* [Présentation]. Tech&Bio Elevage, Villers Pater, France.

Bowlby, J. (1969). Bowlby's attachment theory. Tavistock Institute of Human Relations.

Cazals, C. (2022) Relations entre immunité innée et statut sanitaire des veaux : étude expérimentale dans le cas de diarrhées néonatales. [Thèse d'exercice de médecine vétérinaire et santé animale. Ecole vétérinaire nationale de Toulouse]

Coquil, X., Anglade, J., Barataud, F., Brunet, L., Durpoix, A., Godfroy, M., (2019). TEASER-lab : concevoir un territoire pour une alimentation saine, localisée et créatrice d'emplois à partir de la polyculture - polyélevage autonome et économe. La diversification des productions sur le dispositif expérimental ASTER-Mirecourt. *Innovations Agronomiques* 72, 61-75.

Coquil, X., Brunet, L., Hellec, F., Pailler, I. (2017). Conception d'une conduite de génisses laitières sous vaches nourrices : une intensification écologique des systèmes d'élevage herbager ? *Revue Fourrages*, 231, 213-222

Constancis, C., Chartier, C., Bernard, M., Lehébel, A., Brisseau, N. et al. (2020). Parasitisme et performances zootechniques des veaux laitiers conduits avec des vaches nourrices en Agriculture Biologique. 25. Rencontres Recherches Ruminants (RRR), Institut de l'Elevage ; INRAE, France. pp.497-501. <hal-03673493>



Constancis, C. (2021). L'élevage des veaux laitiers sous nourrices en agriculture biologique : description des pratiques et étude épidémiologique de la cryptosporidiose et des strongyloses digestives et respiratoires. document 4 pages.

Constancis, C., Chartier, C., Leligois, M., Brisseau, N., Bareille, N., Strube, C., Ravinet, N. (2022a). Gastrointestinal nematode and lungworm infections in organic dairy calves reared with nurse cows during their first grazing season in western France. *Vet Parasitol.* <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2022.109659>.

Constancis, C., Hellec, F., Bareille, N., Vaarst, M. (2022b). Introduction and development of foster cow systems on organic dairy farms in France. *Biological Agriculture & Horticulture*, 39 (2), 73-90. <https://doi.org/10.1080/01448765.2022.2124884>

Dumont, B., González-García, E., Thomas, M., Fortun-Lamothe, L., Ducrot, C., Dourmad, J.Y., Tichit, M. (2014). Forty research issues for the redesign of animal production systems in the 21st century. *Animal* 8, 1382–1393. <https://doi.org/10.1017/S1751731114001281>

Everitt, G.C. & D.S.M. Phillips. (1971). Calf rearing by multiple suckling and the effects on lactation performance of the cow, *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 31, 22-40

Krohn, C. C., Boivin, X., Jago, J. G. (2003). The presence of the dam during handling prevents the socialization of young calves to humans. *Applied Animal Behaviour Science*, 80(4), 263-275.

Lamberterie (de) R. (2022). Construction de la relation Homme-Animal chez la génisse laitière élevée sous nourrice. Mémoire de stage de césure, AgroParisTech.

Messenger, L. (2021). *Study of the relational network of the dairy calf raised under a nurse, before weaning* [Mémoire de fin d'études Master Global Quality in European Livestock Production], VetAgroSup.

Mormède, P., Boisseau-Sowinski, L., Chiron, J., Diederich, C., Eddison, J., Guichet, J. L., ... & Meunier-Salaün, M. C. (2018). Bien-être animal : contexte, définition, évaluation. *INRA Productions Animales*, 31(2), 145-162.

Nowak, R. & X. Boivin. (2015). Filial attachment in sheep: Similarities and differences between ewe-lamb and human-lamb relationships. *Applied Animal Behaviour Science*, 164, 12-28. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2014.09.013>

Petit, S. & F. Hellec. (2023). Materner les veaux. In L. Dupré, N. Joly & S. Petit (coord.), *D'une agriculture l'autre* (pp. 33-44). QUAE/Educagri Editions.

Placzek, M., Christoph-Schulz, I., Barth, K. (2021). Public attitude towards cow-calf separation and other common practices of calf rearing in dairy farming—a review. *Org. Agr.* 11, 41–50. <https://doi.org/10.1007/s13165-020-00321-3>

Puech, T., Brunet, L. (2022). *Elever des génisses laitières sous vaches nourrices : une voie à explorer pour un vêlage 24 mois en système exclusivement herbager* [Présentation]. Rencontres Recherches Ruminants.

Puech, T., Durpoix, A., Autret, B., Brunet, L., Foissy, D., Guillemain, P. (2023). Construction et implications de l'autonomie protéique fourragère dans un système de polyculture-élevage diversifié. *Fourrages*, 254, 15-26.

Puech, P., Durpoix, A., Autret, B., Brunet, L., Foissy, D., Parisot, S., Guillemain, P. (2025). Une transition par la diversification d'un système de polyculture-élevage : variabilité des performances techniques et conditions territoriales d'émergence. *Innovations Agronomiques*, 106, 1-13.

Seegers, H., Bareille, N., Guatteo, R., Joly, A., Chauvin, A. et al (2013). Epidémiologie et leviers pour la maîtrise de la santé des troupeaux bovins laitiers : approche monographique pour sept maladies majeures. *INRA Productions Animales*, 26 (2), 157-176.

Trommschläger, J.-M., Gaujour, E., Fontana, E., Harmand, M., Foissy, D., Huguet, J., Bazard, C. (2010). Gérer et organiser les données agricoles et de recherche d'un site expérimental. *Cahier des Techniques de l'INRA*, 9, 5–27.

Vaarst, M., Hellec, F., Verwer, C., Johanssen, J.R.E., Sørheim, K., 2020. Cow calf contact in dairy herds viewed from the perspectives of calves, cows, humans and the farming system. Farmers' perceptions and experience related to dam-rearing systems. *Landbauforschung – Journal of Sustainable and Organic Agricultural Systems* <https://doi.org/10.3220/LBF1596195636000>



Veissier, I., Lamy, D., Le Neindre, P. (1990). Social behaviour in domestic beef cattle when yearling calves are left with the cows for the next calving. *Applied Animal behaviour science*, 27(3), 193-200, [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(90\)90056-J](https://doi.org/10.1016/0168-1591(90)90056-J)

Pour citer cet article : Florence HELLEC, Laurent BRUNET, Amandine DURPOIX, Nadège AIGUEPERSE, Xavier BOIVIN & Thomas PUECH, 2026 - L'élevage des veaux femelles par des vaches nourrices en production laitière. Synthèse de 10 années d'expérimentation à l'unité INRAE-ASTER. *Innovations Agronomiques* 113, 37-51 <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art05>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations agronomiques* et son DOI, la date de publication.



Regards croisés des sciences biologiques, agronomiques et humaines sur la perception de l'animal d'élevage (résultats préliminaires)

Clémence BIECHE-TERRIER^{1,2}; Elsa DELANOUE^{1,2,3,5}; Anne-Charlotte DOCKES^{1,2};
Christine ROGUET^{1,3}; Luc MIRABITO²; Jean-Pierre BIDANEL^{1,4}; Joanna LITT^{1,5}
et René BAUMONT^{1,6}

¹ GIS Avenir Elevage, France

² Institut de l'Elevage, Paris, France

³ IFIP – Institut du Porc, Pacé, France

⁴ INRAE, AgroParisTech, Université Paris-Saclay, UMR GABI, Jouy en Josas, France

⁵ ITAVI, Paris, France

⁶ INRAE, UMR Herbivores, Saint-Genès-Champanelle, France

Correspondance : clemence.bieche@idele.fr

DOI : <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art06>

Résumé

Le GIS Avenir Elevages a commandité une mission visant à éclairer les filières d'élevage sur les perceptions par la société des animaux d'élevage et leurs évolutions (avril 2025 – octobre 2026). En parallèle à une revue bibliographique, cette mission combine des réflexions de groupe d'experts et des entretiens individuels avec des chercheurs dont les champs de recherche couvrent les sciences humaines, sociales, biologiques et agronomiques. Les premiers résultats issus des travaux des groupes d'experts mettent en évidence la complexité de la définition de l'élevage et des raisons pour lesquelles on le pratique en France en 2025. Les 11 premiers entretiens, réalisés à date du Carrefour de l'innovation INRAE, qui s'est déroulé en novembre 2025, montrent des convergences entre disciplines sur une sortie de la vision de « l'animal machine » au profit d'un animal perçu comme être sensible. En particulier ces experts se rejoignent sur le fait que la souffrance animale est devenue un véritable intolérable et qu'il faut remettre en cause les pratiques qui en seraient susceptibles d'en générer.

Mots-clés : perception, animal d'élevage, pluridisciplinarité, entretiens, travaux d'experts

Abstract: Perception of farm animals in France: interim findings from a multidisciplinary mission

The GIS Avenir Elevages commissioned a study aimed at updating livestock sectors on societal debates surrounding farm animals and the evolving perceptions of society (April 2025–October 2026). In conjunction with a literature review, the study combines expert panel discussions with individual interviews of researchers working in the fields of social sciences, humanities, biology and agronomy. Initial findings from the expert groups highlight the complexity of defining livestock farming and of the reasons for its practice in France in 2025. The first 11 interviews, conducted to date by the CIAG, reveal convergence between disciplines on moving away from the “animal-as-machine” perspective in favour of toward animals perceived as sentient beings. In particular, interviewees agree that causing animals to suffer is unacceptable and question practices that may lead to such suffering.

Keywords: perception, farm animal, multidisciplinary, interviews, expert works



1. Introduction

Les débats autour de la place des animaux dans les sociétés européennes, notamment celle des animaux d'élevage, se sont intensifiés au cours des dernières décennies (Delanoue, 2018). Dans ce contexte, le GIS Avenir Élevages, Groupe d'Intérêt Scientifique ayant pour ambition de produire et de diffuser de nouvelles connaissances et innovations pour un élevage durable (<https://www.gis-avenir-elevages.org/>), a commandité une mission (avril 2025 – octobre 2026) visant à documenter et analyser les perceptions et représentations de l'animal d'élevage en France, selon différentes disciplines scientifiques. Cet article présente des résultats intermédiaires issus des premiers travaux menés dans ce cadre.

Le principal objectif de cette mission est d'éclairer les acteurs des filières d'élevage sur les questions et les débats qui se posent autour de l'animal d'élevage, leurs évolutions récentes et leurs tendances. Ces questionnements ont été traités en se focalisant sur (i) l'évolution historique de la perception des animaux au sein des différentes disciplines ; (ii) l'analyse de différents statuts des animaux (de production, sauvage, de compagnie...), dont des animaux dits « frontières » c'est-à-dire pouvant être considérés dans plusieurs statuts usuellement identifiés (ex : animal de production, animal de compagnie, animal sauvage...) ; (iii) les perceptions sociales de l'animal en général et de l'animal d'élevage en particulier ; (iv) l'examen de pratiques spécifiques pouvant soulever des débats (mise à mort et fin de carrière, sélection, reproduction, conduite d'élevage...). La démarche mise en œuvre consiste à croiser les regards des sciences humaines et sociales (histoire, droit, philosophie, sociologie, anthropologie...) et des sciences biologiques et agronomiques (éthologie, physiologie, génétique, zootechnie, écologie...) sur ces différents points, à partir de l'analyse du discours de chercheurs dans ces disciplines.

2. Matériels et méthodes

Le travail effectué s'est concentré sur le périmètre des filières d'herbivores (bovins, ovins, caprins, équins), de porcs, de volailles (poules pondeuses, poulets de chairs, canards, oies...) et de lagomorphes.

Dans un premier temps, les chercheurs et acteurs de l'élevage participant au suivi et pilotage de la mission (chercheurs INRAE et ANSES, chefs de projets en Instituts Techniques Agricoles, représentants des interprofessions liées à l'élevage...) ont été sollicités pour réaliser :

- une réflexion collective visant à définir ce qu'est l'élevage des animaux aujourd'hui et des questions que cette définition soulève ;
- la co-construction d'une carte mentale pour répondre à la question « Pourquoi élève-t-on des animaux en France en 2025 ? » afin d'appréhender les différentes dimensions que recouvre cette réalité.

Dans un second temps, des entretiens semi-directifs (1h30, en visioconférence) ont été réalisés à partir d'un guide commun. Cette trame aborde les thématiques suivantes : évolutions historiques récentes, tendances de la perception et représentations actuelles de l'animal et de l'élevage au sein des disciplines scientifiques s'intéressant à l'élevage, statuts des animaux « frontières » et perception des animaux et de l'élevage par la société. Les chercheurs interrogés participaient à ces entretiens en tant qu'experts de leurs domaines (zootechnie, éthologie, génétique, histoire, droit, sociologie...). Il leur a donc été demandé de répondre à ce titre.

Chaque entretien était complété par un exercice de description de six animaux (lapin, cochon, vache, poule, cheval, oie) au regard d'axes catégoriels : animal de production valorisé de son vivant, animal de production valorisé après abattage, animal de compagnie, animal de service, animal de loisir, animal sauvage « liminaire résident » c'est-à-dire vivant en relation directe avec les sociétés humaines, animal

sauvage sans lien avec l'humain. Ces axes catégoriels ont été établis lors d'un travail préalable mené par le groupe de suivi de la mission. Les répondants attribuaient un score de 1 (jamais) à 5 (très souvent) indiquant dans quelle mesure l'animal peut être décrit à travers chacun de ces axes. L'objectif était de visualiser, à partir de cas concrets, la stabilité et la porosité des axes catégoriels, ainsi que les divergences de perception entre disciplines.

Cette démarche originale permettra à terme d'identifier des convergences et divergences entre les différentes disciplines de travail qui forment le paysage de la recherche et développement gravitant autour de l'élevage. À ce stade, parmi les 68 experts identifiés, 11 ont été interrogés : 2 sociologues, 4 zootechniciens, 1 anthropologue, 1 historien, 1 éthologue, 1 généticien et 1 juriste.

3. Résultats

3.1. Comment définir l'élevage en 2025 ?

La réflexion autour de la définition de l'élevage des animaux en 2025 a, avant tout, mis en évidence un élément central : il s'agit d'un travail avec des animaux, reposant sur les relations humains-animaux, ayant pour objectif d'atteindre des finalités et de répondre à des enjeux humains. Ces finalités et enjeux peuvent être la fourniture de produits, de services, la production de connaissances... Le plus souvent, ils répondent à des objectifs économiques qui sont fixés par les humains, ce qui fait écho aux notions d'utilitarisme de l'élevage (Singer, 1975). Ces finalités sont atteignables via la sélection, la reproduction et le soin (entretien, protection...) des animaux d'élevage, qui nécessitent la maîtrise de techniques et de savoir-faire d'élevage.

Ces réflexions ont été synthétisées sous une forme graphique présentée en figure 1.

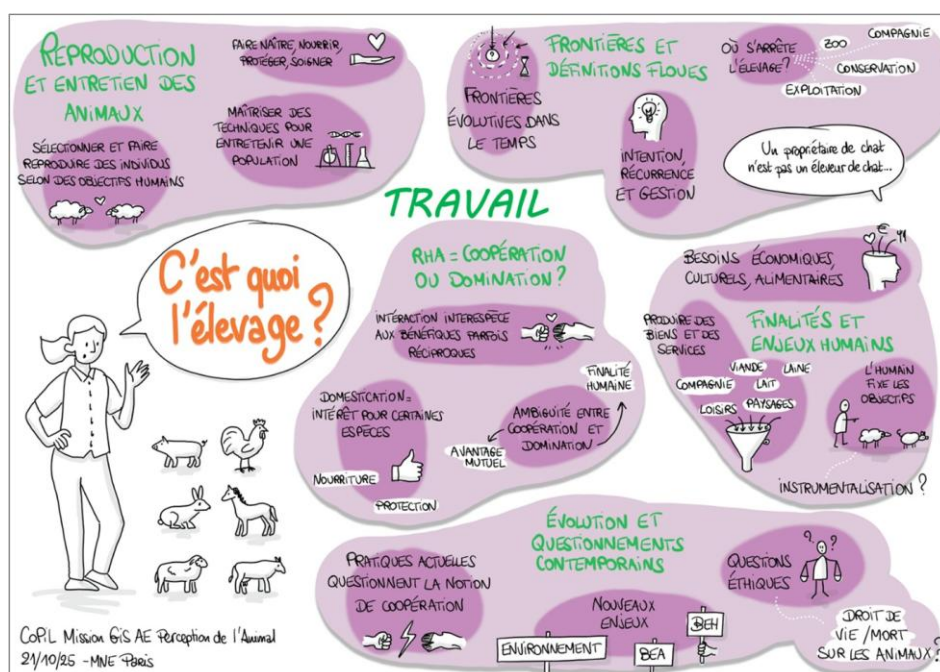


Figure 1 : Synthèse du questionnement d'experts autour de la définition de l'élevage en 2025 (réalisée par E. Delanoue) ; (RHA = relations humains-animaux, BEA = bien-être animal, BEH = bien-être humain)

Description de la figure

La figure synthétise les réflexions issues de la question « C'est quoi l'élevage des animaux ? » (porcs, volailles, lapins, chevaux, moutons, bovins) centrées autour du mot TRAVAIL. Ces réflexions sont regroupées par grands thèmes. En haut à



gauche, le groupe introduit les notions de reproduction et entretien des animaux, regroupant les idées faire naître, produire, protéger, nourrir, soigner, sélectionner, maîtriser les techniques pour entretenir une population animale.

En haut à droite, le groupe « frontières et définitions floues » interroge sur l'évolution de la notion d'élevage, sur l'importance de l'intention et les limites (zoo, compagnie, conservation...) et sur la différence entre être propriétaires d'animaux et élever des animaux. Au milieu du dessin, la thématique représentée traite des relations humains-animaux, de l'ambiguïté entre coopération et domination, entre finalités humaines et avantages mutuels, rappelant que la domestication a aussi des avantages pour les animaux concernés (nourriture, protection...). Le groupe à droite présente les finalités et enjeux humains, avec la production de biens et services, la réponse aux besoins économiques, alimentaires et culturels, et le fait que ces objectifs sont définis strictement par les humains. Enfin le dernier groupe en bas de la figure illustre les questionnements contemporains vis-à-vis de l'élevage, sur la remise en question de la notion de coopération, sur les nouveaux enjeux (environnement, bien-être animal, bien-être humain...), et sur les questions éthiques, notamment le droit de vie ou de mort sur les animaux élevés.

Ce travail de définition amène des questionnements sur différents aspects, également illustrés sur le dessin de synthèse :

- où se situe la frontière entre posséder des animaux et les élever ? Est-ce l'intention, la récurrence, la gestion... ?
- l'élevage est-il une coopération inter-espèce ou une domination de l'humain sur les animaux qu'il exploiterait ? Peut-on considérer, avec les pratiques d'élevage actuelles, que l'on est dans l'échange de bénéfices réciproques (nourriture et soin vs produits, services...) comme dans le cadre d'un contrat domestique (Larrère *et al.*, 1997) ?
- comment l'élevage se positionne-t-il vis-à-vis des enjeux systémiques actuels, tels que les rapports à l'environnement et au bien-être des animaux et des humains, donc vis-à-vis des réflexions sur les concepts « One Health » – « One Welfare »² (Fourichon *et al.*, 2025) ?
- le fait d'élever des animaux donne-t-il le droit de vie ou de mort sur eux ?

Ces questionnements alimenteront le travail à réaliser dans la suite de la mission.

3.2. Pourquoi élève-t-on des animaux en France en 2025 ?

La seconde réflexion portait sur les causes et motivations pour élever des animaux en France en 2025. Les raisons pour pratiquer l'élevage identifiées par le groupe de travail couvrent les 6 dimensions suivantes :

- **culture et civilisation** : héritage depuis le Néolithique, construction de la civilisation autour de l'agriculture et de l'élevage, identité culturelle.... Ces aspects déterminent les relations avec le vivant dans la société, que ce soit en termes de hiérarchie sociale, de droit, de religion, d'identité culturelle... Ils représentent un socle de la légitimité à élever des animaux (Vigne, 2006) ;
- **production d'aliments et autres produits** : en lien direct avec la réponse au besoin primaire de se nourrir, mais aussi avec la culture alimentaire, cet item interroge sur nos pratiques de production, et sur le rapport à la mort et à la consommation des animaux que l'on élève (Digard, 2006). C'est pourquoi il a été scindé en deux :
 - [alimentation et autres produits] pouvant être obtenus du vivant des animaux (lait, œufs, laine, fumier, substances médicales...),
 - [alimentation et autres produits] nécessitant l'abattage des animaux pour être obtenus (viande, graisse, cuir...).

² Une seule santé – un seul bien-être : concepts d'interdépendance des humains, des animaux et des écosystèmes concernant la santé (One Health) et le bien-être (One Welfare)



- il convient de noter que dans les pratiques actuelles, les animaux élevés dans le premier objectif intègrent très souvent le deuxième en fin de carrière ;
- **activité économique** : l'élevage constitue une source de revenus, qui crée et permet de maintenir des emplois en zone rurale, et nécessite d'atteindre une certaine rentabilité pour pouvoir en vivre (Roguet *et al.*, 2015). Cette notion est à rapprocher de celle de « productions animales », apparue au XIXème siècle et s'est très fortement développée depuis la seconde guerre mondiale ;
- **rôle dans la dynamique des zones rurales** : l'occupation des territoires, l'entretien des paysages, le maintien des habitants, l'amendement des sols, la préservation de la biodiversité, les autres services écosystémiques sont autant d'aspects dans lesquels l'élevage joue un rôle actif, tel qu'illustré dans les travaux de van Der Werf *et al.* (2025) ou de Lemauiel-Lavenant *et al.* (2025). Il contribue à l'identité et au fonctionnement des territoires ;
- **attirance des humains envers les animaux** : les interactions humains-animaux sont présentes dans toutes les régions du monde et à toutes les époques et ont été à l'origine de co-évolutions des espèces humaines et domestiques. Elles font partie de l'identité des sociétés humaines, et ont permis de construire de véritables patrimoines de savoir-faire avec les animaux et de diversité génétique (Deneux-Le Barh, 2019) ;
- **relations utilitaires humain-animal** : au-delà de la fourniture de produits, les animaux sont élevés pour répondre à des besoins variés des humains (Michalon, 2019a), notamment pour leur force (traction, transport, sauvetage, débardage...), pour les loisirs (équitation, spectacles...), en tant que collaborateur de travail, pour leur compagnie, pour soigner...

Ces différents aspects sont étroitement interconnectés, notamment avec :

- la culture alimentaire qui est liée à la fois aux domaines « culture et civilisation » et « alimentation et autres produits » ;
- le lien direct entre le « rôle de l'élevage dans la dynamique des zones rurales » et « l'activité économique » à travers l'impact sur le tissu économique des territoires ruraux ;
- ou encore « l'attirance des humains envers les animaux » et « les relations utilitaires humain-animal » avec l'affection spontanée et le besoin de compagnie que les animaux peuvent combler.

Cette réflexion du groupe de travail, avec l'ensemble des ramifications que la question « Pourquoi élève-t-on des animaux en France en 2025 ? » a soulevé, est présentée dans la carte mentale de la figure 2.

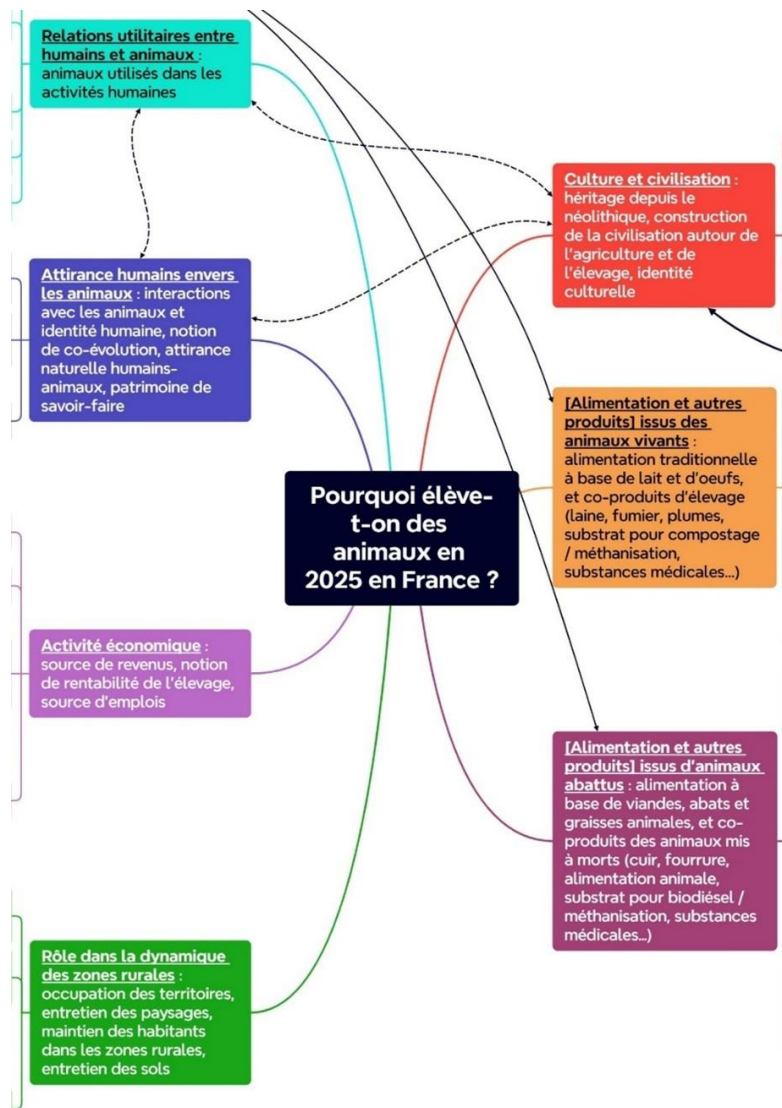


Figure 2 : Partie centrale de la carte mentale illustrant la réflexion d'experts autour de la question « Pourquoi élève-t-on des animaux en 2025 en France ? » (version complète disponible sur la page thématique 'Perception de l'animal d'élevage' du site internet du GIS Avenir Elevages <https://www.gis-avenir-elevages.org/actions-thematiques/perception-de-l-animal-d-elevage>)

Description de la figure

La figure représente la partie centrale d'une carte mentale co-construite autour de la question « Pourquoi élève-t-on des animaux en 2025 en France ? ». Seuls les items de premiers rangs sont présentés ici. Il s'agit de 1/ « Culture et civilisation » traitant de l'héritage depuis le néolithique, de la construction de la civilisation autour de l'agriculture et de l'élevage et de l'identité culturelle ; 2/ « [Alimentation et autres produits] issus d'animaux vivants » abordant donc de l'alimentation à base de lait et d'œufs, et les co-produits d'élevage (laine, fumier, plumes, substrat de compostage/méthanisation, substances médicales...) ; 3/ « [Alimentation et autres produits] issus d'animaux abattus » traitant l'alimentation à base de viandes, abats et graisses animales, et co-produits d'animaux nécessitant leur mise à mort (cuir, fourrure, alimentation animale carnivore, substrat pour biodiésel / méthanisation, substances médicales) ; 4/ « Rôle dans la dynamique des zones rurales » sur l'occupation des territoires, l'entretien des paysages, le maintien des habitants dans les zones rurales, l'entretien des sols ; 5/ « Activité économique » sur l'élevage comme source de revenus, la notion de rentabilité, créateur d'emplois ; 6/ « Attirance des humains envers les animaux » traitant des interactions avec les animaux dans l'identité humaine, la notion de co-évolution, l'attirance naturelle humains-animaux, le patrimoine et le savoir-faire lié à l'élevage ; 7/ « Relations utilitaires entre humains et animaux » notamment sur les animaux utilisés dans les activités humaines. Les notions développées dans ces items sont en interaction les unes avec les autres.



3.3. Premiers éléments de perception et représentation de l'animal d'élevage à travers les entretiens individuels

3.3.1. Evolution de la perception de l'animal d'élevage dans les différents domaines d'activité des chercheurs interrogés

Les premiers entretiens convergent sur le constat d'une évolution importante de la perception de l'animal d'élevage au sein des différentes disciplines de travail qui s'intéressent à l'élevage.

Jusque dans les années 1980, l'animal d'élevage était considéré comme une unité de production, qu'il fallait améliorer pour optimiser ses performances. On était donc encore très proches de la notion « d'animal machine » pour les zootechniciens (comme théorisé par Descartes au XIX^{ème} siècle), et « d'animal programmé » pour les généticiens. Il n'y avait alors pas de considération particulière pour les animaux de production, c'est-à-dire que tout était centré sur leur productivité (alimentation, logement, traitements, sélection...), laissant peu de place à leur bien-être.

Les premières bascules dans les disciplines scientifiques ont eu lieu dans les années 1970-1980, période à laquelle les éthologues ont commencé à s'intéresser au comportement des animaux, en particulier à leur cognition (les travaux de Lorenz et Tinbergen, prix Nobel de physiologie en 1973, ont posé les bases de l'éthologie moderne) et leur stress (Dantzer et Mormède, 1979). Ces évolutions ont touché la zootechnie dans les années 1990, période de montée en puissance des questions liées au bien-être animal. On parlait alors de réactivité émotionnelle des animaux d'élevage, notamment à la douleur. Il a fallu attendre les années 2000 pour leur reconnaître scientifiquement la capacité à ressentir des émotions, négatives et positives. A partir des années 2000, le développement très rapide de la génomique a permis d'appréhender de façon beaucoup plus précise les bases de la diversité de structure (diversité intra et entre espèces) et de fonction des génomes animaux (épigénome) et de leurs interactions avec l'environnement (y compris leurs microbiotes), permettant de sortir du dogme de l'animal génétiquement « programmé ».

Parallèlement, dans les disciplines historiques et sociales, les animaux étaient assez peu traités en France jusque dans les années 1980-1990, période qui a vu la publication de premiers travaux à leurs sujets (Pelosse, 1981 ; Delort, 1984 ; Audoin-Rouzeau, 1993). Ces années correspondent aussi au début de la période de diffusion en Europe des « animal studies »³ développées outre Atlantique, très liées à la cause animale et au mouvement animaliste. L'implantation de ce domaine d'étude en France dans les années 2000-2010 s'est traduit par la mise en place d'une sorte de « boucle de rétroaction » entre les mouvements de la cause animale et le monde académique, qui se sont alimentés mutuellement dans leurs réflexions et arguments, notamment la sociologie (Michalon, 2019b). En parallèle, des études sur le rapport au travail avec les animaux ont ouvert la voie à la sociologie du travail animal (Porcher, 2002) redessinant la nature des relations entre humains et animaux, notamment dans le cadre de l'élevage. Aujourd'hui, la place des relations avec les animaux, voire celle des animaux eux-mêmes, est devenue légitime dans les travaux de sciences humaines.

Cette évolution convergente de la perception de l'animal dans les différents domaines des sciences humaines et biologiques est liée, selon les chercheurs interviewés, à plusieurs moteurs : la pression sociale, les préoccupations exprimées par les éleveurs et les techniciens, les avancées scientifiques, une tendance à l'anthropomorphisme... Il est important de constater que ces évolutions se retrouvent également dans le domaine du droit. En effet, la protection animale est présente dans :

³ Domaine de recherche dans lequel les animaux sont étudiés dans une approche interdisciplinaire, originaire des pays Nord-américains. Plusieurs mouvements de ce domaine se décrivent comme inspirés par l'ouvrage de P. Singer, *Animal libération* (1975), et remettent en cause la légitimité morale de certains modes de relation aux animaux.



- le code rural et de la pêche maritime : article L214 (1976) reconnaissant la sensibilité des animaux détenus et l'interdiction d'exercer de mauvais traitements ;
- le code civil : article 515 (2015) indiquant que « les animaux sont des êtres vivants doués de sensibilité » tout en restant soumis au régime des biens ;
- le code pénal : article 521 (2021) punissant les sévices graves et actes de cruauté envers les animaux domestiques, apprivoisés ou tenus en captivité (héritage de la loi Grammont de 1850).

Le droit étant d'une part l'expression de la portion agissante de la société et d'autre part la structuration même du fonctionnement de la société, son évolution est révélatrice des changements profonds dans la perception des animaux.

Un item particulier abordé lors des entretiens, à savoir l'inacceptabilité de la souffrance animale, a constitué un point de convergence extrêmement fort (8 des 11 experts ont explicitement évoqué ce point). La souffrance animale inclut selon les répondants la faim, la soif et les pratiques pouvant s'apparenter à la maltraitance (ex : absence de gestion de la douleur lors d'interventions sur les animaux, défaut de soin, certaines mutilations non justifiées scientifiquement...). Ces préoccupations concernent les animaux en élevage, mais aussi lors du transport et de l'abattage. Certains des chercheurs interviewés discutent également les restrictions comportementales dans certains systèmes d'élevage (enfermement sans accès à l'extérieur, impossibilité de contact avec leurs congénères, restriction de mouvements...) et leurs implications sur le bien-être des animaux concernés.

« L'animal est revenu au centre, vu comme un être sensible, doué de cognition, et pas comme une unité de production. » (zootechnicien)

[Inacceptable pour un animal d'élevage] *« Le faire souffrir, le mettre dans un milieu monotone, restreindre ses comportements. »* (éthologue)

« On ne peut pas dire que l'animal, c'est une chose qui est purement économique, on essaie de penser aussi la dimension sensible, la dimension affective, la dimension religieuse. » (historien)

« Le Code civil ne concerne que les animaux appropriés : l'animal approprié est sensible ; l'animal sauvage, en droit, ne l'est pas. [...] Dès lors que vous causez une souffrance à un animal approprié, vous pouvez être poursuivi au pénal. [...] Il y a une pression forte pour reconnaître la sensibilité aux animaux sauvages. » (légiste)

Dans ce contexte, la prise en compte de l'animal en tant qu'être sensible, et donc de son bien-être, représente aujourd'hui une préoccupation incontournable dans les différentes disciplines en lien avec l'élevage. Cela impacte directement les travaux de recherche et de développement sur l'élevage qui aujourd'hui, quel que soit le domaine et la finalité, doivent considérer l'animal comme « un sujet sensible à part entière ».

3.3.2. Notions d'axes catégoriels et d'animaux frontières

Les premières analyses de l'exercice de description des animaux à travers les axes catégoriels mettent en évidence une variabilité des catégories mobilisées par les experts pour un même animal et une attention portée aux « animaux frontières ». Cette notion concerne des animaux pouvant être envisagés comme animaux d'élevage, de compagnie, de service ou sauvages selon les contextes. La variabilité des représentations individuelles parmi les réponses des chercheurs s'étant prêtés à l'exercice est présentée en figure 3. Cette variabilité vient à la fois de la diversité des domaines d'activité (les perceptions peuvent varier selon que l'on soit zootechnicien, vétérinaire, sociologue ou historien) mais aussi de la culture personnelle des participants (bien que répondant en tant qu'experts de leur domaine, les chercheurs ont aussi répondu en fonction de leurs repères individuels). Notamment, le périmètre accordé aux différents animaux à décrire variait d'une personne à l'autre. Par exemple, pour le « cochon », un répondant zootechnicien a précisé qu'il considérerait le sanglier comme un cochon

sauvage alors qu'un autre répondant éthologue a indiqué que sa réponse portait uniquement sur l'espèce *Sus scrofa domesticus*, excluant donc les sangliers.

D'autres chercheurs interviewés n'ont pas souhaité faire l'exercice proposé, cette catégorisation des animaux n'étant pas pertinente de leur point de vue.



Figure 3 : Résultats de l'exercice en ligne de description de 6 animaux selon des axes catégoriels (7 participants, notes de 1 (l'animal n'entre jamais dans cet axe) à 5 (l'animal entre très souvent dans cet axe (animal emblématique de la catégorie)) – **résultats intermédiaires**

Description de la figure

La figure présente 6 graphiques montrant la répartition des scores de description donnés par les experts interrogés aux animaux suivants : lapin, cochon, vache, poule, cheval et oie. Ces animaux sont décrits à travers les axes animal de production valorisé de son vivant, animal de production valorisé après abattage, animal de compagnie, animal de service, animal de loisir, animal sauvage « liminaire résident » c'est-à-dire vivant en relation directe avec les sociétés humaines, animal sauvage sans lien avec l'humain.

Le lapin a des scores resserrés sur les axes « animal de production valorisé après abattage » autour de 5, et « animal de service » autour de 1 ; les scores des autres axes sont plus dispersés. Le cochon a des scores resserrés sur les axes « animal de production valorisé après abattage » autour de 5, « animal de production valorisé de son vivant », « animal de service » et « animal de loisir » autour de 1, et « animal de compagnie » autour de 2 ; les scores des axes des animaux sauvages sont plus dispersés. La vache a des scores resserrés sur les deux axes des animaux de production autour de 5, et pour « animal de compagnie », « animal de loisir » et les 2 axes animaux sauvages autour de 1, et des scores dispersés pour « animal de service ». La poule a des scores resserrés sur les deux axes des animaux de production autour de 5, et pour « animal de service » et les 2 axes animaux sauvages autour de 1, et des scores dispersés entre 1 et 3 pour « animal de compagnie » et « animal de service ». Le cheval a un score resserré autour de 5 pour « animal de loisir », des scores bas pour les axes animaux sauvages, et des scores moyens entre 2 et 4 pour les autres axes. L'oie a des scores resserrés pour « animal de production valorisé après abattage » autour de 5 et « animal de service » autour de 1, et des scores plus dispersés sur les autres axes.



A ce stade, les premiers résultats montrent que certains des animaux sont perçus comme emblématiques d'une ou plusieurs catégories. Par exemple, la vache et la poule apparaissent clairement emblématiques des animaux de production, valorisés de leur vivant et après abattage, avec des scores plutôt bas sur les autres axes. Pour l'axe des animaux de production valorisés après abattage s'ajoute le cochon.

Le lapin et l'oie sont décrits de façon plus dispersée (en particulier sur les axes correspondant aux animaux sauvages), même s'ils restent majoritairement perçus comme des animaux de production valorisés après abattage. Le cheval, noté très haut en tant qu'animal de loisir, se retrouve avec des scores intermédiaires pour les autres axes concernant les animaux domestiques, ce qui montre une tendance à le sortir des animaux de production, d'après les personnes s'étant prêtées à l'exercice.

4. Conclusion et perspectives

Les premiers travaux montrent la complexité de la notion même d'élevage et des raisons pour lesquelles on le pratique en France au XXI^e siècle. Ils ouvrent la porte à des questionnements étendus sur la perception des animaux d'élevage dans ce contexte.

Les premiers résultats d'entretien mettent en évidence des convergences importantes entre les différentes disciplines autour de la reconnaissance de la sensibilité animale et de la nécessité de prendre en compte le bien-être animal dans les travaux sur l'élevage. Même si les perceptions des catégories d'animaux et la manière de qualifier certaines espèces « frontières » sont clairement dépendantes des experts qui répondent, des convergences fortes demeurent sur des animaux emblématiques des catégories « animaux de production ».

Au cours des prochains mois, la mission s'attachera à compléter le panel de chercheurs interrogés et à structurer et analyser les résultats par thématiques (représentations historiques, catégories d'animaux, animaux frontières, pratiques d'élevage, perceptions sociétales...). La poursuite de ce travail permettra de confirmer et d'affiner ces constats, et d'en discuter les implications pour les pratiques, la recherche et les politiques publiques.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Les données qui étayent les résultats évoqués dans cet article (notes d'entretien anonymisées et grille de codage) sont accessibles sur demande auprès de l'autrice ou l'auteur de correspondance.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction

Les auteurs n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

ORCID des auteurs

C. Bièche-Terrier : <https://orcid.org/0009-0005-8978-1783>

E. Delanoue : <https://orcid.org/0009-0001-4086-7376>

A. C. Dockès : <https://orcid.org/0009-0008-2577-4180>

C. Roguet : <https://orcid.org/0009-0007-5876-2816>

L. Mirabito : <https://orcid.org/0009-0004-6201-822X>

J. P. Bidanel : <https://orcid.org/0000-0001-9290-9550>

J. Litt : <https://orcid.org/0000-0001-6758-7211>



R. Baumont : <https://orcid.org/0000-0002-3802-0651>

Contributions des auteurs

C. Bièche-Terrier a recueilli et analysé les données, ainsi que rédigé l'article. Les co-auteurs ont encadré le travail, contribué à faire avancer la réflexion et relu l'article.

Déclaration d'intérêt

Les autrices et auteurs déclarent ne pas travailler, ne pas conseiller, ne pas posséder de parts, ne pas recevoir de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Remerciements

Les autrices et auteurs remercient l'ensemble des chercheurs qui ont accepté de partager leur expertise pour enrichir ce projet, ainsi que les membres du comité de pilotage de la mission qui ont participé aux réflexions sur la définition de l'élevage et des raisons d'élever des animaux en France en 2025 : Florence Beaugrand (INRAE), Thierry Bonaudo (AgroParisTech), Gilles Brunshwig (VetAgroSup), Marion Cressent (IFCE), Vanina Deneux-Le Barh (IFCE), Raphaëlle Duclos (ANSES), Jean-François Hocquette (AFZ & INRAE), Guillaume Malecki (ANVOL), Pierre Martin (ELIANCE), Yann Nedelec (ANVOL), Véronique Pardo (CNIEL), Jean-Louis Peyraud (INRAE), Caroline Tailleur (INAPORC), Céline Talarczyk (INTERBEV).

Déclaration de soutien financier

Ces travaux ont été menés dans le cadre du GIS Avenir Elevages, grâce au soutien financier de INRAE, Idele, Ifip, Itavi, Ifce, Eliance, Interbev, CNIEL et Anvol.

Références bibliographiques

Audoin-Rouzeau, F. (1993) Hommes et animaux en Europe de l'époque antique aux temps modernes – Corpus de données archéozoologiques et historiques. Dossier de documentation archéologique n°16. CNRS Editions. Paris, France.

Code civil (2015), Livre II : Des biens et des différentes modifications de la propriété - Article 515-14 du 16 février 2015 https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000030250342

Code pénal (2021), Partie législative – Livre V : Des autres crimes et délits – Titre II : Autres dispositions – Article 521 du 2 décembre 2021 https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000044394119

Code rural et de la pêche maritime (1976) Partie législative – Livre II : Alimentation, santé publique vétérinaire et protection des végétaux – Titre Ier : La garde et la circulation des animaux et des produits animaux – Chapitre IV : La protection des animaux – Article L214 <https://www.legifrance.gouv.fr/codes/id/LEGISCTA000006152208/>

Dantzer, R., & Mormède, P. (1979). Le stress en élevage intensif. Collection Actualités scientifiques et agronomiques de l'INRA, volume 3. Edition Masson. Paris, France.

Delanoue, E. (2018) Débats et mobilisations autour de l'élevage : analyse d'une controverse, Thèse de doctorat sous la direction de Véronique Van Tilbeurgh, Sociologie, Rennes 2. <https://theses.fr/2018REN20040>

Delort, R. (1984) Les animaux ont une histoire. Editions du Seuil. Paris, France.

Deneux-Le Barh, V. (2019) Humains et chevaux : une communauté de destin. 13. Journées de recherches en sciences sociales (JRSS 2019), Dec 2019, Bordeaux, France. hal-02982935

Descartes, R. (1637) Discours de la méthode. Editions Joannes Maire. Leyde, Pays-Bas.

Digard, J. P. (2006) « Pourquoi mange-t-on certains animaux mais pas d'autres ? », dans J.-P. Poulain (dir.), *L'Homme, le mangeur, l'animal – Qui nourrit l'autre ?*, Editions de l'OCHA. Paris, France.



- Fourichon, C., Boivin, X., Mounaix, B., Beaudeau, F., Cano-Sancho, G., Dervilly, G., Ariza, J. M., et Bareille, N. (2025). One Health - One Welfare : deux concepts évolutifs mis en perspective. *INRAE Productions Animales*, 38(2), 9190. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2025.38.2.9190>
- Larrère, C. et Larrère, R. (1997). Le contrat domestique. *Le Courrier de l'environnement de l'INRA* (30), pp.5-17. (hal-01207044)
- Lemauviel-Lavenant, S., Irien, C., et Odoux, J.F. (2025) Le rôle de l'élevage dans la conservation des prairies de marais et des services écosystémiques qu'elles rendent. *Innovations Agronomiques*, 104, pp.55-67. [10.17180/ciaq-2025-vol104-art05](https://doi.org/10.17180/ciaq-2025-vol104-art05).
- Michalon, J. (2019) Les enjeux sociaux du soin par le contact animalier. *Rhizome*, 2019/2 (72), pp.3-5. [10.3917/rhiz.072.0003](https://doi.org/10.3917/rhiz.072.0003). (halshs-02308118)
- Michalon, J. (2019) The 'Animal Cause' and the Social Sciences: from anthropocentrism to zoocentrism. *Books and Ideas*, 2019. [hal-02128169](https://doi.org/10.1017/9781009001169)
- Pelosse, V. (1981) Imaginaire social et protection de l'animal. Des amis des bêtes de l'an X au législateur de 1850 (Ire partie). *Homme*, 21-4, pp. 5-33
- Porcher, J. (2002) Eleveurs et animaux, réinventer le lien. Presses universitaires de France. Paris, France.
- Roguet, C., Gagné, C., Chatellier, V., Cariou, S., Carlier, M., Chenut, R., Daniel, K., et Perrot, C. (2015). Spécialisation territoriale et concentration des productions animales européennes : état des lieux et facteurs explicatifs. *INRAE Productions Animales*, 28(1), 5–22. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2015.28.1.3007>
- Singer, P. (1975). *Animal Liberation: A New Ethics for Our Treatment of Animals*. Editions HarperCollins. New York, USA.
- van Der Werf, H., Mondière, A., Glinec, J. F., Signoret, F., et Corson, M. S. (2025) Les fermes d'élevage herbivore qui favorisent la biodiversité, un modèle pour demain. *Innovations Agronomiques*, 104, pp.91-104. [10.17180/ciaq-2025-vol104-art08](https://doi.org/10.17180/ciaq-2025-vol104-art08). (hal-05179010)
- Vigne, J. D. (2006), « Les débuts néolithiques de l'élevage des bovidés et de l'exploitation laitière dans l'ancien monde », dans J.-P. Poulain (dir.), *L'Homme, le mangeur, l'animal – Qui nourrit l'autre ?*, Editions de l'OCHA. Paris, France.

Pour citer cet article : Clémence BIÈCHE-TERRIER, Elsa DELANOUE, Anne-Charlotte DOCKES, Christine ROGUET, Luc MIRABITO, Jean-Pierre BIDANEL, Joanna LITT & René BAUMONT, 2026 - Regards croisés des sciences biologiques, agronomiques et humaines sur la perception de l'animal d'élevage (résultats préliminaires). *Innovations Agronomiques* 113, 52-63 <https://doi.org/10.17180/ciaq-2026-vol113-art06>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations agronomiques* et son DOI, la date de publication.



Impliquer les citoyens dans les processus d'innovation en élevage

Morgane LEROUX¹, Romain PIOVAN¹

¹ Association LIT OUESTEREL, 101 route de Gachet, 44300 Nantes, France

Correspondance : morgane@assolituouesterel.org

DOI : <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art07>

Résumé

Face aux attentes croissantes de la société envers l'élevage, le Laboratoire d'Innovation Territoriale Ouest Territoires d'Élevage a, entre 2021 et 2024, expérimenté différentes modalités d'implication citoyenne dans 25 projets d'innovation en élevage. Une étude rétrospective de ces 25 projets, ayant impliqué au total 3 334 citoyens, a permis de caractériser les 90 modalités d'implication testées. Une enquête prospective auprès de 304 citoyens a ensuite recueilli leurs préférences pour ces modalités. La confrontation de ces deux volets montre que l'implication citoyenne est à la fois possible et souhaitée, et permet d'identifier des leviers concrets pour renforcer la participation et l'engagement des citoyens dans les projets d'innovation en élevage.

Mots-clés : innovation ouverte, élevage, citoyen, implication, acceptabilité

Abstract: Involving citizens in innovation processes in livestock farming

Given the growing societal expectations regarding livestock farming, the Territorial Innovation Laboratory Ouest Territoires d'Élevage conducted, between 2021 and 2024, an experiment testing different modalities of citizen involvement in 25 livestock innovation projects. A retrospective study of these 25 projects, which involved a total of 3,334 citizens, made it possible to characterise the 90 participation modalities that were tested. A prospective survey of 304 citizens then gathered their preferences regarding these modalities. Comparing these two components shows that citizen involvement is both feasible and desired, and helps identify concrete levers to strengthen citizens' participation and engagement in livestock innovation projects.

Keywords: innovation, livestock farming, citizen, involvement, acceptability

1. Introduction

Depuis de nombreuses années, le secteur de l'élevage fait face à une montée et une diversification des attentes de la société (Delanoue *et al.*, 2015). Pour y répondre, les acteurs du monde agricole s'engagent de plus en plus dans la mise en œuvre de pratiques et modes de logement alternatifs (Bakker et Le Bail, 2024). Cependant, ces transitions requièrent souvent des investissements matériels, financiers ou humains conséquents (Servière, 2019). Afin d'optimiser ces ressources, elles sont de plus en plus menées selon une démarche de co-construction (Lasseur *et al.*, 2019). Toutefois ces dynamiques, mises en œuvre entre citoyens professionnels du monde de l'élevage, excluent généralement les citoyens non-professionnels de l'élevage. Ce manque d'interaction peut engendrer un décalage entre les transformations opérées et les attentes qu'elles visaient à satisfaire. Il en résulte alors une incompréhension des citoyens non-professionnels, qui peinent à percevoir les efforts réalisés, et une frustration des professionnels, qui regrettent le manque de reconnaissance pour les changements engagés (Delanoue *et al.*, 2018). Paradoxalement, des initiatives pensées pour réconcilier l'élevage avec la société peuvent alors nourrir de nouvelles incompréhensions plutôt que les apaiser (Callon *et al.*, 2001). Afin d'y remédier, il apparaît donc nécessaire de repenser les modalités de construction des projets de transition en élevage, en y intégrant l'ensemble des citoyens :



professionnels et non-professionnels de l'élevage. C'est dans cette optique que le Laboratoire d'Innovation Territoriale Ouest Territoires d'Élevage (LIT OUESTEREL) a conduit une démarche d'innovation ouverte (Chesbrough, 2003) afin d'imaginer ensemble l'élevage de demain. Cet article propose une étude rétrospective des projets menés dans le cadre de cette démarche, enrichie d'une enquête prospective pour les projets à venir, afin d'identifier les leviers d'une implication citoyenne efficace – c'est-à-dire une implication citoyenne qui a permis de faire évoluer le projet d'innovation tel qu'il avait été conçu par les professionnels - et durable – c'est-à-dire suffisamment en cohérence avec les attentes des citoyens pour leur donner envie de poursuivre leur implication dans les futurs projets d'innovation en élevage.

2. Matériel et méthodes

2.1. Etude rétrospective de l'implication citoyenne

Depuis 2020, le LIT OUESTEREL mène une démarche d'innovation ouverte visant à imaginer l'élevage de demain. Entre janvier 2021 et octobre 2024, 25 projets portant sur des sujets relatifs à l'évolution des pratiques et modes de logement ont été menés : l'évaluation de l'acceptabilité de l'immunocastration comme alternative à la castration à vif des porcelets, le maintien au pâturage des grands troupeaux laitiers, la conception de bâtiments porcins innovants en bien-être animal, la valorisation des volailles locales et durables dans la restauration collective, la signalisation du progrès en bien-être animal en magasin, etc (LIT Ouesterel, s. d.). Dans chacun de ces projets, des citoyens non-professionnels de l'élevage (désignés ci-après « citoyens ») ont été impliqués avec des citoyens professionnels de l'élevage (désignés ci-après « professionnels »). Au total, 3 334 citoyens ont été impliqués dans l'ensemble de ces projets (figure 1).

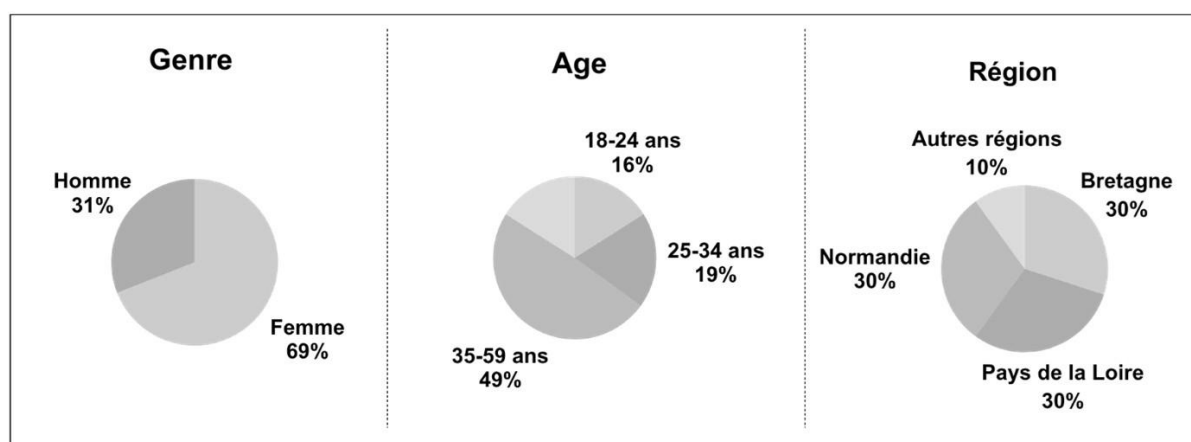


Figure 1 : Profil sociodémographique des 3 334 citoyens impliqués dans les 25 projets menés

Description de la figure

La figure 1 montre que les répondants sont majoritairement des femmes, qu'ils sont principalement âgés de 35 à 59 ans et qu'ils résident surtout en Bretagne, Pays de la Loire et Normandie.

Ouverte à tous, la participation des citoyens à ces différents projets était libre, c'est-à-dire sans recherche de représentativité statistique de la population française. Les conditions d'implication de ces citoyens étaient propres à chacun des projets où ils se sont impliqués. Par « conditions d'implication », nous entendons la combinaison des différentes modalités selon lesquelles ces citoyens ont été amenés à participer. Ces modalités, au nombre de 90, sont présentées par catégorie dans le tableau 1.

**Tableau 1** : Conditions d'implication des 3 334 citoyens impliqués dans 25 projets menés

Catégorie	Modalités expérimentées dans les 25 projets menés
1. Type de sujet	Général Spécifique
2. Espèce concernée	Multiespèce Mono-espèce : - porc - volaille - bovin
3. Enjeu visé	Multienjeu Mono-enjeu : - amélioration du bien-être animal - amélioration du bien-être des éleveurs - amélioration de la santé animale - amélioration des impacts sur l'environnement
4. Etape du processus d'innovation	Diagnostic Idéation Prototypage Test
5. Objectif de l'implication	Comprendre les attentes des citoyens Identifier des idées en rupture Concevoir des prototypes en rupture Evaluer l'acceptabilité d'une solution
6. Format de l'implication	En distanciel : - sondage - concours d'idées - visite d'élevage virtuelle - parcours pédagogique En présentiel : - porteurs de parole - entretien semi-directif - atelier de co-construction - visite d'élevage réelle - conférence - parcours d'achat en magasin
7. Lieu de l'implication	En ligne En physique : - au marché - en supermarché - en salon agricole - en médiathèque - en salle polyvalente - au domicile des citoyens
8. Moment de l'implication	Été, automne, hiver, printemps En semaine ou le week-end Le matin, l'après-midi ou le soir
9. Durée de l'implication	5 minutes, 10 minutes, 15 minutes, 30 minutes, 1 heure, 2 heures, 3 heures
10. Fréquence de l'implication	Implication unique des citoyens Implication des citoyens divisée en : - une fois par mois - une fois par trimestre - une fois par semestre - une fois par an
11. Dédommagement pour l'implication	Absence de dédommagement Présence d'un dédommagement : - en nature



	Financier
12. Soutien politique local pour l'implication	Absence de soutien politique local Présence sous forme de : - promotion de l'implication citoyenne, - participation à l'implication citoyenne
13. Contact avec d'autres citoyens	Oui ou non
14. Contact avec des professionnels	Oui ou non
15. Profil de citoyens souhaités	Tous citoyens Sélection de citoyens : - adultes ou enfants uniquement - habitants en milieu urbain ou péri-urbain ou rural spécifiquement; - représentatifs d'un territoire ou de la population française
16. Nombre de citoyens visé	Moins de 15, de 15 à 30, de 30 à 50, de 50 à 100, de 100 à 500, de 500 à 1000 ou plus de 1000.
17. Méthode de recrutement	Recrutement par le LIT OUESTEREL ou par un tiers Recrutement en physique (distribution de flyers, démarchage en salon agricole, ...) ou en dématérialisée (communication sur les réseaux sociaux, appel ciblé d'une liste préétablie ...)
18. Méthode pour stimuler l'intérêt des citoyens recrutés	Aucune stimulation spécifique mise en œuvre Stimulation supplémentaire apportée spécifiquement par : - la présence d'un facilitateur graphique, l'intervention d'experts - des lots à gagner pour les citoyens les plus proactifs

Les conditions d'implication de chacun des 25 projets menés ont été étudiées au regard de leur impact sur l'implication citoyenne, selon deux critères :

- 1) le taux de participation des citoyens, c'est-à-dire le nombre de citoyens ayant participé, comparativement au nombre de citoyens visés. Ce nombre cible a été estimé pour chaque projet à partir du retour d'expérience de personnes référentes, s'appuyant sur la fréquentation observée par ces dernières lors de dispositifs similaires précédents ;
- 2) le taux d'engagement des participants, c'est-à-dire la qualité perçue de leur participation appréciée par le LIT Ouesterel au regard de l'intensité de leur contribution (temps passé à participer à l'échange, niveau de détail des participations) et de la pertinence de leurs contributions (intégration effective – ou non – de ces contributions dans le processus d'innovation et impact plus ou moins important sur ce processus)

Ces deux critères ont été renseignés en utilisant une échelle à cinq niveaux – très faible ; faible ; moyen ; fort ; très fort – décrite dans le tableau 2.

Tableau 2 : Echelle de notation de l'implication citoyenne, illustrée par deux des 25 projets menés

	Notations possibles dans les 25 projets				
	Très faible	Faible	Moyen	Fort	Très fort
Taux de participation	Inférieur à 20 %	Entre 20 et 40 %	Entre 40 et 60 %	Entre 60 et 80 %	Supérieur à 80 %
Taux d'engagement	Participation peu détaillée et non impactante pour le projet	Participation peu détaillée et peu impactante pour le projet	Participation détaillée et peu impactante pour le projet	Participation détaillée et impactante pour le projet	Participation détaillée et très impactante pour le projet



Une analyse qualitative descriptive de l'impact des conditions d'implication de chacun de ces 25 projets a ensuite été réalisée. À cette fin, une matrice de co-occurrence a été élaborée, croisant pour les 25 projets, les conditions d'implication des citoyens avec les taux de participation et d'engagement obtenus. L'analyse de cette matrice n'a pas permis d'isoler clairement l'effet propre de chaque modalité sur ces taux. En revanche, elle a permis de formuler des hypothèses sur leurs impacts potentiels, en identifiant des associations récurrentes entre certaines modalités et des taux spécifiques de participation et d'engagement.

Ces hypothèses d'impact des différentes modalités constituent les résultats de notre étude rétrospective.

2.2. Enquête prospective complémentaire

Une enquête a été lancée entre octobre 2024 et mars 2025. Diffusée lors d'un salon agricole breton, puis auto-administrée en ligne, elle visait à travers une démarche déclarative à tester les hypothèses d'impact des 90 modalités expérimentées dans l'étude rétrospective. Au total, 304 citoyens ont répondu à cette enquête (figure 2).

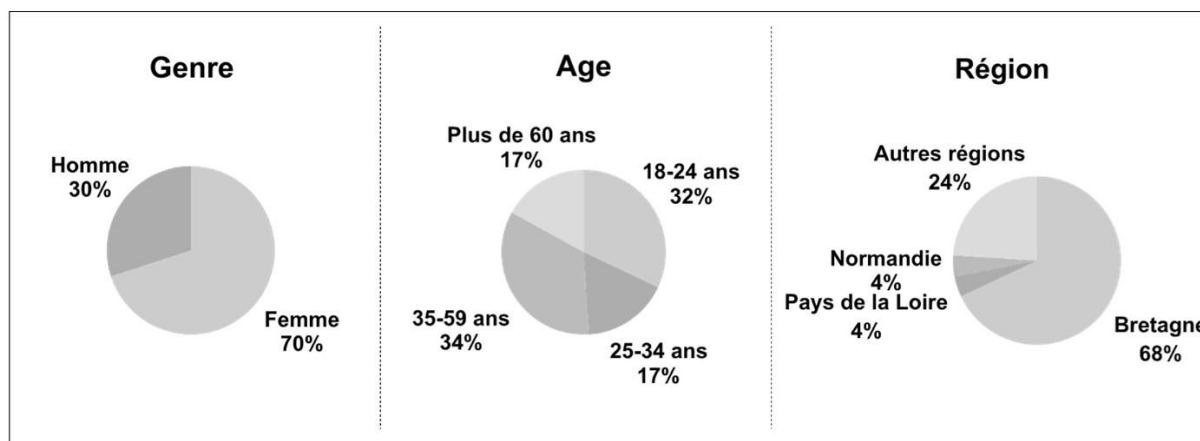


Figure 2 : Profil sociodémographique des 304 citoyens participants à l'enquête

Description de la figure

La figure 2 montre que les répondants sont majoritairement des femmes, qu'ils sont principalement âgés de 18–24 et 35–59 ans, et qu'ils résident surtout en Bretagne.

L'enquête débutait par une question introductive visant à mesurer la motivation des citoyens interrogés à s'impliquer dans les enjeux futurs liés à l'élevage. Elle se poursuivait par une série de questions leur permettant d'exprimer, par catégorie, leurs préférences concernant les différentes modalités d'implication proposées pour le faire. Enfin, elle se terminait par une proposition invitant les citoyens à s'engager dans les futurs projets du LIT OUESTEREL, selon les modalités préférentielles qui ressortiraient de l'enquête.

Les réponses à cette enquête constituent les résultats de notre étude prospective. Pour chaque modalité, les préférences déclarées dans l'étude prospective, ont été confrontées aux hypothèses d'impact formulées suite à l'étude rétrospective. Les hypothèses d'impact de chaque modalité ont ainsi pu être vérifiées, nuancées et précisées.



3. Résultats

3.1. Une implication possible et souhaitée des citoyens sur les futurs de l'élevage

Avec 3 334 citoyens engagés sur une période de quatre ans, l'étude rétrospective démontre que l'implication citoyenne sur la thématique de l'évolution de l'élevage est possible. Elle est aussi souhaitée, l'étude prospective confirmant l'envie des citoyens de s'engager dans une démarche participative sur des thématiques en lien avec l'élevage. En effet, 69 % des citoyens interrogés dans l'enquête jugent souhaitable leur participation à ces réflexions, et 26 % la considèrent même nécessaire. Seule une minorité exprime des réserves, estimant cette implication inutile (2 %) ou potentiellement dangereuse (3 %).

3.2. Un attrait intergénérationnel, majoritairement porté par des femmes

Parmi les 3 334 citoyens ayant participé aux projets, la majorité sont des femmes (69 %). Toutes les classes d'âge sont représentées, avec une surreprésentation des 25-59 ans (68 %). Une répartition similaire, en genre et âge, est constatée chez les 139 des 304 répondants à l'enquête ayant déclaré souhaiter s'impliquer dans les futurs projets du LIT OUESTEREL. La thématique de l'élevage de demain attire donc l'ensemble des générations, avec une plus forte représentation de la population active, notamment féminine.

3.3. Des modalités d'implication impactant les taux de participation et d'engagement des citoyens

Les modalités d'implication peuvent impacter la participation et l'engagement des citoyens. Il ressort des résultats des études rétrospective et prospective que parmi les 90 modalités, 47 ont un impact sur l'implication des citoyens. Ces 47 modalités sont relatives aux neuf catégories suivantes : type de sujet, espèce concernée, enjeu visé, étape du processus d'innovation, format d'implication, lieu, durée, fréquence et dédommagement. Présentés dans le tableau 3, les impacts de ces 47 modalités sont explicités dans la suite de ce papier.

Tableau 3 : Les 47 modalités impactantes sur l'implication citoyenne d'après le résultat des études rétrospective et prospective

Catégorie	Modalités testées	Taux de participation	Taux d'engagement
1.Type de sujet	Général	Fort	Faible
	Spécifique	Faible	Fort
2.Espèce concernée	Multiespèce	Fort	Faible
	Mono-espèce		
	- Porc	Faible	Fort
	- Volaille	Faible	Fort
	- Bovin	Moyen	Fort
3.Enjeu visé	Multienjeu	Faible	Moyen
	Mono-enjeu :		
	- Amélioration du bien-être animal	Fort	Moyen
	- Amélioration du bien-être des éleveurs	Moyen	Moyen
	- Amélioration de la santé animale	Moyen	Moyen
4.Etape du processus d'innovation	- Amélioration des impacts sur l'environnement	Moyen	Moyen
	Diagnostic	Forte	Moyen
	Idéation	Faible	Fort
	Prototypage	Faible	Fort
	Test	Forte	Moyen



5.Format de l'implication	En distanciel :		
	- Sondage	Fort	Faible
	- Concours d'idées	Fort	Faible
	- Visite d'élevage virtuelle	Fort	Moyen
	- Parcours pédagogique	Faible	Moyen
	En présentiel :		
	- Porteur de paroles	Fort	Faible
	- Entretien semi-directif	Faible	Moyen
	- Atelier de co-construction	Très faible	Moyen
	- Visite d'élevage réelle	Très fort	Fort
	- Conférence	Moyen	Faible
	- Parcours en magasin	Faible	Fort
6.Lieu de l'implication	En ligne	Fort	Faible
	En physique :		
	- Au domicile des citoyens	Faible	Très fort
	- Dans un supermarché	Faible	Faible
	- Dans un marché	Fort	Fort
	- Dans un salon agricole	Fort	Fort
	- Dans une médiathèque	Faible	Faible
	- Dans une salle polyvalente	Très faible	Très faible
7.Durée de l'implication	5 min	Fort	Faible
	10 min	Fort	Faible
	15 min	Moyen	Moyen
	30 min	Moyen	Moyen
	1h	Moyen	Moyen
	2h	Faible	Fort
	3h	Faible	Fort
8.Fréquence de l'implication	Implication unique des citoyens	Fort	Fort
	Implication des citoyens divisée en :		
	- Une fois par mois	Faible	Faible
	- Une fois par trimestre	Moyen	Moyen
	- Une fois par semestre	Moyen	Moyen
	- Une fois par an	Faible	Faible
9.Dédommagement pour l'implication	Absence de dédommagement	Moyen	Moyen
	Présence d'un dédommagement :		
	- En nature	Fort	Moyen
	- Financier	Très fort	Faible

3.3.1. Type de sujet, espèce concernée et enjeu visé

Sur les 25 projets de l'étude rétrospective, 10 traitaient de l'élevage dans sa globalité (multi-enjeux), pour lesquels un taux de participation plus important a été observé, comparativement aux 15 autres projets centrés sur un enjeu d'élevage spécifique. En revanche, parmi les personnes participantes, le taux d'engagement s'est révélé plus élevé dans les projets à enjeu spécifique. L'étude prospective montre par ailleurs que 74 % des répondants considèrent que l'implication citoyenne devrait se concentrer sur un nombre restreint d'enjeux. Les enjeux identifiés comme prioritaires par les répondants, par ordre d'importance sont : l'amélioration du bien-être animal (29 %), l'amélioration des conditions de travail des éleveurs (23 %), la réduction des impacts environnementaux (13 %) et la diminution de l'usage des antibiotiques (9 %). Pour un enjeu donné, le fait que le projet couvre une seule espèce ou bien plusieurs espèces simultanément apparaît également comme ayant un impact sur la mobilisation des citoyens, cette dernière étant plus forte pour les 13 projets multi-espèces de l'étude rétrospective. Cette observation est également confirmée par l'étude prospective : 68 % des citoyens interrogés déclarent préférer s'impliquer sur un sujet multi-espèces, 32 % sur une réflexion centrée sur une seule espèce. Parmi ces derniers, les espèces les plus fréquemment citées sont les bovins (17 %),



suivis par les volailles (10 %) et les porcs (5 %). Bien que ces sujets mono-espèces génèrent une participation plus faible, le retour d'expérience des 25 projets montre qu'ils induisent généralement un engagement plus fort des participants le jour de leur implication. Les sujets généraux (ex. « Concevoir des bâtiments porcins innovants en santé et bien-être animal ») attirent plus de participants tandis que les sujets plus ciblés ou plus techniques (ex. « Evaluer l'acceptabilité de l'immuno-castration comme alternative à la castration à vif ») ont suscité une participation moindre, mais un engagement souvent plus fort.

3.3.2. Etape du processus d'innovation

Sur les 25 projets, 18 ont mobilisé les citoyens lors de l'étape de diagnostic du projet (identification des attentes des citoyens) et/ou de l'étape de « test » de concepts ou solutions (recueil de la perception des citoyens à ces propositions). Une participation plus importante des citoyens a été observée à ces étapes-là du projet. Cette observation est corroborée par les résultats de l'enquête : 69 % des répondants indiquent préférer intervenir lors du diagnostic ou du « test » des concepts ou solutions, tandis que 30 % préfèrent s'impliquer lors des étapes d'idéation (génération d'idées) ou de prototypage (création de concepts).

3.3.3. Format, lieu, durée et fréquence

Parmi les 25 projets, 16 impliquaient des citoyens en présentiel et neuf en distanciel.

En présentiel, le taux de participation observé est généralement plus faible. Pourtant, 51 % des répondants à l'enquête déclarent préférer s'impliquer en présentiel, contre 38 % pour le distanciel, 11 % n'exprimant pas de préférence. Cette différence souligne le décalage qui peut naître entre préférences déclarées et réalité d'action. Si, d'après nos observations terrain, le présentiel attire donc moins, le taux d'engagement y est en revanche plus fort : les échanges y sont plus riches et impactants qu'en distanciel. Pour renforcer le taux de participation des citoyens en présentiel, le choix de la durée d'implication est important. La durée d'implication idéale déclarée est de deux à trois heures selon les répondants à l'étude prospective, mais on constate qu'elle est plutôt d'une à deux heures d'après l'analyse de nos 25 projets menés sur le terrain. Au-delà, la motivation des citoyens à participer diminue, impactant négativement le taux de participation, tandis qu'un temps plus court est perçu par ces derniers comme insuffisant pour produire un travail de qualité, ce qui influence également négativement leur envie de se mobiliser. En termes de fréquence d'implication, les répondants estiment qu'une à deux fois par semestre sont acceptables, ce qui est en adéquation avec les observations de terrain. Pour garantir la participation des citoyens en présentiel, le choix du format d'implication est primordial. Des contenus à dimension ludique ou informative, tels que les démonstrations en élevages ou les conférences, sont respectivement préconisés par 65 % et 21 % des répondants de l'étude prospective. Ces approches favorisent ainsi une meilleure disponibilité cognitive et émotionnelle des participants. Lorsque des formats jugés moins attractifs par les citoyens sont organisés (concours d'idées, porteurs de parole), ces formats doivent alors, d'après nos observations terrain, être associés à des événements déjà existants pour bénéficier du public rassemblé à l'occasion. A cette fin, les événements populaires (marchés, festivals, salons) ou encore les lieux d'attente (cinémas, gares) s'avèrent particulièrement propices d'après notre expérience.

En distanciel, le taux de participation observé est généralement plus fort qu'en présentiel. Si, d'après nos retours du terrain, le distanciel permet donc l'implication d'un grand nombre de participants, le taux d'engagement de ces derniers y est cependant plus faible, offrant des contributions moins riches qu'en présentiel. Pour favoriser l'engagement des citoyens en distanciel, la durée d'implication idéale selon les répondants de l'étude prospective est de 15 minutes maximum pour 41 % d'entre eux et 30 minutes maximum pour 27 %. Ces résultats sont plutôt optimistes ; l'analyse des pratiques effectives issues des 25 projets indique qu'un seuil de 10 minutes est plus réaliste pour ne pas dégrader le taux d'engagement. Pour le distanciel, la fréquence d'implication idéale déclarée par les répondants de



d'étude prospective est légèrement plus élevée qu'en présentiel, variant entre une fois par mois et une fois par trimestre, ce qui rejoint les constats du terrain. Les formats d'implication à privilégier d'après nos observations sont ceux qui allient rapidité et flexibilité, tels que les sondages en ligne (par ailleurs préconisés par 65 % des répondants de l'étude prospective) et, dans une moindre mesure, les concours d'idées (20 %).

3.3.4. Dédommagement

Le dédommagement ne constitue pas une condition indispensable à la participation, comme le démontrent les 18 implications menées sans compensation et les résultats de l'enquête, où 89 % des répondants estiment qu'un dédommagement est inutile ou facultatif. Les observations de terrain suggèrent qu'il facilite néanmoins la diversité des participants recrutés. Cependant, lorsque la compensation est financière, un engagement moins qualitatif des participants est généralement constaté, en particulier lors d'implication à distance. Ce phénomène s'observe moins avec des dédommagements en nature (type panier garni). D'ailleurs, 85 % des répondants déclarent préférer ce type de compensation, surtout lorsqu'elle est en lien direct avec le projet concerné (par exemple, 63 % citent un panier garni de produits fermiers pour une implication sur l'élevage de demain). Pour renforcer l'engagement lors de futurs projets, 74 % des répondants proposent de réserver ce dédommagement en nature aux participants ayant démontré un réel investissement le jour de l'événement.

4. Discussion

4.1. Une appétence citoyenne affirmée pour participer aux processus d'innovation en élevage, mais à la mise en œuvre fragile

Les résultats des deux études présentées, rétrospective et prospective, révèlent une appétence des citoyens à participer à des projets d'innovation des élevages de demain, ce qui s'inscrit dans une dynamique plus large d'ouverture et de démocratisation des systèmes agroalimentaire (Lamine, 2015). Toutefois, cette appétence, reste fragile dans sa traduction concrète au sein des dynamiques d'innovation, tant au niveau du taux de participation que du taux d'engagement. Cette fragilité est tout d'abord perceptible chez les citoyens. Leur réticence à s'impliquer en phase d'idéation et de prototypage peut être liée à une autocensure face à un domaine perçu comme réservé aux experts. Cette posture fait écho à une représentation de l'innovation comme affaire de techniciens ou d'ingénieurs, ce que Callon *et al.* (2001) ont qualifié de « confiscation de l'expertise ». Pourtant, les apports citoyens dans les dynamiques sociotechniques sont documentés : ils permettent de faire émerger des besoins réels, de détecter des usages inattendus ou de poser des questions éthiques en amont (Joly *et al.*, 2010). Pour lever cette barrière, il apparaît essentiel de mettre en place des outils de capacitation — formations légères, médiation créative, valorisation des savoirs d'usage — qui redonnent confiance aux citoyens dans leur capacité à contribuer à la phase la plus prospective du processus. Cette fragilité est également exacerbée par le regard porté par les professionnels sur la participation citoyenne : la reconnaissance sociale de cette participation dans les processus d'innovation reste partielle. En effet, comme l'ont montré Akrich *et al.* (2006) et Callon *et al.* (2001), l'entrée des savoirs profanes dans des univers historiquement façonnés par des expertises techniques peut susciter des tensions identitaires, voire institutionnelles du côté des professionnels. Dans ce contexte, le citoyen est légitime à participer aux processus d'innovation sur le principe, mais cette participation et sa prise en compte restent conditionnelles dans la pratique. Au-delà de ces fragilités de participation au processus d'innovation, s'ajoute une fragilité liée à l'usage qui est fait de l'implication citoyenne une fois celle-ci mobilisée. Plusieurs travaux soulignent en effet le risque d'une participation avant tout instrumentale, parfois qualifiée de « citizenbashing », où des dispositifs sont présentés comme construits avec les citoyens alors que leur rôle se limite à une consultation ponctuelle ou que les conditions ne permettent pas une participation réellement démocratique (Mazeaud, 2021). Un tel



décalage entre l'affichage participatif et le pouvoir effectif accordé aux citoyens peut, à terme, renforcer la défiance et fragiliser la crédibilité des démarches d'innovation participative. Pour dépasser cet état de fait, des dispositifs d'intermédiation à la fois neutre et solides — qu'ils soient humains (facilitateurs, animateurs) ou méthodologiques (outils de concertation, médiation) — tels que mis en œuvre au sein de l'association LIT OUESTEREL s'avère indispensable pour instaurer un dialogue équilibré entre professionnels et citoyens.

4.2. Une implication citoyenne nécessaire, mais à l'efficacité conditionnée

Nos travaux montrent que l'implication des citoyens peut produire des effets significatifs sur les résultats de projets d'innovation en élevage (Leroux *et al.*, 2024), à condition de bien comprendre sur quoi, où et de quelle manière les citoyens sont prêts à s'impliquer, tout comme il est nécessaire de le faire pour les porteurs des projets qui les sollicitent. En effet, les modalités d'implication choisies par les porteurs de projets influenceront grandement l'implication des citoyens. Nos résultats mettent en évidence une implication plus marquée des citoyens dans des dispositifs multi-espèces et, parmi les projets mono-espèce, une implication plus forte pour les bovins que pour les porcs ou les volailles. Ce résultat peut paraître paradoxal au regard de la place centrale des élevages de monogastriques dans les controverses publiques sur l'élevage (Ifop, 2018). Il suggère que, lorsqu'ils doivent choisir, les citoyens privilégient des dispositifs associés à des images plus positives et familières de l'élevage (élevage bovin), plutôt que des systèmes perçus comme plus industriels et conflictuels, tels que l'élevage porcin ou avicole (Delanoue, 2018). Au-delà de cette préférence pour certains types d'élevage, nos résultats indiquent que les citoyens, bien qu'ils ne soient pas indifférents à la complexité des questions agricoles, souhaitent surtout se concentrer sur les enjeux qu'ils perçoivent comme centraux, au premier rang desquels figure le bien-être animal. Cette préférence s'inscrit dans des lignes de faille déjà bien identifiées des controverses agroalimentaires (Delanoue, 2023). Dans le cadre des transitions agroécologiques, ces enjeux — bien-être animal, conditions de travail, environnement, usage des antibiotiques — sont toutefois fortement interconnectés et appellent des démarches de conception systémique plutôt qu'une succession d'innovations traitées séparément (Jeuffroy *et al.*, 2022). L'enjeu des porteurs de dispositifs participatifs est donc d'articuler cette demande de focalisation exprimée par les citoyens avec des cadres de conception qui permettent de travailler simultanément sur plusieurs dimensions des systèmes d'élevage. La manière dont les porteurs de projets reconnaissent ensuite l'implication des citoyens au sein de ces démarches soulève des questions qu'il est important de prendre en compte. Les résultats des études présentées ici indiquent que les citoyens n'attendent pas systématiquement de rétribution mais qu'ils y sont favorables si celle-ci est perçue comme symbolique et cohérente avec le projet. Cette posture vient renforcer l'idée qu'une « reconnaissance » plus qu'un « paiement » est souhaitée, ce qui s'inscrit dans une logique de réciprocité (Reed *et al.*, 2018). Si ce dernier peut s'avérer pertinent lorsque les porteurs de projet visent, par exemple, à améliorer la représentativité des citoyens impliqués ou à renforcer leur participation ou leur engagement, il reste nécessaire de veiller à ce que ce dédommagement, notamment pour les formats distanciels, n'engendre pas d'effets contre-productifs : participations superficielles, attentes opportunistes, perte de sens. Il convient alors de penser des formes de rétribution conditionnelles, proportionnées à l'engagement réel, ou intégrées à des logiques de valorisation (attestation de participation, restitution publique des résultats). Cette approche permettrait de conjuguer inclusivité, motivation et qualité de la contribution, sans dénaturer l'esprit participatif du processus, ce que nous expérimentons actuellement au sein de l'association LIT OUESTEREL. L'ensemble de ces observations appellent à concevoir l'implication citoyenne non comme un modèle uniforme, mais comme une organisation modulable, à ajuster aux aspirations des publics concernés — participants et porteurs de projet — pour en maximiser l'efficacité.



4.3. Limites et perspectives de recherche

Ce travail présente plusieurs limites qu'il convient de prendre en compte pour en apprécier la portée et ouvrir des perspectives. Tout d'abord, bien que fondée sur un corpus empirique riche, ce travail demeure centré sur une thématique spécifique (l'élevage de demain), dans un territoire délimité (Grand Ouest) et sur une période circonscrite (2021-2024). Les résultats obtenus peuvent ainsi être influencés par des dynamiques locales ou conjoncturelles, limitant leur généralisation à d'autres contextes géographiques, sectoriels ou socio-culturels. En outre, l'analyse de ces résultats repose majoritairement sur des indicateurs qualitatifs descriptifs (échelle de participation et d'engagement), et non sur des données quantitatives objectivables. Un approfondissement de l'analyse des effets concrets de ces implications sur les trajectoires d'innovation permettrait de renforcer la robustesse des conclusions.

5. Conclusion

Cette étude confirme que l'implication des citoyens dans les processus d'innovation en élevage est à la fois souhaitée et possible. En s'appuyant sur plus de 3000 citoyens mobilisés, elle met en évidence une appétence réelle de la société civile à participer à la réflexion sur l'avenir de l'élevage, à condition que les modalités soient adaptées à leurs contraintes et priorités. Plus finement, les résultats révèlent que l'importance et la qualité de l'implication citoyenne dépendent fortement du type de sujet de l'implication, de l'espèce concernée, de l'enjeu visé, de l'étape dans le processus d'innovation, du format d'implication, du lieu, de la durée et de la fréquence d'implication, avec des effets différenciés sur l'engagement et les profils touchés. La mise en œuvre d'un dédommagement raisonné et conditionnel, sans pour autant systématiser la rémunération, s'avère également un levier utile dans certains contextes. Cependant, cette ouverture à la société civile ne va pas sans poser de nouvelles tensions, en particulier du côté des professionnels de l'élevage. Même si les citoyens semblent prêts à s'impliquer, il reste à mieux comprendre dans quelle mesure les éleveurs et autres acteurs du secteur sont disposés à intégrer ces contributions citoyennes dans leurs propres processus de décision et d'innovation. Car, bien que l'implication citoyenne ne doive pas se substituer à l'expertise métier, elle peut tout à fait l'enrichir, et contribuer à renouer des liens entre élevage et société.

Éthique

Les auteurs déclarent que les expérimentations ont été réalisées en conformité avec les réglementations nationales applicables.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Les données qui étayent les résultats évoqués dans cet article sont accessibles sur demande auprès de l'auteur de correspondance de l'article.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction

Les auteurs n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

ORCIDs des auteurs

Morgane Leroux : <https://orcid.org/0009-0006-1181-3279>

Contributions des auteurs

La réalisation, la récolte de données, l'analyse et la rédaction ont été réalisés par Morgane Leroux, sous l'encadrement de Romain Piovan.



Déclaration d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas travailler, conseiller, posséder de parts, recevoir de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Remerciements

Nous remercions l'ensemble des acteurs, personnes physiques et morales, ayant participé à une ou plusieurs phases de ces projets.

Déclaration de soutien financier

Nous remercions également la Banque des Territoires et les Conseils Régionaux de Bretagne, de Normandie et des Pays de la Loire pour leur soutien financier dans le cadre de la mise en œuvre du programme Territoire d'Innovation (TI) LIT OUESTEREL.

Références bibliographiques

- Akrich M., Callon M., Latour B., 2006. *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*. Presses des Mines, Paris, 355 p.
- Bakker T., Le Bail M., 2024. Travail agricole et transition agroécologique. *Rev. AE&S*, 14, 45-58.
- Callon M., Lascoumes P., Barthe Y., 2001. *Agir dans un monde incertain : Essai sur la démocratie technique*. Seuil, Paris, 358 p.
- Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Delanoue E., Dockès A.-C., Roguet C., Magdelaine P., 2015. Points de vue et attentes des acteurs de la société envers l'élevage. *3R*, 22, 159-168.
- Delanoue E., Dockès A.-C., Chambaut H., Roguet C., 2018. Regards croisés entre éleveurs et citoyens français sur les attentes envers l'élevage. *Prod. Anim.*, 31, 179-190.
- Delanoue E., 2023. Comment la controverse autour du bien-être des animaux d'élevage peut transformer les normes sociales ? Un regard sociologique. *Innov. Agron.*, 87, 59-70.
- IFOP. (2018). Les Français et le bien-être animal [Infographie]. IFOP. <https://www.ifop.com/publication/les-francais-et-le-bien-etre-animal/>
- Jeuffroy, M. H., Loyce, C., Lefevre, T., Valantin-Morison, M., Colnenne-David, C., Gauffreteau, A., ... & Meynard, J. M. (2022). Design workshops for innovative cropping systems and decision-support tools: Learning from 12 case studies. *European Journal of Agronomy*, 139, 126573.
- Joly P.-B., Marris C., Hermitte M.-A., 2010. La participation et la démocratie technique : Un cadre d'analyse. In : Bensaude-Vincent A., Lenoir S.J. (Eds), *Sciences et démocratie*, 23-54, CNRS Éditions, Paris.
- Lamine C., 2015. Sustainability and resilience in agrifood systems: reconnecting agriculture, food and the environment. *Sociol. Ruralis*, 55, 41-61.
- Lasseur J., Bonaudo T., Choisis J.-P., Houdart M., Napoléone M., Tichit M., Dedieu B., 2019. Élevage et territoires : quelles interactions et quelles questions ? *Prod. Anim.*, 32, 189-204.
- Leroux M., Kergoulay F., Rousselière Y., Girma O., 2024. De la réflexion de groupe à l'immersion dans des bâtiments porcins co-construits innovants en santé et bien-être animal. *Journées Rech. Porcine*, 56, 245-250.
- LIT Ouesterel. (s. d.). LIT OUESTEREL. <https://www.assolitouesterel.org/nos-travaux/>
- Mazeaud A., 2021. Gouverner la transition écologique plutôt que renforcer la démocratie environnementale : une institutionnalisation en trompe-l'œil de la participation citoyenne. *Revue française d'administration publique*, 179(3), 621-637. DOI : 10.3917/rfap.179.0107



Reed M. S., Graves A., Dandy N., Posthumus H., Hubacek K., Morris J., Prell C., Quinn C. H., Stringer L. C., 2009. Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *J. Environ. Manag.*, 90, 1933-1949.

Servière G., 2019. Le travail en élevage et ses mutations. *Prod. Anim.*, 32, 109-120.

Pour citer cet article : Morgane LEROUX & Romain PIOVAN, 2026 - Impliquer les citoyens dans les processus d'innovation en élevage. *Innovations Agronomiques* 113, 64-76 <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art07>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations agronomiques* et son DOI, la date de publication.



Entre normes, labellisation et politiques publiques : les enjeux juridiques, éthiques et moraux du bien-être animal et de la santé des animaux

Christian DUCROT¹; Geneviève AUBIN-HOUZELSTEIN²; Agathe GIGNOUX³; Dorine SEVERE⁴;
Romain PIOVAN⁴; Maria Belén BARRIO⁵; Antoine DORE⁶; Hélène BOMBART⁷;
Guillaume TIXIER⁸; Sandrine PETIT⁹; Xavier FERNANDEZ¹⁰

¹ ASTRE, Université de Montpellier, CIRAD, INRAE, 34980 Montferrier sur Lez, France

² CNR BEA, INRAE, UAR CODIR, 75338 Paris cedex 07, France

³ CIWF France, 75002 Paris, France

⁴ LIT OUESTEREL, ONIRIS, 44300 Nantes, France

⁵ INRAE, UAR 0564, 31326 Castanet-Tolosan, France

⁶ INRAE – UMR AGIR, 31326 Castanet Tolosan Cedex, France

⁷ AVIFOL, 69007 Lyon, France

⁸ Journaliste indépendant, 75010, Paris, France

⁹ CESAER, Institut Agro, INRAE, 21000 Dijon, France

¹⁰ Département PHASE, INRAE, 37380 Nouzilly, France

Correspondance : christian.ducrot@inrae.fr

DOI : <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art08>

Résumé

Cet article présente les travaux et réflexions échangés lors d'une table ronde organisée le 27 novembre 2025 dans le cadre du Carrefour de l'innovation, sur la place des normes, labels et politiques publiques pour préserver le bien-être et la santé des animaux. Il aborde plusieurs dimensions : les attentes et les attitudes des citoyens et des consommateurs, la mise en œuvre de leviers, tels qu'un étiquetage dédié pour soutenir une amélioration du bien-être animal, les tensions entre normes pour la santé et normes pour le bien-être animal, ainsi que les dispositifs scientifiques d'appui aux politiques publiques en matière de bien-être animal. Les propos sont illustrés par des exemples concrets et récents.

Mots-clés : Santé, bien-être, animal, norme, label, politiques publiques, consommateur

Abstract: Between standards, labeling, and public policies: the legal, ethical, and moral issues surrounding animal welfare and animal health

This paper presents the results of studies and the reflections exchanged during a roundtable discussion held on November 27, 2025, as part of the Innovation Forum, on the role of standards, labels, and public policies in preserving animal health and welfare. It addresses several dimensions: the expectations and attitudes of citizens and consumers; the implementation of levers to support improved animal welfare, such as dedicated animal welfare labeling; the tensions between health standards and animal welfare standards; and the scientific support mechanisms for public policies on animal welfare. The discussion is illustrated with concrete and recent examples.

Keywords: Animal, health, welfare, standards, labels, public policies, consumer



1. Introduction

La table ronde organisée le 27 novembre 2025 dans le cadre du Carrefour de l'innovation, et qui a réuni les co-auteurs de cet article, avait pour objectif de discuter de la place des normes, des labels et des politiques publiques pour préserver à la fois le bien-être et la santé des animaux. En matière de santé animale, les Etats interviennent de longue date à travers des dispositifs réglementaires visant à protéger les animaux contre les grandes épidémies, telle que la peste bovine qui suscite dès le XVIII^e siècle en France la mise en place de mesures de police sanitaire (Vallat, 2009). Ces dispositifs visent à garantir d'une part la sécurité sanitaire, en raison des risques liés aux maladies infectieuses transmissibles à l'homme, et d'autre part la sécurité alimentaire. En matière de bien-être animal, un ensemble de normes a été défini et rendu obligatoire, dans les années 1990 pour la plupart, afin d'assurer une protection minimale des animaux d'élevage. Ces exigences ont été encadrées par la législation européenne transposée en droit français. Au-delà de cet encadrement minimal réglementaire, divers dispositifs complémentaires, tels que l'étiquetage, les labels ou des dispositifs de politiques publiques, peuvent jouer un rôle déterminant pour améliorer les conditions d'élevage, informer le citoyen et le consommateur, et valoriser les démarches engagées par les acteurs des filières en faveur de la santé et du bien-être animal.

Certains labels permettent d'identifier les élevages s'inscrivant volontairement dans une démarche de progrès en matière de bien-être animal. Des pratiques favorables au bien-être et à la santé des animaux sont déjà incluses dans le label « Agriculture biologique » et certains signes officiels « de qualité », par exemple en ce qui concerne l'accès à l'extérieur pour les volailles en Label Rouge. Il apparaît toutefois nécessaire d'aller plus loin en réfléchissant aux modalités de reconnaissance des efforts engagés par certains professionnels, afin de placer le bien-être et la santé des animaux d'élevage au cœur de leurs pratiques d'élevage.

Cet article aborde ainsi les attentes et les attitudes des citoyens et des consommateurs, la mise en œuvre de leviers pour soutenir une amélioration du bien-être animal, tels qu'un étiquetage dédié, les tensions entre normes pour la santé et normes pour le bien-être, ainsi que les dispositifs scientifiques d'appui aux politiques publiques en matière de bien-être.

2. Citoyens et consommateurs : des attentes et des attitudes contrastées vis-à-vis du bien-être animal

Le Laboratoire d'Innovation Territoriale 'Ouest Territoires d'Elevage' (LIT OUESTEREL)⁴ a analysé la perception sociétale du bien-être animal à partir d'enquêtes qualitatives et quantitatives sur la consommation de produits carnés. Une première phase, basée sur des entretiens semi directifs réalisés auprès d'une quinzaine de personnes, a porté sur les références culturelles des consommateurs et leur environnement social. Cette approche a permis d'identifier quatre profils types, fictifs mais réalistes ('personae'), de consommateurs concernés de différentes manières par les questions de bien-être animal (Figure 1). Le premier profil met en avant l'émotion et la compassion à l'égard de l'animal. Le second, qui pourrait être qualifié de 'consomm-acteur', intègre le bien-être animal dans des choix de consommation engagés et cohérents au quotidien. Un troisième type qualifié de « personnel » appréhende le bien-être animal avant tout comme un critère de santé, considérant que des animaux élevés dans de bonnes conditions produisent des aliments plus favorables à la santé humaine. Enfin un

⁴ Le LIT OUESTEREL est un projet porté par INRAE et soutenu par le programme Territoires d'Innovation de France 2030. Son ambition est de contribuer à réconcilier élevage et société en améliorant le bien-être animal, les conditions de travail et la réduction de l'usage des antibiotiques en élevage.



quatrième type dit « traditionnel » estime que les conditions d'élevage étaient meilleures par le passé et que les fermes traditionnelles et de petite taille respectent mieux les animaux. Cette première phase des travaux met ainsi en évidence l'existence de consommateurs qui prennent en compte le bien-être animal lors de l'achat de produits carnés. Plus précisément, ils évitent d'acheter des produits qu'ils pensent ne pas satisfaire un niveau de BEA suffisant de leur point de vue, avec différentes interprétations individuelles de la question : certains consommateurs l'associent à des marqueurs d'origine géographique, tels que le drapeau français, illustrant une dissociation possible entre indicateurs objectifs et perceptions sociales (LIT Ouesterel, 2025a). La même étude montre également que le critère BEA est une des trois composantes qu'une partie des consommateurs voudraient voir mentionnées pour pouvoir faire des choix d'achat plus éclairés, les deux autres concernant l'impact environnemental de l'élevage et les conditions de travail de l'éleveur.



Figure 1 : Personae (types) de consommateurs concernés par les enjeux de bien-être animal (LIT Ouesterel, 2025a)

Description de la figure

La figure présente quatre figurines évoquant les quatre personae décrits dans le texte à travers une image placée au niveau de la tête : le persona « émotif » est illustré par une fleur en forme de cœur, l'« engagé » par un poing brandissant un stylo, le « personnel » par un œil irradiant, le « traditionnel » par des engrenages.

Une deuxième phase des travaux visait à quantifier la part des consommateurs déclarant prendre en compte le bien-être animal dans leurs actes d'achat de produits carnés. Elle a été réalisée auprès de 1 500 personnes et a mis en évidence sept segments de consommateurs, dont quatre, représentant deux tiers de l'échantillon, déclarent prendre en compte le bien-être animal lors de l'achat de produits carnés (LIT Ouesterel, 2025a). Parmi les sept segments de consommateurs identifiés (Figure 2), l'étude s'est ensuite focalisée sur deux d'entre eux, les « Tirillés » et les « Conscients ». Dans ces segments, près de deux tiers des répondants se disent prêts à payer jusqu'à 20 % de plus pour un produit améliorant le bien-être animal. La suite du projet, en préparation, consiste à tester en conditions réelles, dans les rayons de la grande distribution, la mise en pratique effective de la signalisation du progrès en matière de bien-être animal. Des consommateurs sélectionnés sur la base des types identifiés précédemment participeront à des ateliers pour la conception de cette signalisation et l'analyse de la traduction concrète de l'intention déclarée en acte d'achat (LIT Ouesterel, 2025b).



Figure 2 : Segmentation des consommateurs selon leur sensibilité aux enjeux de bien-être animal, issue de l'étude quantitative « Comportements de consommation » (LIT Ouesterel, 2025a).

Description de la figure

La figure présente sept photographies évoquant les segments de consommateurs décrits dans le texte : une foule revendicatrice pour les « militants », une jeune femme souriante avec un chapeau de paille pour les « acteurs », deux personnes faisant le signe de namaste pour les « conscients », deux personnes buvant dans un bol pour les « tirillés », deux personnes faisant la cuisine pour les « non-engagés », une personne mangeant une pizza livrée dans une boîte pour les « pas concernés », une personne poussant une brouette pour les « traditionnels ».



Le consommateur est également citoyen, et ces deux rôles peuvent diverger, car les raisonnements tenus ne sont pas les mêmes selon le contexte. En tant que citoyen, un individu se réfère à des règles éthiques et morales, tandis qu'en tant que consommateur, il agit selon son intérêt personnel et est amené à arbitrer en réponse à différentes contraintes, éthiques, pratiques ou économiques. Néanmoins, la relation citoyen/consommateur est beaucoup plus complexe que cette simple analyse. La contradiction peut n'être qu'apparente dans le cas où des consommateurs voudraient prendre en compte le bien-être animal dans leur acte d'achat mais déclarent ne pas disposer d'informations suffisantes pour le faire. Selon les travaux du LIT Ouesterel (LIT Ouesterel, 2025a), cette posture n'est pas anecdotique et représente près de la moitié des consommateurs disant prendre en compte le bien-être animal dans leurs actes d'achat.

Il résulte néanmoins, à l'échelle collective, à partir de l'ensemble des comportements individuels, des observations qui paraissent en contradiction. A titre d'illustration, et comme l'a rapporté Hélène Bombart, éleveuse de volaille de chair dans la Drôme et Présidente de l'AFIVOL, *« suite à la crise COVID et la guerre en Ukraine, et à l'inflation qui en a découlé, les ventes de poulets bio ont baissé de 40 % et celles du poulet label rouge de 15 %. Leur prix était devenu dissuasif pour beaucoup de consommateurs, malgré une meilleure perception du bien-être animal pour ces modes de production, dans la mesure où les animaux ont un accès à l'extérieur »*. De la même façon, *« si les citoyens s'opposent à la construction de grands poulaillers de 1500 à 1800 m² dans les campagnes françaises, les consommateurs continuent de consommer la volaille standard, élevée dans ce type de bâtiment »*. Il est à préciser cependant que, pour la plupart, ces consommateurs n'ont pas d'information sur le mode d'élevage, dont la mention sur les emballages n'est pas obligatoire pour les volailles standard.

Un autre aspect concerne les produits animaux utilisés comme ingrédients dans les plats préparés, type salades composées, nuggets ou produits à base de viande, dont la consommation est en augmentation (ANVOL, 2025). Pour ces produits, la prise de conscience par le consommateur qui se trouve face à un produit issu d'animaux est moins forte, réduisant l'impact du critère bien-être animal sur le choix d'achat. La consommation hors domicile constitue également un secteur important (32 % des dépenses alimentaires des ménages en 2023) (FranceAgriMer, 2025), La restauration collective représente une part importante de la consommation hors domicile (28 % en chiffre d'affaires) (La coopération agricole, 2025). Les démarches de promotion du bien-être animal doivent donc prendre en compte cette diversité des modes de consommation et leurs évolutions, en s'adressant à l'ensemble des acteurs, de la transformation comme de la restauration commerciale ou collective. Dans ce cadre, il n'y a à ce jour quasiment aucun effort d'information du consommateur sur le volet bien-être des animaux dont sont issus les produits utilisés dans la restauration hors foyer. De la même façon qu'une information est donnée de plus en plus fréquemment sur la présence de produits bio et sur l'origine géographique des produits (locale, nationale) de la restauration collective, une information relative au bien-être animal pourrait être pertinente pour la sensibilisation et le choix éclairé des consommateurs en restauration collective et commerciale. Comme l'a mentionné Hélène Bombart, *« ...la restauration hors domicile ne fait qu'augmenter d'année en année. Là effectivement, la réglementation sur l'obligation d'étiquetage n'évolue pas de façon très rapide, il y a du travail à faire à ce sujet »*.

Enfin, la construction des préférences des consommateurs mérite une attention particulière. Les historiens, sociologues et économistes ont montré que les préférences des consommateurs ne relèvent pas uniquement de choix individuels mais se construisent dans un cadre plus large impliquant différents acteurs, notamment la grande distribution et les stratégies marketing. Une illustration est celle de la viande blanche de veau, dont la couleur claire est le résultat d'une alimentation lactée qui conduit à une anémie, sans accès au pâturage du veau et sans paille dans le logement (EFSA, 2023). Cette préférence pour la viande claire est une vraie construction sociale, assez récente, créée par des stratégies de commerce, elles-mêmes à l'origine des habitudes de consommation (Fanica, 2001). La



notion d'environnement alimentaire, englobante, permettrait de mieux saisir l'ensemble des facteurs déterminant les pratiques alimentaires. En effet, l'environnement alimentaire (*food environment*) se définit comme l'ensemble des éléments extérieurs qui influence un individu dans ses habitudes alimentaires : un environnement social (cercle amical, famille, collègues etc.) ; un environnement physique (quartier, école, commerces alimentaires, restaurants etc.) ; un ensemble de facteurs à l'échelle macro qui ont un effet moins direct sur les pratiques alimentaires (normes sociales, culture alimentaire, marketing, politique économique, agricole et alimentaire etc.) (Pech, 2021).

3. Etiquetage du bien-être animal : conception et mise en place

Il est possible de s'appuyer sur la société civile pour mettre en place des instruments d'information des consommateurs. C'est ce qu'a pu développer l'ONG Compassion in World Farming (CIWF), engagée dans la transformation des systèmes d'élevage destinés à l'alimentation humaine par des actions de plaidoyer et un travail direct avec les entreprises agroalimentaires. Parmi les dispositifs auxquels l'ONG a participé figure l'Étiquette Bien-Être Animal (CIWF France, 2026), outil mis en place en partenariat avec les acteurs des filières d'élevage français et plusieurs ONG, afin de rendre visible le niveau de bien-être des animaux dont les produits sont proposés à la vente et à la consommation. Ce dispositif a été initié en 2017 dans un contexte politique favorable marqué par les États généraux de l'alimentation en France. Il résulte d'une démarche de co-construction associant ONG, entreprises, scientifiques, éleveurs et, ultérieurement, les instituts techniques agricoles. Son déploiement initial, avec le groupe Casino, relevait d'une logique volontaire, visant à renforcer la transparence sur les conditions d'élevage, notamment pour la grande distribution. Cette démarche permettait également de démontrer la faisabilité opérationnelle d'un outil généralisable et de valoriser les cahiers des charges garantissant de meilleures conditions de vie pour les animaux (CIWF France, 2026). Initialement portée par un groupe restreint d'acteurs, elle s'est élargie assez rapidement compte tenu de l'intérêt suscité auprès de partenaires variés, de l'amont à l'aval. Développée dans un premier temps pour le poulet de chair, elle a été étendue à la filière porcine en juillet 2025. Elle est en cours de déploiement sur les filières poules pondeuses et vaches laitières. Contrairement à un label réservé à des pratiques différenciantes, l'étiquette donne un score à tous les produits ; elle repose sur une échelle graduée de type A à E (Figure 3 pour l'application au poulet), comparable au Nutri-Score, qui donne un niveau à l'ensemble de l'offre – du standard au bio, et pas uniquement aux produits mieux disant.



Figure 3 : Pictogrammes relatifs aux étiquettes sur le bien-être animal dans la filière poulet (CIWF France, 2026).

Description de la figure

La figure présente une illustration des 5 niveaux de l'Étiquette Bien-Être Animal pour les poulets. Le niveau A est illustré par un accès à un parcours arboré, le B par un accès à l'extérieur, le C par un bâtiment amélioré, avec des perchoirs et une plus faible densité animale, le D par un bâtiment en progrès avec une densité animale intermédiaire et le E par un bâtiment standard avec la densité animale la plus élevée.

Cette approche inclut tous les systèmes de production, y compris les moins favorables au bien-être animal, afin de permettre une comparaison exhaustive et de répartir la responsabilité de la



transparence sur toutes les gammes, et non plus sur les seuls produits labélisés (bio ou autres). Elle permet également de lier l'ensemble de la chaîne de valeur sur les enjeux de bien-être animal, de l'accoureur à l'abattoir, et jusqu'au metteur en marché.

Le référentiel s'appuie sur plusieurs centaines de critères selon les filières – environ 230 pour le poulet de chair, 300 pour le porc – structurés en critères non compensables (critères qui ne peuvent pas être rattrapés par d'autres lorsqu'ils ne sont pas satisfaits) (« rouges ») et compensables partiellement (à 85 % pour les critères « orange » et à 70 % pour les critères « jaunes »), couvrant l'intégralité du cycle de vie de l'animal, mais aussi de ses parents et grands-parents pour les poulets de chair (étapes de sélection et multiplication). Il intègre les conditions d'élevage, telles que les densités, l'enrichissement, l'accès à l'extérieur, la lumière naturelle en bâtiment, la litière, la sélection génétique, les interventions humaines, ainsi que le transport et l'abattage, dans une approche multicritère visant un compromis explicitement reconnu entre exigence scientifique, faisabilité technique et réalité de terrain. D'un point de vue du droit, on peut qualifier ce dispositif de norme volontaire, relevant du « droit mou », concept cher à Louis Schweitzer, l'ancien président de la LFDA (La Fondation Droit Animal Ethique et Science), qui fait partie des ONG fondatrices de ce dispositif.

La fonction stratégique d'un tel concept est de structurer une norme sociale, de protéger les acteurs engagés, de démontrer la faisabilité d'un cadre contraignant. Il permet aussi de préfigurer du droit « dur » comme une future harmonisation européenne, dans un contexte où les textes existants sont jugés obsolètes et leur révision lente au niveau de la Commission européenne. Les critères, indicateurs, seuils et méthodes sont d'accès public sur le site ou sur demande (à l'Association Etiquette Bien-Etre Animal, créée par les fondateurs) et des audits annuels sont effectués à tous les stades (élevage, transport, abattoir) par un organisme tiers indépendant.

Du point de vue d'Hélène Bombart, seule éleveuse présente à la table ronde, certains peuvent se demander si des représentants d'éleveurs ont participé au groupe de conception, car certains critères et seuils peuvent être perçus comme imposés par la grande distribution. Mme Bombart élève deux types de poulets : des poulets standards, et des poulets répondant au cahier des charges de l'ECC (*European Chicken Commitment*), correspondant au niveau C de l'étiquette bien-être animal (niveaux A et B réservés aux poulets ayant un accès au plein air), et également élevés sans antibiotiques et nourris sans aliment modifiés génétiquement (OGM). Selon elle, si les exigences sur l'installation des perchoirs sont jugées utiles et positives, bien que leur nettoyage représente un travail fastidieux entre les bandes de poulets, il n'en est pas de même pour la taille des ouvertures pour obtenir une lumière naturelle. Pour l'éleveuse, l'obligation d'atteindre 3 % de surface vitrée rapportée à la surface au sol représente un investissement lourd et apparaît excessif. La luminosité associée à ces aménagements semble augmenter l'agitation des animaux avec davantage de blessures et de griffures, nécessitant ainsi la mise en place de dispositifs de régulation de la lumière. Il semble ainsi que pour certains critères, l'expertise scientifique mobilisée ne suffit pas à convaincre tous les éleveurs et ces démarches exigent des échanges importants avec les professionnels de l'amont agricole. L'attente est forte, de la part des éleveurs, pour une expertise scientifique incontestable sur laquelle baser les décisions. « ...*En tant qu'éleveur on vous remercie des recherches que vous faites parce qu'on a besoin d'avis scientifiques incontestables pour qu'on soit convaincus qu'il faut avancer, parce qu'on n'est pas contre progresser et changer nos pratiques* » (Hélène Bombart).

Ce type d'outil d'information du consommateur, comme l'étiquette Bien-Etre Animal, prend un certain temps pour être mis en place, mais il permet, par l'information, de réconcilier en chacun le consommateur et le citoyen. Il peut également servir de guide pour les producteurs, les metteurs en



marché ainsi que les pouvoirs publics dans le déploiement des politiques publiques d'accompagnement des transitions agricoles.

4. Politiques publiques : des tensions entre bien-être et santé

En mobilisant les complémentarités entre sciences humaines et sociales et sciences animales, un travail de recherche a été conduit pour objectiver, d'un point de vue sociologique et juridique, les tensions entre les normes de biosécurité et les exigences de bien-être animal. Cette analyse s'inscrit dans un contexte marqué par des crises sanitaires, telles que l'influenza aviaire, et par des mobilisations professionnelles et associatives pour la défense des systèmes d'élevage en plein air. Ainsi, en 2021, plusieurs organisations — dont la Confédération paysanne, le Collectif Sauve qui Poule, le Modéf, Agir pour l'Environnement, l'Anafic, Bio Consom'acteurs, la FNAB et le Mouvement interrégional des AMAP — s'associent pour déposer des recours devant le Conseil d'État afin d'obtenir l'annulation des « arrêtés grippe aviaire » généralisant l'obligation de claustration des volailles sur l'ensemble du territoire national. Il pourrait sembler intuitif que la santé animale et le bien-être animal aillent de pair, dans la mesure où la santé est une des composantes du bien-être, et où le bien-être est lui-même intégré dans la définition de la santé (Ducrot *et al.*, 2024). L'analyse du droit positif met cependant en évidence deux logiques juridiques distinctes. D'une part, le droit de la santé animale est basé sur la notion de danger zoonositaire et protège prioritairement la santé humaine et les activités économiques. Il est donc fondamentalement anthropocentré. D'autre part, le droit du bien-être ou de la protection animale s'appuie sur la reconnaissance de la sensibilité de l'animal, consacrée en droit français depuis la loi du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature (article 9 : « Tout animal étant un être sensible doit être placé par son propriétaire dans des conditions compatibles avec les impératifs biologiques de son espèce. »). Il tend ainsi à la prise en compte d'un intérêt propre à l'animal, relevant d'une approche plus nettement zoocentrée. Cette dualité engendre une ambivalence structurante du statut de l'animal d'élevage en droit, perçu tour à tour comme une menace potentielle (pour la santé publique par exemple) ou comme une entité à protéger. Elle influence directement les arbitrages opérés en période de crise et explique les effets concrets des normes de biosécurité sur les pratiques, la prise en compte de la douleur animale et les marges de manœuvre laissées aux acteurs locaux (Doussan, Doré, 2021).

A titre d'illustration, les épizooties de grippe aviaire hautement pathogène ont conduit l'autorité administrative à adopter plusieurs arrêtés ministériels imposant, dans certaines zones géographiques, le confinement des volailles en bâtiment pour des motifs de police sanitaire. Ces mesures s'appliquent également aux systèmes d'élevage reposant sur l'accès au plein air (labels de qualité, agriculture biologique), faisant ainsi prévaloir l'objectif de protection de la santé animale sur les exigences normatives relatives au bien-être animal. Elles entrent dès lors en tension avec les obligations découlant de la reconnaissance juridique de la sensibilité animale, notamment lorsque ces mesures concernent des animaux non habitués au confinement et maintenus dans des bâtiments non adaptés. Cette situation a donné lieu à des résistances et à des mobilisations de la part de divers acteurs, parmi lesquels certaines organisations professionnelles agricoles, telles que la Confédération paysanne, qui ont contesté ces arrêtés devant le juge administratif. Les recours portés devant le Conseil d'État ont notamment interrogé la proportionnalité de ces mesures de police sanitaire, ainsi que la capacité du droit à opérer une conciliation effective entre des impératifs juridiques concurrents : protection de la santé animale, continuité des filières agricoles et prise en compte du bien-être animal.

D'autres situations permettent d'illustrer ces tensions entre exigences sanitaires et impératifs de bien-être animal. En Corse par exemple, l'élevage traditionnel de porcs en plein air dans les châtaigneraies



et les chénaies rend inapplicables les normes de biosécurité, conçues pour des systèmes d'élevage standard. Ces normes sont destinées à prévenir la transmission de la peste porcine via les sangliers, notamment depuis la Sardaigne voisine qui est infectée. Dans ce contexte, la castration des porcs mâles et l'ovariectomie des femelles sont mobilisées comme des solutions techniques visant à limiter les risques de transmission favorisés par les interactions sexuelles avec les sangliers. A la barrière physique que constitue le bâtiment, ici impossible, se substitue ainsi une barrière « biologique », opérant directement au niveau de l'animal. Cette institutionnalisation de pratiques de mutilation à finalité sanitaire soulève toutefois d'importantes questions juridiques et éthiques. La castration est en effet largement laissée à la charge des éleveurs, dans un cadre réglementaire peu prescriptif et sous fortes contraintes économiques, révélant les limites de l'intégration effective des exigences de bien-être animal dans les dispositifs de prévention sanitaire.

5. L'expertise scientifique en appui à la mise en place de politiques publiques

Les politiques publiques de bien-être animal sont aujourd'hui centrées en France sur la mise en œuvre des normes fixées à l'échelle européenne, et déclinées à l'échelle nationale.

La réglementation européenne a pour objectifs principaux d'améliorer le bien-être des animaux en limitant leur souffrance et en leur fournissant un environnement approprié ; de renforcer les compétences et les connaissances des personnes en charge des animaux ; et d'assurer une approche homogène du bien-être animal entre les Etats membres pour une concurrence loyale. Dans le cadre du Pacte vert pour l'Europe, la Stratégie « de la ferme à la table » a prévu en mai 2020 la révision complète de la réglementation européenne en matière de bien-être animal. Un bilan de qualité de la réglementation en vigueur a révélé que si celle-ci a permis « l'amélioration du bien-être de beaucoup d'animaux en Europe », le bien-être des animaux « n'a toujours pas atteint un niveau optimal », et les règles actuelles ne tiennent pas pleinement compte des évolutions scientifiques, des défis futurs en matière de durabilité, des attentes croissantes de la société et des préoccupations éthiques (Commission Européenne, 2022).

Depuis 2020, la réglementation européenne en matière de bien-être animal est en cours de révision et deux premiers projets de règlements ont été publiés : le premier sur la protection des animaux pendant le transport (Commission européenne, 2023), le second sur le bien-être des chiens et des chats, qui a fait l'objet d'un accord provisoire en novembre 2025 (Commission européenne, 2025). Un projet de révision du règlement sur la protection des animaux de ferme est attendu pour fin 2026. Ces projets de règlements font l'objet de négociations entre les Etats membres de l'Union européenne. Le bureau du bien-être animal (BBEA) de la Direction générale de l'alimentation au Ministère de l'Agriculture de l'Agro-alimentaire et de Souveraineté Alimentaire (MAASA) représente la France dans ces négociations. Pour défendre les intérêts français, il a besoin de données scientifiques, économiques et sociales. Pour l'aspect scientifique, le BBEA s'appuie sur l'expertise du Centre National de Référence pour le Bien-Être Animal (CNR BEA).

Le CNR BEA fédère les acteurs de la recherche, du développement et de la formation, autour de deux missions principales. D'une part, il produit des expertises scientifiques à la demande des pouvoirs publics, notamment du MAASA, mais aussi d'autres parties prenantes, sous la forme d'états de l'art, de revues systématisées et de rapports de synthèse strictement fondés sur la littérature scientifique internationale. Ces expertises excluent volontairement les dimensions économiques et sociales, qui relèvent d'autres entités administratives lors des arbitrages politiques. D'autre part le CNR BEA assure



une veille active sur les évolutions scientifiques et réglementaires aux échelles nationale et européenne, avec une diffusion ciblée à destination des décideurs et des acteurs professionnels.

A titre d'exemple, dans le cadre de la révision de la réglementation sur le transport des animaux, initiée par la Commission européenne, le CNR BEA a été sollicité par le BBEA pour produire des avis scientifiques et techniques sur le confort thermique, les facteurs de stress thermique et les leviers d'action pendant le transport des porcs (Centre national de référence pour le bien-être animal, 2025a) et des bovins (Centre national de référence pour le bien-être animal, 2025b), sur l'impact potentiel sur le bien-être animal, de la diminution de la densité des bovins, porcins et volailles dans les moyens de transport (trois avis à paraître), et sur les conséquences du transport sur le bien-être des veaux âgés de moins de cinq semaines (avis à paraître). Le BBEA utilise les conclusions et recommandations du CNR BEA et les données socio-économiques liées à leur mise en œuvre, obtenues par d'autres canaux, afin de porter la position de la France dans les négociations en cours sur le nouveau règlement européen de protection des animaux pendant le transport.

Si le BBEA considère le CNR BEA comme son organe d'expertise en matière de bien-être animal, d'autres structures participent à l'appui aux politiques publiques françaises sur ce sujet, dont les associations de protection animale, l'ACTA, les Chambres d'agriculture, etc.

6. Conclusion

Il ressort de la table ronde et des discussions quelques points saillants. Le premier est le besoin de progresser toujours plus dans l'information du consommateur (origine, modes d'élevage, niveau de bien-être animal ...), non seulement lors des achats des produits frais mais aussi pour les produits transformés, les plats préparés, et la restauration hors domicile. L'information du consommateur nécessite de travailler en parallèle aux formes de reconnaissance des efforts accomplis par les professionnels — de l'élevage à l'abattage — pour la santé et le bien-être des animaux.

Pour avancer dans cette direction, les démarches d'étiquetage volontaire ou des cahiers des charges de produits sont des outils mobilisables par l'ensemble des acteurs pour structurer les idées au sein des filières, faire la preuve de concept et permettre dans certains cas des évolutions vers la norme et la réglementation en matière de bien-être animal. Cela nécessite un travail de co-construction avec l'ensemble des acteurs pour que chacun puisse s'approprier la démarche et apporter sa touche au regard des efforts consentis qui doivent être répartis le long de la filière et jusqu'au consommateur. Ceci requiert une confiance réciproque, à construire sur le long terme. Dans la chaîne de valeurs, la grande distribution et les grossistes pour la restauration collective sont des maillons importants car ils peuvent orienter l'évolution des pratiques d'élevage comme les pratiques alimentaires à l'autre bout de la chaîne.

En termes de droit, la santé et le bien-être animal sont des domaines séparés et étanches. La santé animale est pensée et administrée en fonction des enjeux de santé humaine tandis que le droit relatif au bien-être animal protège l'animal sensible. Les situations dans lesquelles des mesures visant la santé peuvent avoir des effets discutables en termes de bien-être animal créent des situations conflictuelles qui nécessitent des travaux approfondis pour les résoudre.

La discussion a aussi rappelé l'importance de la recherche pour objectiver les faits et apporter des connaissances scientifiques pour faire évoluer les pratiques en faveur de la santé et du bien-être des animaux. Dans ce contexte, un front de science concerne les besoins d'approches multicritères pour évaluer les pratiques en faveur du bien-être et de la santé, en particulier leurs impacts sur le travail des éleveurs, sur le plan économique, et sur l'environnement.



Éthique

Les auteurs déclarent que les expérimentations ont été réalisées en conformité avec les réglementations nationales applicables.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Les données qui étayent les résultats évoqués dans cet article sont accessibles sur demande auprès de l'auteur de correspondance de l'article.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction

Les auteurs ont utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

ORCIDs des auteurs

Christian Ducrot : <https://orcid.org/0000-0003-1418-7446>

Geneviève Aubin-Houzelstein : <https://orcid.org/0009-0001-7620-8487>

Maria Belén Barrio : <https://orcid.org/0009-0005-7312-6127>

Antoine Doré : <https://orcid.org/0000-0002-2301-6705>

Sandrine Petit : <https://orcid.org/0009-0000-5966-2218>

Xavier Fernandez : <https://orcid.org/0000-0002-1841-1647>

Contributions des auteurs

Christian Ducrot, Maria Belén Barrio, Sandrine Petit, Xavier Fernandez ont conçu la table ronde et rédigé la première version de l'article. Guillaume Tixier a structuré les présentations lors de la table ronde et dirigé les discussions. Geneviève Aubin-Houzelstein, Agathe Gignoux, Dorine Sévère, Antoine Doré et Hélène Bombart sont intervenus lors de la table ronde. Tous les co-auteurs ont contribué à améliorer et compléter le texte de l'article.

Déclaration d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas travailler, conseiller, posséder de parts, recevoir de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Déclaration de soutien financier

Le séminaire, la table ronde et l'article ont été réalisés avec le soutien financier du métaprogramme SANBA (Santé et Bien-être des animaux d'élevage) d'INRAE et des Carrefours de l'Innovation (INRAE).

Références bibliographiques

ANVOL. (2025). *Consommation : L'envolée des volailles continue*. <https://interpro-anvol.fr/consommation-lenvolee-des-volailles-continue/>

Centre national de référence pour le bien-être animal. (2025a). *Avis du CNR BEA sur le confort thermique, les facteurs de stress thermique et les leviers d'action pendant le transport des porcs*. <https://www.cnr-bea.fr/expertise-travaux/stress-thermique-pendant-le-transport-des-porcs/>



Centre national de référence pour le bien-être animal. (2025b). Avis du CNR BEA sur le confort thermique, les facteurs de stress thermique et les leviers d'action pendant le transport des bovins. <https://www.cnr-bea.fr/expertise-travaux/stress-thermique-pendant-le-transport-des-bovins/>

CIWF France. (2026). L'étiquette bien-être animal. <https://www.agrociwf.fr/nos-outils/letiquette-bien-etre-animal/>

Commission Européenne. (2022). Staff Working Document – Fitness Check of the EU Animal Welfare Legislation, SWD(2022)328 final, 2020. https://food.ec.europa.eu/system/files/2022-10/aw_eval_revision_swd_2022-328_en.pdf

Commission Européenne. (2023). Proposition de RÈGLEMENT DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL relatif à la protection des animaux pendant le transport et les opérations annexes, modifiant le règlement (CE) n° 1255/97 du Conseil et abrogeant le règlement (CE) n° 1/2005 du Conseil.

Commission européenne. (2025). Provisional agreement on new rules for dogs and cats. https://food.ec.europa.eu/animals/animal-welfare/protecting-welfare-dogs-and-cats_en#ref-2025---provisional-agreement-on-new-rules-for-dogs-and-cats

Doussan, I., Doré, A. (2021, décembre). L'animal d'élevage dans le champ du droit : entre porteur de risque sanitaire et être sensible. [Conférence]. 15èmes Journées de Recherche en Sciences Sociales (JRSS) SFER-INRAE-CIRAD, Toulouse, France. <https://hal.inrae.fr/hal-03564326v1>

Ducrot, C., Barrio, M. B., Boissy, A., Charrier, F., Even, S., Mormède, P., Petit, S., Laan, M. P. D., Schelcher, F., Casabianca, F., Ducos, A., Foucras, G., Guatteo, R., Peyraud, J., Vayssier-Taussat, M., Veyssset, P., Friggens, N. C., & Fernandez, X. (2024). Améliorer conjointement la santé et le bien-être des animaux dans la transition des systèmes d'élevage vers la durabilité. INRAE Productions Animales, 8149. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2024.37.3.8149>

EFSA. (2023). Bien-être de veaux. <https://www.efsa.europa.eu/fr/plain-language-summary/welfare-calves>

Fanica, O. (2001). La production de veau blanc pour Paris. *Histoire & Sociétés Rurales*, 15(1), 105. <https://doi.org/10.3917/hsr.015.0105>

FranceAgriMer. (2025). Consommation hors domicile en France : état des lieux, évolutions du secteur et approvisionnements. 32pp. <https://www.franceagrimer.fr/chiffre-et-analyses-economiques/consommation-hors-domicile-en-france-etat-des-lieux-evolutions-du>

La coopération agricole. (2025). Étude sur la consommation hors domicile en France : cadrage du marché et focus sur les viandes et fruits et légumes. https://www.lacooperationagricole.coop/filieres/animal/actualites/etude-sur-la-consommation-hors-domicile-en-france-cadrage-du-marche-et?utm_source=chatgpt.com

LIT Ouesterel. (2025a). Comportements de consommation de produits carnés. <https://www.assolitouesterel.org/nos-travaux/exploration-de-debouches-et-creation-de-valeur/comportements-de-consommation/>

LIT Ouesterel. (2025b). Valorisation du progrès en bien-être animal : une signalisation renouvelée pour les produits carnés. <https://www.assolitouesterel.org/nos-travaux/exploration-de-debouches-et-creation-de-valeur/valorisation-du-progres-en-bien-etre-animal-une-signalisation-renouvelee-pour-les-produits-carnes/>

Pech, A. (2021). Quand notre environnement nous rend obèses : comment l'environnement influence-t-il nos pratiques alimentaires ? *Géococonfluences*. <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/dossiers-thematiques/geographie-de-la-sante-espaces-et-societes/articles-scientifiques/obesite>

Vallat, F. (2009). Les bœufs malades de la peste. Dans *Presses universitaires de Rennes eBooks*. <https://doi.org/10.4000/books.pur.101867>



Pour citer cet article : Christian DUCROT, Geneviève AUBIN-HOUZELSTEIN, Agathe GIGNOUX, Dorine SEVERE, Romain PIOVAN, Maria Belén BARRIO, Antoine DORE, Hélène BOMBART, Guillaume TIXIER, Sandrine PETIT & Xavier FERNANDEZ, 2026 - Entre normes, labellisation et politiques publiques : les enjeux juridiques, éthiques et moraux du bien-être animal et de la santé des animaux. *Innovations Agronomiques* 113, 77-88 <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art08>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations agronomiques* et son DOI, la date de publication.



Concevoir des parcours de poulets de chair innovants conciliant bien-être animal et biosécurité renforcée

Jennifer CHAMBEAUD¹ ; Lise PINAQUI¹ ; Morgane LEROUX¹

¹ Association LIT OUESTEREL - 101 Route de Gachet, 44300 NANTES

Correspondance : jennifer@assolitouesterel.org

DOI : <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art09>

Résumé

La biosécurité est essentielle pour prévenir l'introduction et la diffusion de maladies, notamment l'influenza aviaire (IAHP). Si la mise à l'abri des animaux est efficace, elle peut générer du stress et altérer leur bien-être et leurs performances. Le développement de parcours innovants, assurant une meilleure maîtrise des flux au sein des élevages, apparaît prometteur pour limiter cette pratique tout en respectant la réglementation. Le LIT OUESTEREL a conduit trois ateliers de co-construction avec 14 acteurs de la filière : plus de soixante solutions proposées ont abouti à trois concepts de parcours. Les coûts d'investissement (10 à 475 €/m²), une évaluation multicritère (9 experts) et une analyse de la perception sociétale (29 citoyens) ont permis d'en caractériser les atouts et les limites.

Mots-clés : Biosécurité, Grippe aviaire, Bien-être animal, Parcours innovants, Co-construction.

Abstract: Designing innovative broiler chicken outdoor runs that reconcile animal welfare and enhanced biosecurity

Biosecurity is essential for preventing the introduction and spread of diseases, particularly highly pathogenic avian influenza (HPAI). Keeping birds indoors is effective, but can cause stress, which adversely affects the animals' welfare and performance. The creation of innovative outdoor spaces, allowing for better control of movements within the farm, appears promising for limiting this practice whilst complying with regulations. The LIT OUESTEREL organised three co-creation workshops with 14 stakeholders from the sector: over sixty proposed solutions resulted in three design concepts. Investment costs (€10 to €475 per m²), a multi-criteria assessment (9 experts) and an analysis of public perception (29 citizens) helped to identify their strengths and limitations.

Keywords: Biosecurity, Avian flu, Animal welfare, Innovative outdoor runs, Co-design.

1. Introduction

Afin d'éviter l'introduction et la diffusion de maladies au sein et entre les élevages avicoles, notamment l'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP), le respect de la biosécurité est primordial. Les épisodes de forte incidence de cette maladie ont principalement lieu en hiver, avec un pic en février, mais la nature résistante des virus de l'influenza aviaire dans l'environnement, notamment leur capacité à survivre pendant de longues périodes lorsque les températures sont basses, leur permet d'être facilement transportés sur des équipements agricoles et de se propager d'une ferme à une autre (OMSA, 2025), rendant les épisodes de forte incidence de plus en plus imprévisibles. Les scénarios de vaccination émergent pour les élevages depuis 2023, mais les experts insistent sur la complémentarité entre la vaccination et les mesures de biosécurité (Ministère de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de la souveraineté alimentaire, 2023), (ANSES, 2023), d'autant plus que les études en situation réelle sur l'efficacité de la vaccination pour stopper la transmission du virus sont à ce jour limitées (EFSA, 2023). Un maintien d'un niveau élevé de biosécurité semble primordial même en cas de vaccination (EFSA, 2024).



La réglementation impose déjà des exigences strictes en matière de biosécurité - lesquelles semblent, pour le moment, peu ou pas appliquées sur le terrain, pour diverses raisons : gêne dans le travail et perte de temps, freins financiers, manque de connaissances ou d'équipements disponibles (Rousset *et al.*, 2023) - ; ainsi que des mesures jugées insuffisantes pour empêcher la propagation des maladies entre élevages (Préfet de l'Ardèche, 2022). L'une des mesures les plus couramment appliquées en élevages plein air en cas de risque d'IAHP reste la mise à l'abri (Ministère de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de la souveraineté alimentaire, 2024), afin d'éviter le contact des volailles avec les oiseaux sauvages porteurs potentiels du virus (Ministère de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de la souveraineté alimentaire, 2022). Cependant, les professionnels ont constaté les conséquences négatives de cette pratique sur, entre autres, le bien-être animal et les performances d'élevage (ANSES, 2022).

Dans ce contexte, l'association LIT OUESTEREL a mené un travail visant à imaginer des parcours innovants permettant par exemple une meilleure maîtrise des flux d'animaux (encourager les volailles à utiliser le parcours tout en limitant l'attraction de l'avifaune sauvage), d'humains (lors des soins aux volailles, de l'entretien et du nettoyage des parcours) et du matériel (entre l'intérieur du bâtiment et du parcours), afin de prévenir l'introduction de pathogènes. Cette conception, portée par l'association, a été réalisée en partenariat avec l'ANSES, l'ITAVI et Elinnove, selon une démarche de co-conception participative associant des professionnels de la filière avicole et des citoyens. Ces derniers ont été consultés pour étudier l'acceptabilité des solutions proposées et assurer leur adhésion quant aux questions d'éthique et de respect de l'animal, dans un objectif de réponse à leurs attentes et de réassurance sur les conditions de vie des animaux d'élevage.

2. Matériel et méthodes

2.1. Diagnostic des marges de manœuvre

Afin de comprendre les modes de propagation du virus dans les parcours existants, une étude bibliographique réalisée en avril 2023 et incluant 23 sources (12 techniques, 7 scientifiques et 4 réglementaires) a permis d'identifier les principaux points de vigilance et leviers d'amélioration. Elle a été complétée par des échanges d'environ une heure en visioconférence avec des professionnels de la santé animale (une épidémiologiste et une chargée de mission prévention santé animale). Ces discussions ont permis d'approfondir les marges de manœuvre identifiées pour améliorer la biosécurité des parcours existants.

2.2. Recueil de solutions

Après avoir identifié les principaux leviers d'amélioration de la biosécurité, des solutions innovantes ont été référencées avec le concours de professionnels de la filière volaille du Grand Ouest, tous modes d'élevage confondus.

Les propositions ont été recueillies au cours d'un atelier d'idéation de deux heures, organisé en novembre 2023, visant, à travers un travail collaboratif, à générer un maximum d'idées. Un groupe de travail composé de quatorze professionnels de la filière volaille a été réuni : une éleveuse de volailles, un représentant de la production, un épidémiologiste, deux vétérinaires, deux éthologues, quatre ingénieurs en bâtiment ou en élevage avicole, un installateur en matériel agricole et deux spécialistes en prévention des risques. Chaque participant a pu partager ses propositions, existantes, innovantes, peu développées encore (et spécifiques aux volailles) ou non existantes, en imaginant les éléments de biosécurité qui composeraient les parcours des élevages de demain. Pour cela, les participants ont été répartis en deux groupes qui ont réfléchi individuellement puis collectivement à la question : « Comment imagineriez-vous la protection idéale des volailles contre l'avifaune sauvage dans un parcours ? ».



Après restitution et échanges, un nouveau temps de réflexion des deux groupes a permis de proposer, modifier ou améliorer de nouvelles idées s'il y en avait. Ce temps de réflexion a permis de préciser les idées, en particulier celles non existantes à ce jour, afin de définir leurs caractéristiques et leur mode d'action.

L'ensemble des idées recueillies auprès des professionnels a été illustré par une graphiste afin de servir d'outil pour faciliter la phase de prototypage des concepts. Réalisée entre novembre 2023 et mars 2024, cette démarche de vulgarisation visuelle a abouti à la création d'un jeu de cartes rassemblant l'ensemble des propositions, chacune étant représentée sur une carte par une illustration. Cette illustration favorise l'assemblage des solutions en des scénarios ou des concepts cohérents lors du processus de prototypage.

2.3. Conception des parcours

Une fois le jeu de cartes finalisé, les quatorze professionnels de la filière volaille ayant participé à la phase d'idéation ont été réunis en mars 2024 pour un atelier de prototypage de deux heures. L'objectif était de sélectionner et de combiner les propositions les plus pertinentes, sur la base du jeu de cartes, afin de concevoir trois parcours à biosécurité renforcée.

Les participants ont été répartis en trois sous-groupes (groupe 1 : un épidémiologiste, une éthologue, deux ingénieurs en bâtiment ou en élevage avicole et un installateur ; groupe 2 : une éleveuse, un représentant de la production, un vétérinaire, une éthologue, un spécialiste de la prévention des risques ; groupe 3 : un vétérinaire, deux ingénieurs en bâtiment ou en élevage avicole, un spécialiste de la prévention des risques), chacun chargé de concevoir un concept selon un scénario :

Scénario 1 (S1) : ajustement des parcours à court terme, de sorte à disposer d'un concept dont l'appropriation pourrait être rapide et à moindre frais pour un élevage avec accès extérieur sans contraintes particulières ;

Scénario 2 (S2) : rénovation des parcours à moyen terme, de sorte à disposer d'un concept dont l'appropriation nécessite un peu plus d'investissement en temps et en argent, avec la possibilité d'obtenir un retour sur investissement dans l'effort d'aménagement ;

Scénario 3 (S3) : création des parcours, de sorte à s'affranchir des contraintes des parcours existants en proposant une solution « clé en main » pour l'installation d'un nouvel atelier d'élevage de volailles pour un éleveur qui souhaiterait créer un atelier de volailles malgré un contexte sanitaire imprévisible.

Pour guider la conception, chacun des scénarios s'est vu attribuer les contraintes suivantes à respecter :

- S1 : les solutions retenues devront s'insérer dans un parcours existant, sans nécessiter de rénovation ou de construction susceptibles de perturber les volailles pendant la production ;
- S2 : les solutions retenues pourront impliquer des modifications majeures, mais devront être réalisées en dehors de la période de production ;
- S3 : conception libre d'une zone de vie où l'ambiance et l'environnement sont contrôlés (par exemple via des parcours sous volière, sous bulle ou sous serre végétalisée). Contrairement aux deux précédents scénarios, celui-ci impose une contrainte forte pour se détacher de l'existant et proposer un concept innovant, en rupture.

La sélection des idées s'est ensuite déroulée selon cinq thématiques : choix i) des protections physiques des parcours (couvrir, clôturer), ii) des éléments de protection des volailles contre les maladies (protection biologique, renforcement de l'immunité, soin), iii) des dispositifs limitant la présence de l'avifaune sauvage (limiter l'attractivité du parcours, l'effrayer ou la rediriger), iv) des caractéristiques facilitant le nettoyage et la désinfection du parcours (qualité du sol, nettoyage pendant



et à la fin du lot), v) d'outils pour suivre les parcours en temps réel (surveillance du parcours, détection du virus, alerte).

Un lot de cartes était présenté à chaque phase et pour chaque groupe, permettant aux participants de sélectionner, selon leurs scénarios et les contraintes associées, des solutions et de débattre de leurs interactions, complémentarités, redondances ou antagonismes. Des cartes « joker » offraient la possibilité d'introduire de nouvelles propositions. Les cartes choisies étaient ensuite disposées dans l'espace sur une feuille vierge afin de fixer les idées sélectionnées et leurs positions dans l'espace, et ainsi poser les bases des premiers concepts de parcours. Ces concepts, dans leur première version, ont ensuite été retravaillés par une graphiste, entre mars et juillet 2024, afin d'obtenir des esquisses plus réalistes.

2.4. Evaluation des concepts

Afin de maximiser le potentiel d'adoption de ces concepts par des éleveurs, trois évaluations ont été menées pour chacun d'entre eux : (i) une évaluation multicritère par des experts, (ii) une consultation citoyenne afin d'évaluer leur perception sociétale et (iii) un chiffrage économique.

L'évaluation multicritère a permis d'analyser les impacts potentiels de la mise en place de ces concepts. Cette analyse a été menée en novembre 2024 par neuf experts (un vétérinaire, un éthologue, cinq ingénieurs spécialistes des systèmes avicoles, deux chercheurs en santé animale) extérieurs au projet, afin de garantir un regard neuf sur les concepts. L'évaluation, visant à confirmer la pertinence des solutions retenues par les professionnels et à caractériser les apports de domaines d'expertise complémentaires, a porté sur six dimensions : biosécurité, bien-être animal, santé animale, bien-être de l'éleveur, économie et environnement. Une réunion préalable a permis de rappeler les objectifs du projet et de présenter les concepts, complétée par l'envoi d'une synthèse écrite aux experts. L'évaluation multicritère s'est présentée sous la forme d'un questionnaire en ligne où, pour chacun des concepts, les experts devaient noter l'efficacité des solutions mises en place au sein des parcours sur une échelle de 0 (mauvais) à 10 (bon), en justifiant leurs notes par une réponse libre. Chaque expert intervenait prioritairement sur son domaine de spécialité, tout en ayant la possibilité de formuler des observations sur l'ensemble des dimensions. En tenant compte des profils des neuf experts impliqués, deux évaluations ont été réalisées pour chacune des dimensions « biosécurité », « santé animale » et « bien-être animal », tandis qu'une évaluation a été réalisée pour chacune des dimensions « bien-être de l'éleveur », « environnement » et « économie ». Les commentaires formulés en dehors de leur domaine de spécialité concernaient principalement le bien-être animal, l'environnement et l'économie.

Les trois concepts de parcours illustrés sous forme d'esquisses ont été soumis à une consultation citoyenne lors du salon agricole « Ohhh La Vache » (Pontivy, Bretagne) en octobre 2024. L'animation, réalisée sur deux jours, durait 15 minutes par personne (5 minutes de réflexion, 10 minutes d'échanges) et visait à documenter la perception de citoyens à l'égard de ces concepts. Après le visionnage d'une vidéo présentant un parcours d'élevage représentatif des systèmes Label Rouge traditionnels, majoritaires en volailles de chair plein air (ANVOL), chaque participant se voyait présenter aléatoirement l'un des trois concepts innovants. Les différentes composantes du concept, matérialisées par des cartes annotées, devaient être classées dans l'une des trois catégories suivantes : « C'est top », « Neutre » ou « C'est dérangeant », correspondant respectivement à des éléments jugés souhaitables, indifférents ou non souhaités dans les futurs systèmes d'élevage. Un temps d'échange permettait ensuite de préciser les appréciations et leurs motivations. Au total, vingt-neuf citoyens ont été interrogés (environ 60 % de familles avec ou sans enfants, 30 % de personnes âgées, et plus rarement de jeunes étudiants issus du milieu agricole), âgés de 25 à 80 ans, soit neuf pour le concept 1 et dix pour chacun des concepts 2 et 3, assurant un équilibre sociodémographique satisfaisant entre les groupes. Pour faciliter l'analyse, le nombre d'éléments classés dans chacune des trois catégories a été dénombré, puis une moyenne a été calculée par concept. Par souci de cohérence avec le reste de



l'évaluation multicritère, seules les occurrences d'éléments classés dans la catégorie « C'est top », considérées comme reflétant les éléments « souhaités », ont été retenues pour l'interprétation des résultats.

En complément des analyses précédentes, un chiffrage des coûts d'achats associés aux trois concepts de parcours a été réalisé par l'ITAVI. Cette estimation a été conduite pour la mise en place de chaque concept sur une exploitation-type choisie de manière à respecter le cahier des charges « Label Rouge », afin de garantir la cohérence avec le cadre du projet. L'exploitation de référence comprend un bâtiment « Label » de 400 m² (45 m × 9 m) et un parcours de 8 800 m² (environ 500 m linéaires), conforme aux exigences minimales du cahier des charges « Poulet Label ». Le chiffrage intègre, pour chacun des concepts, l'ensemble des solutions retenues par les professionnels. Il a été réalisé par une experte des aspects économiques et techniques de la filière volailles. Pour les éléments déjà existants en élevage, l'estimation repose sur des références bibliographiques disponibles, tandis que pour les éléments non encore déployés en production avicole, elle s'appuie sur des dispositifs techniquement équivalents issus d'autres secteurs. Dans ce dernier cas, les coûts sont établis à partir d'ordres de grandeur plus larges.

2.5. Une nouvelle phase d'idéation

À la suite des évaluations multicritère, citoyenne et économique, des points d'amélioration des concepts ont été identifiés. Sur cette base, les trois concepts de parcours à biosécurité renforcée ont fait l'objet d'un réajustement. En mars 2025, un atelier de prototypage de cinq heures a de nouveau réuni sept représentants de la filière avicole déjà familiers avec le projet : un représentant de la production, deux vétérinaires, une épidémiologiste et trois ingénieurs spécialisés en systèmes avicoles. Chaque participant a été invité, à partir des résultats de l'évaluation multicritère, à réfléchir individuellement puis collectivement aux éléments à conserver, remplacer, ajouter ou créer afin d'améliorer les concepts. La consigne générale était de prioriser l'ajustement ou le remplacement des éléments évalués négativement (colonne « c'est dérangeant » pour les citoyens, notes très basses sur l'efficacité pour les professionnels) et de conserver ou renforcer les éléments évalués positivement (colonne « c'est top » pour les citoyens, notes très élevées sur l'efficacité pour les professionnels). Lors de ces ajustements, les participants devaient néanmoins respecter les contraintes et scénarios propres à chaque concept. À l'issue de cet atelier, les esquisses ont été retravaillées par une graphiste afin d'aboutir à une version finale des concepts de parcours.

3. Résultats et discussion

3.1. Quatre priorités d'amélioration

Six points de vigilance ont été identifiés concernant la biosécurité des parcours actuellement en place. À l'issue d'échanges avec des professionnels de la santé animale, quatre d'entre eux, associés à un risque de contamination jugé majeur, ont été retenus comme prioritaires et considérés comme des leviers d'action :

- i) l'avifaune sauvage, en tant que vecteur de contamination lors de l'accès à l'extérieur (via les déjections dans les parcours, le transport passif du virus, y compris lorsque la mise à l'abri est imposée mais que les animaux disposent encore d'un jardin d'hiver ou d'un parcours réduit, pour lesquels les solutions de maîtrise du risque restent limitées) ;
- ii) les manquements aux règles de biosécurité de la part des différents intervenants en élevage, la multiplicité des acteurs et la présence de visiteurs ponctuels ou se rendant dans plusieurs exploitations renforçant la nécessité d'une application rigoureuse et pérenne des mesures ;
- iii) les flux de matériel (prêt de matériel, circulation et nettoyage sur des aires adaptées, incluant la gestion des eaux de lavage) ;



iv) les flux de véhicules de collecte, en particulier en lien avec la localisation des points de collecte, afin de limiter l'entrée des véhicules en zones à accès restreint, notamment pour les opérations d'équarrissage.

3.2. 62 idées pour améliorer la biosécurité

Pour répondre à ces priorités, 62 idées ont été recensées : 34 déjà mises en œuvre en élevage de volailles, 5 existantes dans d'autres filières, et 23 encore non déployées. Ces propositions relèvent principalement de trois catégories :

- des solutions numériques (par exemple : caméras thermiques pour la détection précoce d'animaux malades, dispositifs d'analyse acoustique des vocalisations et bruits anormaux, systèmes d'effarouchement de l'avifaune tels que silhouettes mobiles, drones à effarouchement sélectif, faisceaux lumineux nocturnes, robots) – 22 idées ;
- des solutions matérielles (notamment des dispositifs de protection physique ou sanitaire tels que filets, bâches, toitures, aménagements végétalisés) – 17 idées ;
- des solutions organisationnelles (mesures de protection et de désinfection telles que portiques de décontamination, paillasons en sortie de trappes, rotation des parcours) – 23 idées.

3.3. Trois parcours à biosécurité renforcée

Les sous-groupes ont retenu respectivement 12, 18 et 19 idées parmi la soixantaine recensée pour construire les concepts correspondant aux scénarios 1, 2 et 3. Ces combinaisons ont permis de créer trois concepts innovants, présentant des caractéristiques communes ou différentes (Tableau 1).

Le concept de parcours 1 (C1, Figure1) s'organise en deux zones : une réduite à la sortie des trappes et une plus large couvrant tout le terrain. Cette structure facilite l'aménagement du parcours à court terme, avec priorisation des changements selon la zone considérée (Béral *et al.*, 2014). C1 est composé essentiellement d'éléments artificiels dans la zone de vie en plein air, pour la plupart des nouvelles technologies fournissant une protection physique et de l'ombre pour les volailles, favorisant à la fois le bien-être animal et limitant les contacts directs avec la faune sauvage (Technique Solaire, 2025). Un drone à effarouchement sélectif vise à réduire la présence de l'avifaune sauvage, limitant ainsi les risques de contamination (Durola *et al.*, 2025). Les nouvelles technologies facilitent la surveillance des animaux et du parcours, permettant de gagner en confort : l'éleveur peut surveiller à distance son parcours et garder un œil sur les animaux sans avoir besoin de se déplacer ; et un gain de temps : ces moyens de protections sont directement accessibles et facilement mise en œuvre dans l'élevage.

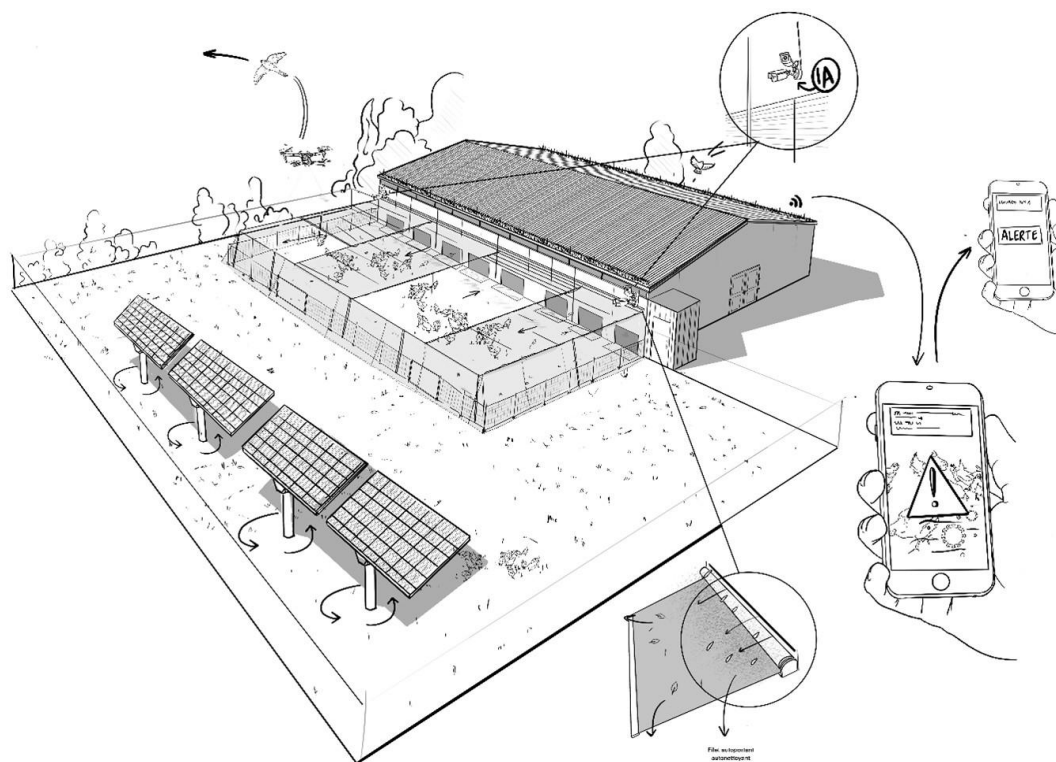


Figure 1 : Esquisse du concept de parcours à biosécurité renforcée n°1.

Description de la figure

L'esquisse 1 montre une vue en perspective d'un bâtiment avicole rectangulaire entouré d'un parcours extérieur clôturé. Deux caméras sont positionnées sur le bâtiment et orientées vers le parcours afin de surveiller les animaux à l'extérieur à l'aide d'un dispositif d'intelligence artificielle. Au-dessus du bâtiment, un drone et un oiseau en vol sont représentés pour signaler la présence d'une surveillance aérienne et le risque de contact avec l'avifaune sauvage. Des pics anti-perchage sont visibles sur le toit du bâtiment. L'une des façades du bâtiment s'ouvre sur un parcours sous volières constitué de filets. Le filet vertical autoportant forme une barrière continue dont la fonction est de limiter l'intrusion de prédateurs ou d'oiseaux sauvages. À l'extrémité de la volière, des trappes aménagées dans les filets permettent aux animaux d'accéder au reste du parcours, où est représentée une rangée de trackers solaires alignés parallèlement à la façade du bâtiment. De petites flèches circulaires au pied des mâts indiquent la possibilité d'orienter ces trackers. Un SAS sanitaire est accolé au bâtiment à l'interface entre l'extérieur et l'intérieur du parcours. L'ensemble de la parcelle est délimité par une clôture périmétrique, avec quelques arbres stylisés en arrière-plan pour situer la scène dans un environnement agricole. Sur la droite de l'esquisse, deux smartphones sont dessinés : l'un affiche le mot « ALERTE » en gros caractères, l'autre, tenu en gros plan, présente un pictogramme triangulaire de danger superposé à une vue schématique de volailles. Ces éléments représentent un système de surveillance numérique qui transmet des alertes en temps réel à l'éleveur en cas de situation anormale détectée sur le parcours.

Le concept de parcours 2 (C2, Figure 2) est un parcours végétalisé d'un seul tenant, composé essentiellement d'éléments naturels. Une haie en peigne implantée à proximité immédiate du bâtiment protège les volailles et les incite à sortir (Béral *et al.*, 2014 ; CasDar Parcours volailles, 2011-2014), celles-ci se sentant plus en sécurité (Fanatico *et al.*, 2016) vis-à-vis de l'avifaune sauvage. Plus loin sur le parcours, une forêt claire, composée de bosquets, d'espèces potentiellement émettrices de substances protectrices (par exemple des bosquets à effet antifongique) et d'arbres fruitiers, améliore le cadre de vie de l'éleveur et lui offre une opportunité de valorisation économique (Béral *et al.*, 2014). Par ailleurs, un fossé d'évacuation des eaux de pluie contribue au drainage du parcours, réduisant son attractivité pour l'avifaune sauvage (Delpont, 2021), tandis que des dispositifs de type pics anti-perchage sont utilisés pour limiter la pose des oiseaux à proximité de l'élevage.

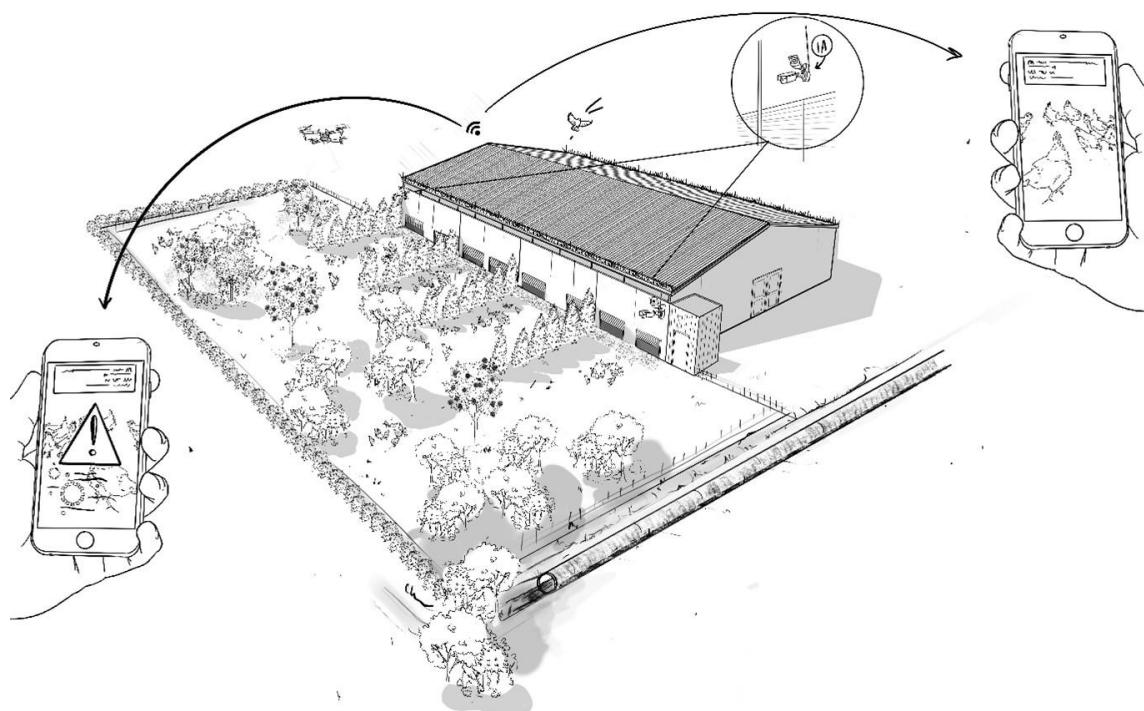


Figure 2 : Esquisse du concept de parcours à biosécurité renforcée n°2

Description de la figure

L'esquisse 2 montre une vue en perspective d'un bâtiment avicole rectangulaire entouré d'un vaste parcours extérieur végétalisé. Deux caméras sont positionnées sur le bâtiment et orientées vers le parcours afin de surveiller les animaux à l'extérieur à l'aide d'un dispositif d'intelligence artificielle. Au-dessus du bâtiment, un drone est représenté pour signaler la présence d'une surveillance aérienne. Des pics anti-perchage sont visibles sur le toit du bâtiment. Le parcours est entièrement végétalisé : au départ du bâtiment, des rangées de haies et d'arbres sont visibles et s'ouvrent ensuite sur un parcours plus diversifié, composé d'arbres et de bosquets de tailles variées. Certains arbres les plus éloignés du bâtiment portent des fruits. Un sas sanitaire est accolé au bâtiment à l'interface entre l'extérieur et l'intérieur du parcours. L'ensemble de la parcelle est délimité par une haie. À l'extérieur du parcours, sur la droite, un fossé couvert sert à évacuer les eaux de pluie. Sur la gauche et la droite de l'esquisse, deux smartphones sont dessinés : l'un, à gauche, présente un pictogramme triangulaire de danger superposé à une vue schématisée de volailles, l'autre, à droite, affiche un écran de suivi des animaux avec des silhouettes de volailles et des données textuelles. Ces éléments représentent un système de surveillance numérique qui transmet des informations de suivi et des alertes en temps réel à l'éleveur en cas de situation anormale détectée sur le parcours.

Le concept de parcours 3 (C3, Figure 3) est composé d'une zone de vie sous une serre végétalisée et hermétique. Les volets déroulables, les ombrières ainsi que les verres polychromatiques fournissent à la fois de l'ombre et une protection contre les coups de chaud pour les animaux. L'utilisation de brumisateurs au sein de la serre permet également de gérer l'ambiance et offre la possibilité de diffuser des huiles essentielles pour renforcer l'immunité des animaux (Lefort et al., 2022 ; Gabriel et al., 2013). Les filtres d'air aux entrées/sorties du bâtiment ainsi que la rotation des parcours entre chaque lot diminuent les risques de contamination de l'élevage (Payot, 2019). L'utilisation de nouvelles technologies complète la surveillance des animaux et du parcours, et facilite la détection précoce de maladies (Nicolas Goualan, 2025).

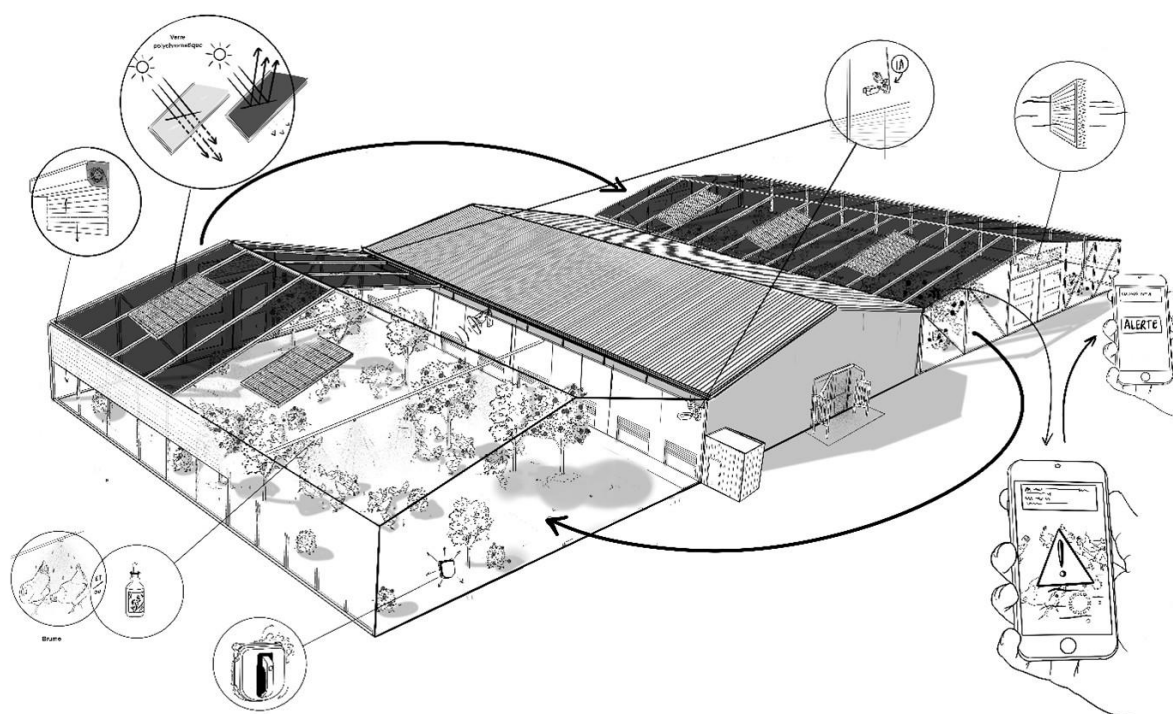


Figure 3 : Esquisse du concept de parcours à biosécurité renforcée n°3

Description de la figure

L'esquisse 3 montre une vue en perspective d'un bâtiment avicole rectangulaire entouré par deux serres rectangulaires qui forment chacune un accès extérieur clôturé et couvert. Des flèches de forme circulaire indiquent la rotation entre chacun des parcours matérialisés ici par les serres. Chacune des serres est densément végétalisée avec des arbres de tailles variées, des bosquets et des arbres fruitiers. Elles sont toutes les deux composées de plusieurs panneaux photovoltaïques placés sur le toit et de volets roulants matérialisés sur les murs longitudinaux extérieurs. Deux caméras sont positionnées sur le bâtiment, à l'intérieur des serres, orientées vers le parcours afin de surveiller les animaux à l'extérieur à l'aide d'un dispositif d'intelligence artificielle. Des petites bulles font des zooms sur les spécificités de la serre : les verres de la serre sont gris foncé et dits « polychromatiques », avec des flèches indiquant la filtration de la lumière ; aux entrées et sorties d'air se trouve un filtre à air arrêtant les agents pathogènes ; à l'intérieur de la serre, des lignes de brumisation sont dessinées, pouvant également servir de diffuseur d'huiles essentielles pour les animaux ; et enfin, un robot laveur de vitres est représenté pour chacune des serres sur les parois murales. Un sas sanitaire est accolé au bâtiment à l'interface entre l'extérieur et l'intérieur du parcours. Une arche de désinfection est également présente au niveau de la porte principale du bâtiment. Sur la droite de l'esquisse, deux smartphones sont dessinés : l'un affiche le mot « ALERTE » en gros caractères, l'autre, tenu en gros plan, présente un pictogramme triangulaire de danger superposé à une vue schématique de volailles. Ces éléments représentent un système de surveillance numérique qui transmet des informations de suivi et des alertes en temps réel à l'éleveur en cas de situation anormale détectée dans le bâtiment ou sur le parcours.



Tableau 1 : Récapitulatif des caractéristiques générales composant les trois concepts de parcours à biosécurité renforcée.

Thématique de combinaison des idées	C1	C2	C3
(i) <i>Protections physiques des parcours</i>	- Filet autoportant et autonettoyant - Traqueurs solaires - Clôture mobile - Bâche sur la clôture	- Haie arborée le long de la clôture - Forêt claire - Bosquets - Haies en peigne - Arbres fruitiers	- Parcours sous serre - Verre polychromatique - Volets roulants - Arbres fruitiers - Ombrières photovoltaïques
(ii) <i>Protection des volailles contre les maladies</i>	- Ensemencement de bactéries positives pour renforcer le système immunitaire	- Espèces végétales libérant des substances protectrices - Ensemencement de bactéries positives pour renforcer le système immunitaire - Désinfection avec une solution biologique spécifique des pathogènes	- Espèces végétales libérant des substances protectrices - Filtre biologique arrêtant les virus - Ensemencement de bactéries positives pour renforcer le système immunitaire - Brumisateur avec possibilité d'ajouter des huiles essentielles
(iii) <i>Dispositifs limitant la présence de l'avifaune sauvage</i>	- Pics anti-perchage - Drone à effarouchage sélectif	- Fossé d'élimination d'eau de pluie - Pics anti-perchage	- Aucun (parcours sous serre)
(iv) <i>Caractéristiques facilitant le nettoyage et la désinfection du parcours</i>	- SAS sanitaire à la sortie des trappes pour les intervenants - Tapis paillasse à la sortie des trappes du parcours	- Système de mesure de la qualité du sol - SAS sanitaire à la sortie des trappes pour les intervenants - Paillasse sable - Robot de chaulage	- Rotation des parcours entre les lots - Système de mesure de la qualité du sol - Robot nettoyeur de vitres (serre) - SAS sanitaire à la sortie des trappes pour les intervenants - Arche de désinfection
(v) <i>Suivi des parcours en temps réel</i>	- Drone de surveillance - Caméra de détection des comportements - Réseau d'alerte inter-élevage suite à la détection de la maladie dans un élevage	- Surveillance à distance des parcours sur smartphone - Drone de surveillance - Caméra de détection des comportements des animaux - Réseau d'alerte inter-élevage suite à la détection de la maladie dans un élevage	- Caméra de détection des comportements des animaux - Micro de détection des vocalisations (et bruits anormaux) - Systèmes de détection du virus dans l'air - Caméra thermique de détection des animaux malades - Réseau d'alerte inter-élevage suite à la détection de la maladie dans un élevage
Agencement général des parcours	Parcours en deux zones : - « Un parcours réduit » : proche du bâtiment	Parcours une zone arborée : - Clôture avec bosquets - Haie en peigne à la	Parcours sous serre hermétique avec rotation des parcours entre chaque lot :



- | | | |
|---|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - avec des dispositifs couvrant de protection physique des volailles et des systèmes de surveillance ; - « Un parcours élargi » : englobant le premier parcours, il est clôturé et contient les traqueurs solaires | <ul style="list-style-type: none"> - sortie du bâtiment offrant un espace de protection direct - Forêt claire (bosquets, espèces protectrices et arbres fruitiers) sur la partie la plus éloignée du bâtiment | <ul style="list-style-type: none"> - Verre polychromatique, volets et brumisation pour faciliter la régulation de l'ambiance sous serre - Présence de végétation (espèces protectrices et arbres fruitiers) - Système de surveillance : de la qualité de l'air, de la qualité du sol et des animaux sous la serre |
|---|---|--|

3.4. Evaluation des trois concepts

3.4.1. Acceptabilité sociétale et analyse multicritère

Les résultats de la consultation des citoyens sur l'acceptabilité des concepts et l'analyse multicritère à dire d'experts sont résumés dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 : Analyse multicritère des trois concepts de parcours

<i>Parcours</i>	<i>C1</i>	<i>C2</i>	<i>C3</i>
<i>Biosécurité</i>	++	+	+
<i>Bien-être animal</i>	+	++	+
<i>Santé animale</i>	+	+	+
<i>Environnement</i>	+	+++	-
<i>Economie</i>	++	+	-
<i>Bien-être éleveur</i>	+	++	+++
<i>Acceptabilité sociétale</i>	+	+	+

Notes : -- de 0 à 1 ; - de 2 à 3 ; + de 4 à 6 ; ++ de 7 à 8 ; +++ de 9 à 10

Les trois concepts obtiennent des notes moyennes en matière de biosécurité à l'exception de C1, qui présente une note supérieure grâce à l'intégration de dispositifs faciles à mettre en œuvre et dont l'efficacité est déjà documentée (filets, systèmes d'effarouchement, outils de surveillance des animaux). De même, les notes sont globalement moyennes en termes de bien-être animal, à l'exception de C2 qui se distingue positivement en raison de la forte présence de végétation, reconnue comme favorable au bien-être des volailles (Moerman et Rondia, 2019). Certains éléments sont toutefois jugés défavorables, voire antagonistes avec le bien-être animal, pour C1 (manque de végétation, usage de drones) et pour C3 (risque de stress thermique sous la serre) (Bergeron et Lewis, 1999). Concernant l'environnement et l'économie, C3 est moins bien évalué que C1 et C2. Selon les experts, le coût associé à la serre apparaît très élevé, notamment en raison de la surface nécessaire pour intégrer des arbres tout en respectant la réglementation. Le manque de végétation et la zone de vie fermée du parcours remettent en question la notion de plein air et d'intégration dans l'environnement d'élevage. En revanche, C3 obtient une bonne appréciation pour le bien-être de l'éleveur, la serre fermée limitant certains risques sanitaires et facilitant le nettoyage du parcours, moins exposé aux sources de contamination extérieures. Malgré une surface de nettoyage plus importante, le temps de travail ne semble pas augmenté grâce au recours à un robot de nettoyage automatique. Selon les experts, aucune différence



majeure n'est observée entre les trois concepts en matière de santé animale : les combinaisons de solutions tendent à équilibrer les résultats (solutions efficaces : couverture partielle (C1), végétation (C2), serre hermétique/diminution parasites (C3) ; inefficaces : paillason (C1), désinfectant spécifiques aux pathogènes (C2), stress thermique (C3) – Bergeron et Lewis, 1999). En termes d'acceptabilité sociale, les citoyens n'expriment pas de préférence tranchée, mais considèrent C2 comme le plus conforme à leur représentation de l'élevage (Béral *et al.*, 2014), tandis que les technologies de C1 et la serre de C3 suscitent davantage de réserves (pénibilité perçue pour l'éleveur dans C1, enjeux éthiques pour C3).

3.4.2. Coûts estimés des trois systèmes

L'estimation économique du coût de mise en place des parcours, rapportée au mètre carré de surface, est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Chiffrage des concepts de parcours

<i>Parcours</i>	<i>Coût en euros / m²</i>
C1	31,55
C2	10,28
C3	475,17

C3 est de loin le plus coûteux en raison de la serre et de ses spécificités (verres polychromatiques, volets électriques, ombrières photovoltaïques, etc.). Vient ensuite C1 qui, contrairement aux hypothèses initiales (1.3), est plus coûteux que C2 en raison des nombreuses technologies onéreuses qui le composent (drones, caméras, trackers solaires) et des équipements innovants difficilement estimables (filet autonettoyant). Enfin, C2, composé principalement de végétation, n'alourdit pas le chiffrage ; c'est le parcours présentant le coût le plus faible.

Le parcours C2 apparaît donc comme le meilleur compromis. Il concilie biosécurité améliorée, bien-être animal, bien-être de l'éleveur et environnement, pour un coût minimal. Pour une solution à court terme, C1 est plus adapté et reste abordable même s'il est plus onéreux que C2 ; son rapport investissement-efficacité est jugé meilleur par les experts (Tableau 2). À noter que C3 est le plus sécurisant vis-à-vis des risques sanitaires. Bien que très coûteux, certaines solutions pourraient être développées sur des jardins d'hiver existants. Pour autant, l'aérocontamination reste possible dans ce cas, n'offrant pas une protection totale pour les animaux.

Cette analyse gagnerait à comparer les concepts à un parcours classique « nu » pour identifier leur plus-value matérielle et immatérielle. Intégrer les résultats technico-économiques (entretien, prix de vente des produits issus de l'élevage, amortissement) affinerait le chiffrage. Une mise en perspective des bénéfices (ex. : verger, électricité des traqueurs solaires) pourrait également compléter cette analyse. Une évaluation de ces parcours par les éleveurs viendrait également compléter l'évaluation multicritère. Par exemple, une prochaine étape du projet consisterait à interroger, d'une part, des éleveurs déjà installés susceptibles d'être concernés par les concepts de parcours C1 (ajustement du parcours à court terme) et C2 (rénovation du parcours à moyen terme), et, d'autre part, des éleveurs en cours d'installation qui pourraient être concernés par le concept C3 (création d'un parcours).

4. Conclusion

Ces trois concepts de parcours, coconstruits en 9 heures d'atelier, proposent des pistes pour mieux gérer les flux d'animaux, d'humains et de matériels. Ils montrent que combiner des solutions innovantes peut renforcer la biosécurité existante, tout en révélant des tensions possibles avec le bien-être animal et humain à prendre en compte lors de la rénovation ou création d'un parcours. L'investissement économique doit être envisagé en lien avec les valorisations possibles à long terme. Le scénario durable et abordable associe forte végétalisation et nouvelles technologies de surveillance au service



de l'éleveur. Cependant, une mise en œuvre concrète de ces concepts de parcours permettrait d'acquérir des données sur l'efficacité réelle de ces combinaisons de solutions et de confirmer les impacts supposés sur les six dimensions de l'évaluation multicritère à dire d'experts. Concernant la perception sociétale, un travail complémentaire, réalisé selon les mêmes modalités que précédemment, confirme que les concepts ont bien été améliorés en termes d'acceptabilité, en particulier le concept n°2, qui demeure le plus plébiscité par les citoyens. Le projet aurait donc tout intérêt à interroger l'acceptabilité de ce concept par les éleveurs, en identifiant les verrous technico-économiques liés à la mise en place de ce type de solutions visant à améliorer les flux d'animaux, d'humains et de matériels au sein de l'élevage.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Les données qui étayent les résultats évoqués dans cet article sont accessibles sur demande auprès de l'auteur de correspondance de l'article.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction

Les auteurs n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

Contributions des auteurs

Jennifer CHAMBEAUD : Animation et pilotage du projet, conception, rédaction et relecture de l'article.

Lise PINAQUI : Lancement et pilotage au début du projet, relecture de l'article.

Morgane LEROUX : Suivi et accompagnement dans l'animation et le pilotage du projet, relecture de l'article.

Déclaration d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas travailler, conseiller, posséder de parts, recevoir de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Remerciements

Nous remercions la Banque des Territoires ainsi que les Conseils régionaux de Bretagne, Normandie et Pays de la Loire pour leur soutien financier dans le cadre du programme Territoires d'Innovation (TI) LIT OUESTEREL. Nous remercions également tous les acteurs, personnes physiques et morales, ayant participé à une ou plusieurs phases de ce projet.

Références bibliographiques

ANVOL. Chiffres clés de la volaille. ANVOL - Interprofession de la volaille de chair. <https://interpro-anvol.fr/chiffres/>

ANSES (2022, 5 décembre). Avis de l'ANSES relatif aux « conditions de mise à l'abri des volailles élevées en plein air en vue de la prévention de l'introduction de virus influenza aviaires hautement pathogènes par des oiseaux sauvages ». <https://www.anses.fr/system/files/SABA2022SA0157.pdf>

ANSES (2023). Influenza aviaire : 3 scénarios de vaccination pour les volailles. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. <https://www.anses.fr/fr/content/influenza-aviaire-3-scenarios-de-vaccination-pour-les-volailles>

Béral C., Guillet P., Brun V., 2014. Conception, mise en œuvre, entretien, valorisations : aménagements arborés des parcours de volailles, guide technique. 48 pages.



Bergeron R., Lewis N., 1999. Cahiers Agricultures, 8(6), 437–444.

CASDAR parcours volailles (2011-2014). Conception, mise en œuvre, entretien, valorisations : aménagements arborés des parcours de volailles, guide technique.

Chambre d'agriculture des Pays de la Loire. Gestion environnementale des parcours de volailles. Synthèse des connaissances et recommandations techniques. 8 pages.

Delpont M., 2021. Observance des mesures de biosécurité dans les élevages de volailles français. 194 pages.

Durola F., Eludiora S., Owioye S., Omotainse P., Oduntan O., Alake B., 2025. Automated bird scaring system: a review. Journal of Natural Sciences Engineering and Technology, 24, 99-111.

EFSA (2023, 10 octobre). PLS : Vaccination des volailles contre l'influenza aviaire hautement pathogène – Vaccins disponibles et stratégies vaccinales. EFSA – Autorité Européenne de sécurité des aliments. <https://www.efsa.europa.eu/fr/plain-language-summary/vaccination-poultry-against-highly-pathogenic-avian-influenza-available>

EFSA (2024, 17 avril). Grippe aviaire : la surveillance post-vaccinale est essentielle pour assurer la mobilité des oiseaux en toute sécurité. EFSA – Autorité Européenne de sécurité des aliments. <https://ebs.publicnow.com/view/1B67C38C213FFF2EC6C37D9C559BCF528BF52133>

Fanatico A., Mench J., Archer G., Liang Y., Gunsaulis V., Owens C., Donoghue A., 2016. Effect of outdoor structural enrichments on the performance, use of range area, and behavior of organic meat chickens, Poultry Science, 95(9), <https://doi.org/10.3382/ps/pew196>.

Gabriel I., Alleman F., Dufourcq V., Perrin F., Gabarrou J.F., 2013. Utilisation des huiles essentielles en alimentation des volailles. 2. Hypothèses sur les modes d'action impliqués dans les effets observés. INRA Productions Animales, 26 (1), 13-24

Lefort et al., 2022. Retour d'expérience sur l'intérêt des huiles essentielles et du Phytogramme® en matière de prévention sanitaire en élevage avicoles. Téma n°63.

Moerman M., Rondia A., 2019. Le parcours aménagé : un outil au service d'un élevage performant. Cellule transversale de Recherches en Agriculture biologique du CRA-W. 58 pages.

Ministère de l'agriculture, de l'agro-alimentaire et de la souveraineté alimentaire (2022, 16 décembre). Lutte contre l'influenza aviaire : la mise à l'abri des volailles, une mesure impérative qui s'adapte à la suite de la publication d'un nouvel avis de l'ANSES. Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. <https://agriculture.gouv.fr/influenza-aviaire-la-mise-labri-des-volailles-une-mesure-imperative>

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire (2023, 2 octobre). Pourquoi est-il nécessaire de vacciner aujourd'hui ? Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. <https://agriculture.gouv.fr/pourquoi-est-il-necessaire-de-vacciner-aujourd'hui>

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire (2024, Décembre). Eleveurs de volailles : les exigences réglementaires visant à protéger votre élevage des dangers sanitaires. https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/2412_vaccination_fly_v7.pdf

Nicolas Goualan, (2025, 10 octobre). L'œil et l'oreille de l'éleveur. Paysans Breton. <https://www.paysan-breton.fr/2025/10/oeil-et-oreille-de-leleveur/>

OMSA (2025). Organisation mondiale de la santé animale. Influenza aviaire. Organisation mondiale de la santé animale. <https://www.woah.org/fr/maladie/influenza-aviaire/>

Préfet de l'Ardèche (2022, 22 novembre). Les mesures de biosécurité pour les élevages commerciaux de volailles. Préfet de l'Ardèche. <https://www.ardeche.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Animaux/Animaux-d-elevage/Volailles/Les-mesures-de-biosecurite-pour-les-elevages-commerciaux-de-volailles>

Rousset N., Battaglia A., Puterflam J., Souillard R., Allain V., Le Bouquin-Leneveu S., Marguerie J., Duday-Lefort AC., 2023. Observance de la biosécurité en aviculture en France : « Où en est-on et quelles sont les attentes des éleveurs ? », Téma technique n°65, 12-18.



Technique Solaire (2025, Juillet). L'impact des volières solaires photovoltaïques sur le déplacement des animaux plein air. Technique Solaire : produire ensemble une énergie durable. <https://mexens.com/article/limpact-des-volieres-solaires-photovoltaïques-sur-le-deplacement-des-animaux-en-plein-air/>

Payot A., 2019. Pratiques de biosécurité en élevage avicole : analyse des bilans d'inspection à l'échelle nationale (2016-2018). Médecine vétérinaire et santé animale.

Pour citer cet article : Jennifer CHAMBEAUD, Lise PINAQUI & Morgane LEROUX, 2026 - Concevoir des parcours de poulets de chair innovants conciliant bien-être animal et biosécurité renforcée. *Innovations Agronomiques* 113, 89-103 <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art09>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations agronomiques* et son DOI, la date de publication.



Co-construction d'une méthode d'évaluation des coûts et bénéfices, monétaires et non monétaires, des pratiques favorables au bien-être animal à l'échelle de l'exploitation

Stérénn TOMOZYK¹, Morgane LEROUX¹

¹ Association LIT OUESTEREL – 101 route de Gachet – 44300 NANTES

Correspondance : TOMOZYK Stérénn - sterenn@assolitouesterel.org – 06 66 27 66 09

DOI : <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art10>

Résumé

Pour les éleveurs, adopter une pratique de bien-être animal est une décision majeure, notamment dépendante de facteurs économiques. Les outils d'aide à la décision, comme les analyses coûts-bénéfices, restant peu adaptés à l'échelle de l'exploitation, cette étude a conçu une méthode d'évaluation des coûts et bénéfices monétaires (investissements, travail, performances) et non monétaires (bien-être au travail, cohérence, image) des pratiques favorables au bien-être animal. Élaborée par co-construction avec experts et éleveurs, elle a été testée sur trois pratiques (vaches nourrices, sociabilisation des porcelets, véranda pour poules pondeuses). La méthode s'avère efficace à 77 % pour chiffrer les impacts monétaires directs découlant des pratiques. Pour la partie non monétaire, la méthode se révèle également très efficace pour quantifier le gain implicite associé à une meilleure qualité de vie au travail ou la survaleur de l'exploitation en vue de sa transmission, bien que la cohérence de ces gains doive encore être validée par des retours terrains.

Mots-clés : Bien-être animal, économie, analyse coûts-bénéfices, élevage, valeur immatérielle

Abstract: Co-construction of a method for evaluating the costs and benefits, monetary and non-monetary, of practices favorable to animal welfare at the farm level

For farmers, adopting an animal welfare practice is a significant decision that is influenced by economic factors. Decision support tools, such as cost-benefit analyses, remain poorly suited to the farm scale. This study designed a method to evaluate the monetary (investments, labor, performance) and non-monetary (work well-being, consistency, image) costs and benefits of animal welfare-oriented practices. Developed through co-construction with experts and farmers, it was tested on three practices (nursing cows, piglet socialization, and veranda for laying hens). The method proved effective at 77 % in quantifying the direct monetary impacts resulting from the practices. For the non-monetary part, the method was also very efficient to quantify the implicit gain associated with a better quality of work life or the added value of the farm for transmission purposes. However, the accuracy of these gains is to be validated.

Keywords: Animal Welfare, economics, cost-benefit analysis, husbandry, goodwill, farm value

1. Introduction

De nombreuses études ont montré que la principale limite à l'engagement des éleveurs en faveur du bien-être animal réside dans leur méfiance quant aux retombées économiques de cet engagement (Bock et Van Huik, 2007 ; LIT Ouesterel, 2024 ; Hötzel *et al.*, 2025). Pourtant, les outils d'aide à la décision économique sur les pratiques favorables au bien-être animal - comme les analyses coûts-bénéfices - restent peu développés et difficilement applicables à l'échelle des exploitations (Fernandes et Hemsworth, 2021). En outre, les études qui existent aujourd'hui sur les impacts économiques du



bien-être animal mettent surtout l'accent sur les coûts de production et les pertes de revenus constatées, et moins sur les revenus supplémentaires et les coûts économisés (Niemi, 2020).

Ces analyses n'intègrent également pas systématiquement d'autres dimensions de la performance de l'exploitation, tels que le travail de l'éleveur. Fernandes et Hemsworth (2021) insistent ainsi sur le fait que les bénéfices de l'amélioration du bien-être animal sont loin de se limiter aux gains de productivité et restent « difficiles à évaluer d'un point de vue purement économique ». Ils citent, parmi ces bénéfices, des effets positifs sur les conditions de travail de l'éleveur, un avantage concurrentiel de l'exploitation qui peut se positionner sur des marchés différenciés, ou encore une meilleure image de l'exploitation auprès des citoyens-consommateurs.

Pour répondre à ce manque, le LIT Ouesterel a lancé en janvier 2025 un projet visant à développer une méthodologie d'analyse de la rentabilité globale des pratiques de bien-être animal pour l'éleveur. Ainsi, les objectifs de ce projet sont de : 1) développer une méthodologie d'évaluation des coûts et bénéfices des pratiques de bien-être animal, et ce, quelle que soit leur nature (monétaire ou non) et 2) tester cette méthode sur trois preuves de concept, une par espèce - vaches nourrices, sociabilisation précoce des porcelets et jardin d'hiver pour les poules pondeuses, pour 3) en tirer des enseignements quant à son adaptabilité mais aussi quant au ratio coûts-bénéfices des pratiques de bien-être animal.

Le projet est coordonné par le LIT Ouesterel, en partenariat avec l'Inrae, les Chambres d'agriculture, les instituts techniques, des coopératives d'éleveurs et d'autres acteurs de la filière (conseillers indépendants, associations de protection animale...). Trois comités de pilotage ont été constitués : un pour l'espèce bovine (Idele, Chambre d'agriculture de Bretagne, Terrena, Innoval), un pour l'espèce porcine (Ifip, Réseau cristal services, chambre d'agriculture de Bretagne, Cooperl, Eureden) et un pour les élevages avicoles (Welfarm, Inrae, Itavi, LDC).

Cet article présente la méthodologie imaginée dans le cadre de ce projet, conçue et éprouvée sur le terrain sur les trois pratiques de bien-être animal. Les principaux indicateurs et outils pour caractériser les coûts et bénéfices seront présentés. La pertinence de la méthode et son adaptabilité seront ensuite discutées au regard des retours terrains.

2. Matériel et méthodes

2.1. Co-construction de la méthode d'évaluation des coûts et bénéfices

2.1.1. Cadrage de l'analyse coûts-bénéfices

Le périmètre de l'analyse coûts-bénéfices a été défini en la restreignant à la rentabilité privée à l'échelle de l'éleveur, conformément au cadre proposé par Campbell et Brown (2012). L'analyse a porté uniquement sur les effets économiques marginaux des pratiques de bien-être animal au niveau des coûts de l'exploitation, et non sur une évaluation socio-économique globale à l'échelle de la société.

L'analyse coûts-bénéfice peut être réalisée à différents moments du cycle de vie d'un projet : en amont de la mise en place (*ex-ante*), en cours de transition (*in medias res*) et *a posteriori* (*ex-post*) (Boardman et al., 2018). Pour sélectionner l'approche la plus adaptée, une synthèse bibliographique des analyses de rentabilité de projets agricoles dans divers domaines - amélioration de la qualité des productions, simplification du travail de l'éleveur, innovations technologiques, réduction de l'impact environnemental, amélioration de la santé des animaux - a été réalisée. Au total, dix méthodes récurrentes ont pu être relevées. Elles ont ensuite été répertoriées dans les catégories : *Ex-ante* (méta-analyses, simulations, méthode Delphi...), *In medias res* (suivis quantitatifs, simulations et modélisations...) et *Ex-post* (modélisations, analyse comptable, budgétisation...). Huit entretiens individuels virtuels de deux heures ont été réalisés avec des experts des études économiques (CNRS, INRAE, IDELE) pour discuter de chaque méthode et sélectionner la plus adaptée.



À l'issue de cette phase, il a été acté que l'analyse se ferait en *ex-post* - c'est-à-dire en allant enquêter des éleveurs ayant déjà mis en place des pratiques de bien-être animal – et structurée selon les principes de la *budgétisation partielle* (FAO, 1993 ; Johanns, 2024) en recensant les charges et les revenus en plus ou en moins associés aux pratiques (Johanns, 2024)

2.1.2. Sélection des indicateurs de coûts et bénéfices monétaires et non monétaires

L'identification des coûts et bénéfices à prendre en compte, ainsi que de leurs indicateurs associés, a constitué la deuxième étape de co-construction de la méthode. À partir de la synthèse bibliographique initiale, cinq thématiques récurrentes dans les analyses de rentabilité ont été retenues : bâtiments, achats, travail de l'éleveur, résultats zootechniques et économiques, et écosystème agricole. Huit entretiens individuels virtuels d'environ une heure avec des experts de l'élevage (chercheurs, conseillers de chambres d'agriculture, coopératives, vétérinaires) ont permis de définir, pour ces thématiques, 26 indicateurs de coûts et bénéfices en lien avec le bien-être animal (Tableau 1).

Dans un second temps, la question de leur monétisation a été abordée, c'est-à-dire la possibilité de chiffrer ces impacts en euros et, le cas échéant, les modalités de ce chiffrage. Des entretiens chez des éleveurs (cinq éleveurs porcins et deux éleveurs bovins) ont permis d'évaluer les données effectivement disponibles en exploitation et de préciser, pour chacune, les sources à utiliser pour les renseigner (données comptables, temps de travail estimé, dépenses d'intrants, etc.) (Tableau 1).

Tableau 1 : Liste des 26 indicateurs souhaités pour le chiffrage des impacts de pratiques de bien-être animal et disponibilités des données en exploitation pour les renseigner : (*) *indicateur monétaire* ; (**) *indicateur non monétaire* ; oui = *données disponibles de façon systématique sur l'exploitation* ; non = *pas de données disponibles hors déclarations de l'éleveur* ; *partiellement* = *données parfois disponibles selon les élevages et leurs outils*.

CATÉGORIE	INDICATEUR	DONNÉES DISPONIBLES (OUI/NON/ PARTIELLEMENT)	SOURCE DES DONNÉES (COMPTE DE RESULTATS, FACTURES, OBSERVATIONS...)
BÂTIMENT	Investissements (*)	Oui	Compte de résultat et Bilan
	Entretien (*)	Oui	Grand Livre / Factures
	Mise au rebus (*)	Oui	Compte de résultat et Bilan
ACHATS	Eau, énergie, carburant (*)	Partiellement	Nécessité d'avoir un compteur
	Alimentation (*)	Oui	Grand Livre / Factures
	Produits vétérinaires (*)	Oui	Grand Livre / Factures
	Matériel d'élevage (*)	Oui	Grand Livre / Factures
	Litière (*)	Oui	Grand Livre / Factures
	Achats d'animaux (*)	Oui	Compte de résultat
	Manipulation et soins aux animaux (*)	Non	Observations temps de travail
TRAVAIL	Alimentation des animaux (*)	Non	Observations temps de travail
	Nettoyage et manutention (*)	Non	Observations temps de travail
	Formations suivies (*)	Oui	Grand Livre / Factures
	Recrutement du salariat (**)	Non	Observations temps de travail
	Coordination de l'équipe (**)	Non	Observations
	Bien-être au travail (mental, physique) (**)	Non	Observations
	Mortalité (*)	Oui	Documents zootechniques
	GMQ, productivité (*)	Oui	Documents zootechniques



RÉSULTATS ZOOTECNIQUES	Fertilité / prolificité (*)	Oui	Documents zootechniques
	Qualité produits (*)	Partiellement	Selon filière et contrats
	Niveau bien-être animal (**)	Non	Observations
ECONOMIQUE	Plus-value à la vente (*)	Oui	Documents zootechniques
	Aides labels / bien-être animal (*)	Oui	Compte de résultat
ENVIRONNEMENT DE L'EXPLOITATION	Acceptabilité sociétale (**)	Non	Observations
	Résilience climatique et sanitaire (**)	Non	Observations
	Transmission (**)	Non	Observations

Les entretiens en élevage ont montré que les impacts monétaires (*) sont difficilement chiffrables sans appui sur des documents ou données disponibles, tandis que l'évaluation des impacts non monétaires (**) repose principalement sur les observations qualitatives des éleveurs. Pour les impacts monétaires, les éleveurs ont donc, au cours des enquêtes réalisées par la suite, été invités à se positionner dans des intervalles de valeurs pré-établis à partir de références bibliographiques et de retours d'experts, afin de guider le chiffrage. Les estimations seraient ensuite validées dans une autre phase d'étude via des récoltes de données comptables ou expérimentales. Pour les impacts non monétaires, l'approche combinait une analyse qualitative (verbatim) et quantitative (diagrammes radars) (Leroux *et al.*, 2024). L'étape suivante de construction de la méthode a donc consisté à définir ces intervalles de valeurs et à élaborer les diagrammes radars.

2.1.3. Co-construction de la méthode d'évaluation des coûts et bénéfices monétaires

Un travail préliminaire a été mené en interne au sein de l'association LIT Ouesterel via la « Traque aux innovations » (LIT Ouesterel, 2026), afin de présélectionner plusieurs pratiques de bien-être animal. Trois comités de pilotage de deux heures, un par espèce, ont ensuite été organisés pour valider les trois preuves de concept finales de la méthodologie : vaches nourrices pour les veaux laitiers, sociabilisation précoce des porcelets et jardin d'hiver pour les poules pondeuses. L'objectif était de concevoir une méthodologie à la fois adaptable aux trois espèces et transférable à d'autres pratiques. Les trois cas ont été choisis pour leur complémentarité, sur la base d'hypothèses formulées *a priori* quant à leurs effets économiques. Il a ainsi été hypothétisé que la mise en place de vaches nourrices impacterait fortement le temps de travail de l'éleveur, que le jardin d'hiver mobiliserait principalement des investissements en bâtiments, tandis que la sociabilisation précoce aurait un impact limité en termes de temps de travail et d'investissement. Ces hypothèses ont guidé le choix des pratiques, leurs différentes modalités de mise en œuvre étant également prises en compte dans l'analyse. Une synthèse bibliographique a ensuite été réalisée afin de compiler les données techniques et économiques disponibles sur leurs impacts à l'échelle de l'exploitation. Les résultats des différentes études ont été saisis dans un tableur Excel® pour calculer, pour chaque indicateur de coûts et de bénéfices monétaires, une valeur moyenne servant de base à la définition des intervalles proposés ensuite aux éleveurs. Un budget partiel *ex-ante* (Tableau 2) a été élaboré pour chaque pratique. En cas de manque de données dans la littérature, des ordres de grandeur issus d'avis d'experts ont, lorsque c'était possible, été utilisés pour compléter les intervalles.



Tableau 2 : Budget partiel ex-ante pour la pratique « Vaches nourrices » obtenu à partir de la littérature. Pour chaque indicateur de coûts, il est précisé le nombre d'études sur lesquelles se basent les calculs des moyennes, minimum et maximum de l'indicateur. Pour certains indicateurs, aucune donnée n'est disponible dans la littérature.

COÛTS			BENEFICES		
Produits en moins			Produits en plus		
Indicateur	Nombre d'études disponibles	Moyennes [min-max]	Indicateur	Nombres d'études disponibles	Moyenne [min-max]
Lait non vendu	2	20% [10-30%]	Croissance veaux	8	810g/j[750-900]
Lait bu veaux	7	1200L [1000-1500] sur 6 mois	Valorisation des veaux	0	
Perte état nourrices	2	50kg [40-100kg]	Productivité génisses	0	
Reproduction nourrices	2	-50% de réussite			
Charges en plus			Charges en moins		
Indicateur	Nombres d'études disponibles	Moyenne [min-max]	Indicateur	Nombres d'études disponibles	Moyenne [min-max]
Achat barrières	0		Alimentation veaux	4	50€ [32-85%]
Bricolage cases	0		Litière	0	
Alimentation vache	0		Produits vétérinaires	4	-10 à 30% diarrhées, mortalité -2%
Formations	0		Précocité génisses	4	9 – 15 mois
Temps de travail adoption	5	10 min [5-30min]			
Temps de travail surveillance	5	15 min [5-60min]			

2.1.4. Co-construction de la méthode d'évaluation des coûts et bénéfices non monétaires

Parmi l'ensemble des indicateurs non monétaires identifiés (** dans le Tableau 1), seuls deux ont finalement été retenus : la « Qualité de vie au travail » et la « Transmission de l'exploitation ». Ces deux indicateurs ont été choisis car ils permettent d'intégrer les autres dimensions, telles que le recrutement et la coordination du salariat au sein du bien-être au travail (Jacquot *et al.*, 2024), ou encore l'acceptabilité sociétale, qui influence à la fois le vécu des éleveurs (Levallois *et al.*, 2026) et les perspectives de transmission dans un contexte d'évolution des attentes sociales et réglementaires (Von Keyserlingk, Weary, 2018). La « Qualité de vie au travail » et la « Transmission de l'exploitation » ont ainsi été opérationnalisées au moyen de deux diagrammes radars spécifiquement créés et/ou adaptés dans le cadre de ce projet, de façon à quantifier ces dimensions imbriquées.

2.1.4.1. Radar qualité de vie au travail

Premièrement, un radar « Qualité de vie au travail » a été utilisé, issu de travaux préalables menés par le LIT Ouesterel sur l'impact des pratiques de bien-être animal sur le travail en élevages bovins (Leroux *et al.*, 2024) et porcins (Cocherel *et al.*, 2026). Ce radar, initialement composé de 27 critères, est mobilisé ici dans une version simplifiée de douze critères répartis en quatre axes : physique, environnement de travail, mental et social (Figure 1). La simplification répondait à un double objectif : (i)

faciliter et accélérer le remplissage par les éleveurs lors des enquêtes ; (ii) disposer d'un outil commun aux trois espèces. La sélection des critères jugés les plus discriminants a été réalisée par vote durant les comités de pilotage par espèce, seuls les critères ayant recueilli plus de 80 % des suffrages étant retenus. Pour chaque critère, une notation comprise entre -3 et +3 est attribuée par l'éleveur : zéro correspond à une situation identique à l'avant-projet, une valeur négative traduit une dégradation du critère et une valeur positive une amélioration depuis la mise en place de la pratique de bien-être animal (Leroux *et al.*, 2024)

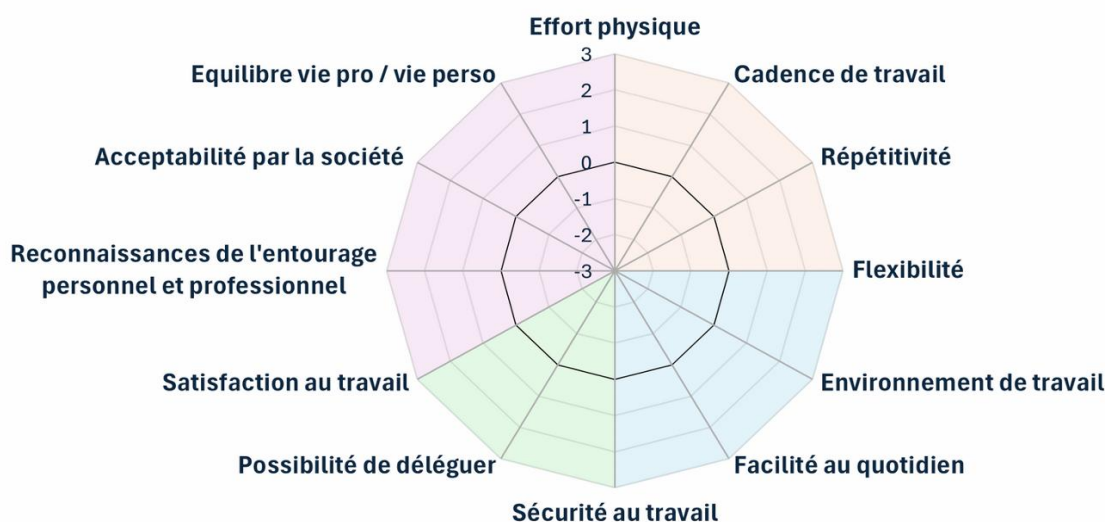


Figure 1 : Diagramme radar « Qualité de vie au travail » utilisé pour évaluer l'impact des pratiques de bien-être animal sur le bien-être au travail de l'éleveur.

Description

Le radar se compose de 12 critères répartis en quatre axes de couleurs différentes : en beige l'axe physique (critères : effort physique, cadence de travail, répétitivité des tâches et flexibilité organisationnelle) ; en bleu l'axe environnement de travail (Environnement en termes de bruits et odeur, facilité du travail au quotidien, sécurité au travail), en vert l'axe mental (possibilité de déléguer, satisfaction au travail), en violet, l'axe social (reconnaissance de l'exploitation par l'entourage personnel et professionnel, acceptabilité par la société, équilibre vie pro et vie perso).

L'objectif a ensuite été d'attribuer une « valeur en euros intangibles » à la qualité de vie au travail. Chaque éleveur a renseigné le radar, puis les notes ont été moyennées par axe (physique, environnement, mental, social). Un score global de qualité de vie au travail, compris entre -3 et +3, a été calculé en pondérant chaque axe selon son importance relative pour l'éleveur (Leroux *et al.*, 2024). Cette pondération, spécifique à chaque éleveur, reposait sur une hiérarchisation des quatre axes (ex æquo possibles), avec des pondérations comprises entre 0,5 et 3 et une somme des pondérations égale à 10. Le score global de qualité de vie au travail était alors calculé selon la formule :

$$\text{Score global QVT} = \frac{N_{phys} \times P_{phys} + N_{env} \times P_{env} + N_{ment} \times P_{ment} + N_{soc} \times P_{soc}}{10}$$

Où N_x désigne la note moyenne de l'axe x (entre -3 et +3) et P_x la pondération associée.

Les éleveurs ont ensuite été invités à expliciter la « valeur » qu'ils accordent à leur qualité de vie au travail au moyen d'une approche de « préférences déclarées », qui déduit la valeur d'un bien à partir de compromis exprimés en termes de « disposition à payer » (Carson, 2012). Dans ce dispositif, le compromis était formulé en heures de travail hebdomadaires supplémentaires, métrique à la fois facilement compréhensible pour les éleveurs et moins sensible aux incertitudes qu'une métrique plus



monétaire (ex : coûts de production). Concrètement, 4 niveaux de qualité de vie au travail (cohérents avec l'échelle de notation de 0 à +3 sur le diagramme radar) de « supportable » à « très bonne », étaient proposés. Chacun était associé à un nombre d'heures de travail supplémentaires par semaine. Les éleveurs devaient indiquer le niveau de bien-être au travail souhaité et le nombre maximal d'heures qu'ils seraient prêts à consentir pour l'atteindre, à partir d'une échelle de 0 à 5 heures (par pas de 2 heures), et avec possibilité de saisir une valeur libre (Figure 2).

Score QVT	Modification de la qualité de vie au travail	Valeur en temps (h/semaine)	Choix éleveur
0	0 = Supportable "Je fais mon travail et voilà"	0h	☐
1	1 = Satisfaisante "Je respire mieux au travail"	1h	☐
2	2 = Bonne "Je travaille avec plaisir"	3h	☐
3	3 = Très bonne "Je ne changerais rien à mon organisation"	5h	☐

Figure 2 : Méthodologie pour chiffrer la valeur d'un meilleur bien-être au travail pour l'éleveur.

Description

Une grille de choix est présentée à l'éleveur avec quatre niveaux de qualité de vie au travail, chacun associé à un libellé et un coût en heures supplémentaires par semaine : "Supportable - je fais mon travail et voilà" (0h), "Satisfaisant - je respire mieux au travail" (1h), "Bon - je travaille avec plaisir" (3h) et "Très bon – je ne changerais rien à mon organisation" (5h). Chaque niveau correspond à une amélioration progressive du score de qualité de vie par rapport à la situation actuelle, avec un consentement à payer en heures de travail par semaine.

Pour chaque éleveur, la quantité de temps supplémentaire acceptée était rapportée au niveau de qualité de vie correspondant, puis convertie en équivalent monétaire à partir du SMIC horaire agricole, valorisé à $2 \times 14,96$ €. Ce coefficient de deux SMIC, discuté avec les acteurs de la filière, correspond à un choix conventionnel de valorisation du travail de l'éleveur (pénibilité, astreinte, moindre protection sociale par rapport à un salarié) mais ne repose pas sur une norme réglementaire. La « valeur » de la qualité de vie au travail individuelle ainsi obtenue était ensuite multipliée par le score issu du diagramme radar, afin de calculer le « gain intangible » hebdomadaire associé à la pratique de bien-être animal.

2.1.4.2. Radar Valeur immatérielle

Deuxièmement, un radar « Valeur immatérielle de l'exploitation » a été imaginé, inspiré des travaux sur le capital immatériel des entreprises et adapté spécifiquement au secteur agricole. La valeur immatérielle d'une entreprise renvoie à l'ensemble des éléments non visibles dans le bilan comptable traditionnel mais contribuant à sa valeur globale (Fustec et Marois, 2006 ; Fustec *et al.*, 2011). Le cabinet d'analyse foncière OPTIMES® a défini, en 2020, 51 critères immatériels pouvant influencer positivement ou négativement la valeur de l'exploitation agricole à sa transmission (Domenget *et al.*, 2024). Ces 51 critères ont été répartis en 5 capitaux immatériels : production, stratégie, aval, sociétal et humain (Figure 3).



Figure 3 : Principe de la valeur immatérielle des exploitations agricoles (d'après Domenget *et al.*, 2024).

Description

Schéma en forme d'iceberg distinguant la partie visible de la valeur d'une exploitation (notamment lors d'une cession) — valeur patrimoniale (actifs), économique (rentabilité, capacité d'emprunt) et de marché (localisation, bâtiments) — de la partie immergée, plus large, représentant la valeur immatérielle : capital production (pratiques, cohérence du système), capital stratégie (certifications, normes..), capital aval (relations commerciales, agrotourisme), capital sociétal (image, voisinage) et capital humain (compétences, effectifs...). L'iceberg illustre que la valeur immatérielle, bien qu'invisible, constitue une part importante de la valeur d'une exploitation.

Dans le cadre de ce projet, une sélection uniquement des 15 critères liés au bien-être animal a été effectuée. En effet, l'objectif ici n'était pas d'évaluer la valeur immatérielle globale des exploitations, mais bien l'impact d'une pratique de bien-être animal sur cette valeur. Cette sélection a été réalisée en comités de pilotage, par vote, en ne conservant que les critères ayant obtenu plus de 80 % des suffrages. Le diagramme radar résultant est présenté en Figure 4, avec un système de notation des critères de -3 (dégradation) à +3 (amélioration), identique à celui utilisé pour le radar « Qualité de vie au travail ». Le critère « Bien-être animal » figure dans ce radar pour deux raisons : (i) vérifier que la pratique produit bien l'effet attendu, à savoir une amélioration du bien-être des animaux ; (ii) en évaluer l'impact à l'échelle de l'exploitation. En effet, cette pratique s'inscrit dans un ensemble plus large de pratiques de bien-être animal, ne concerne parfois qu'un seul stade physiologique, et peut s'avérer moins transformante que d'autres leviers d'action.

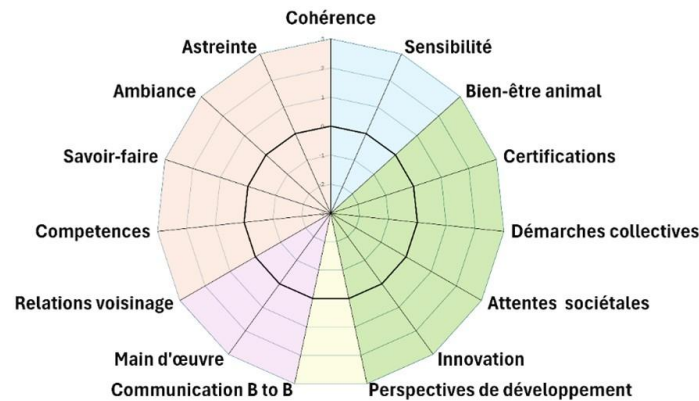


Figure 4 : Diagramme radar « Valeur immatérielle » utilisé pour évaluer l'impact des pratiques de bien-être animal sur la valeur immatérielle de l'exploitation.

Description

Le radar se compose de 15 critères répartis en cinq axes de couleurs différentes : en bleu le capital de production (critères : cohérence de l'exploitation, sensibilité aux aléas climatiques et sanitaire, niveau de bien-être animal globale à l'échelle de la ferme) ; en vert le capital stratégie (certifications, démarches collectives menées par l'éleveur, correspondance de l'exploitation avec les attentes sociétales, niveau d'innovation de l'exploitation, perspectives de développement futures) ; en jaune le capital aval (qualité des communications Business to Business de l'exploitation avec ses partenaires) ; en rose le capital sociétal (marge de manœuvre de l'exploitation en termes de main d'œuvre, qualité des relations avec le voisinage) ; et en beige le capital humain (besoin en compétences pour la gestion de l'exploitation, besoin en savoir-faire, ambiance au sein de l'équipe salariale, astreinte de l'éleveur).

L'objectif a été d'estimer un pourcentage d'impact immatériel du bien-être animal sur la valeur de l'exploitation, exprimé en euros. Une note globale de valeur immatérielle, comprise entre -3 et +3, a d'abord été calculée à partir des notes de chaque critère et pondérée selon l'importance relative de chaque capital immatériel dans la valeur totale. Contrairement au radar « Qualité de vie au travail », ces pondérations ne varient pas selon les éleveurs : elles ont été fixées avec le cabinet OPTIMES : à 2,5 pour le capital production, 2 pour le capital stratégique, 2 pour le capital aval, 1 pour le capital sociétal et 2,5 pour le capital humain (Domenget *et al.*, 2024). La note globale de valeur immatérielle est donc calculée comme suit :

$$N_{\text{immat}} = 2,5 \times N_{\text{prod}} + 2 \times N_{\text{strat}} + 2 \times N_{\text{aval}} + 1 \times N_{\text{soc}} + 2,5 \times N_{\text{hum}}$$

Où N_{prod} , N_{strat} , N_{aval} , N_{soc} et N_{hum} désignent les notes moyennes de chaque capital.

Le pourcentage d'impact du bien-être animal sur la valeur immatérielle de l'exploitation a été ensuite calculé en combinant (i) la part des critères immatériels concernés par le bien-être animal parmi l'ensemble des critères, et (ii) la note globale obtenue au radar, normalisée par sa valeur maximale. La part des 15 critères liés au bien-être animal parmi les 51 critères immatériels définis par OPTIMES correspond à un poids global de 29,5 sur 102. Le pourcentage d'impact est donc défini par :

$$P_{\text{BEA}} = \frac{29,5}{102} \times \frac{N_{\text{immat}}}{30}$$

Où N_{immat} est la note globale pondérée de valeur immatérielle, comprise entre -30 et +30.

Enfin, en cohérence avec le cadre proposé par OPTIMES, la valeur immatérielle totale de l'exploitation est supposée représenter ± 50 % de sa valeur globale. Le pourcentage d'impact du bien-être animal est donc converti en équivalent monétaire selon :

$$V_{\text{immat, BEA}} = \text{Pourcentage d'impact BEA} \times 0,5 \times V_{\text{comptable}}$$

Où $V_{\text{comptable}}$ est la valeur comptable de l'exploitation (en euros).



2.2. Mise en œuvre terrain de la méthode d'évaluation des coûts et bénéfices

2.2.1. Sélection et recrutement des éleveurs à enquêter

Une fois la méthodologie coconstruite, elle a été testée sur trois études de cas : vaches nourrices pour les veaux laitiers, sociabilisation précoce des porcelets et jardin d'hiver pour les poules pondeuses. Des éleveurs ont été recrutés via les partenaires du LIT Ouesterel (chambres d'agriculture, coopératives, groupements), avec les deux critères suivants : (i) exploitations du Grand Ouest proches des standards régionaux en termes de taille : en bovin lait, en moyenne 84 vaches laitières par exploitation (CIVAM, 2024, d'après RICA Grand Ouest) ; en porcs, en moyenne 226 truies par élevage (Roguet *et al.*, 2023, recensement agricole 2020) ; en volailles, lots d'environ 12 700 poules en plein air et 6 800 poules en bio (Chambre régionale d'agriculture des Deux-Sèvres, 2020). (ii) Éleveurs ayant mis en place la pratique de bien-être animal depuis au moins 2 ans, afin de disposer d'un recul suffisant et de limiter les risques de sur ou sous-estimation des coûts et bénéfices (EPRS, 2021).

Au total, 23 éleveurs ont été enquêtés : 11 en bovin, 8 en porcin et 4 en aviculture. Le profil des éleveurs et des élevages est présenté dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Profil des éleveurs et éleveuses enquêtés – chiffres en médianes [min-max]

ESPÈCE	ANNÉES D'EXPÉRIENCE SUR L'EXPLOITATION	PARITÉ HOMME/FEMME	POURCENTAGE DE MAÎTRISE DE LA PRATIQUE
BOVINS	17 ans [7-36]	9 hommes / 2 femmes	9 ans [4-21] et 75 % de maîtrise [50 à 90 %]
PORCS	12,5 ans [3-30]	4 hommes / 4 femmes	5 ans [3-6] et 87 % de maîtrise [70 à 90 %]
VOLAILLES	6 ans [6-14]	3 hommes / 1 femme	6 ans [5-7] et 95 % de maîtrise [85 à 100 %]

Les éleveurs enquêtés avaient des systèmes variés, avec différents labels, et des exploitations de taille moyenne à grande (Tableau 4).

Tableau 4 : Description des systèmes des éleveurs – chiffres en médianes [min-max]

ESPÈCE	NOMBRE D'ANIMAUX	PRODUCTIVITÉ	UTH	SAU	CAHIERS DES CHARGES
BOVINS	120 VL [70-200]	6270 L/VL/an [3000-9000L]	3.0 [1-4]	160 ha [70-265]	5 Bio, 4 conventionnels, 2 AOP
PORCS	200 truies [120-600]	14,3 sevrés par truies [13-14.5]	3.7 [1-8]	135 ha [20-350]	3 Nouvelle Agriculture, 1 Label Rouge, CCP, VFP, cochon de bretagne
VOLAILLES	18500 poules [6000-20000]	96 % de pic de ponte [94-97 %]	1.0 [1-2]	25 ha [6.90-100]	3 Plein Air, 1 Bio

2.2.2. Déroulé des enquêtes terrains

Les entretiens avec les éleveurs pour évaluer les coûts et bénéfices des pratiques de bien-être animal duraient en moyenne deux heures. L'enquête se déroulait en plusieurs étapes : (i) une présentation de la personne enquêtée, de son exploitation et de l'atelier bovins/porcins/volailles (bâtiments, effectifs, productivité, vente, gestion générale...) (ii) une description sur l'origine de la pratique (motivations, accompagnement, coûts de transition, maîtrise...). Puis (iii) il était demandé aux éleveurs d'expliquer en détail leurs modalités de conduite de la pratique et de chiffrer les coûts et bénéfices selon les méthodes présentées précédemment. Enfin, (iv) un bilan sur la satisfaction des éleveurs et les facteurs de réussite était réalisé.



2.2.3. Analyse des résultats

Une fois les enquêtes terminées, les données ont été saisies dans trois tableurs Excel®, un par pratique, afin de calculer des médianes par poste de coûts et de bénéfices. Pour la partie monétaire, les estimations des éleveurs ont été comparées à des références nationales (sans pratique de bien-être animal), issues de la littérature et de dires d'experts. Deux indicateurs seront analysés ici : le temps de surveillance des animaux et les investissements dans les bâtiments, afin de corroborer nos hypothèses initiales (partie 2.1.3). Un test non paramétrique de Wilcoxon à un échantillon a été utilisé pour comparer les valeurs observées aux valeurs de référence, avec un seuil de significativité de 5 % (p-value bilatérale). Pour réaliser les fiches de résultats à destination des éleveurs, les résultats monétaires ont été présentés sous forme d'histogrammes (par exemple : coûts de production d'un veau sous nourrices), de jauges colorées (par exemple : gain moyen quotidien des porcs) et de tableaux synthétiques (par exemple : coûts des différents enrichissements dans le jardin d'hiver).

Pour la partie non monétaire, les résultats ont été analysés à partir des notations des diagrammes radars. Pour certains éleveurs, deux notations étaient disponibles pour le radar « Qualité de vie au travail », grâce aux travaux antérieurs du LIT Ouesterel (trois éleveurs bovins ayant rempli le radar en 2023 puis en 2025, quatre éleveurs porcins l'ayant rempli deux fois en 2025 à six mois d'intervalle). Les notes ont donc été moyennées par éleveur afin de limiter les biais de notation. Enfin, les fiches de résultats produites pour chaque pratique de bien-être animal ont été présentées aux membres des comités de pilotage par espèce, puis en entretiens individuels avec d'autres professionnels de la filière (conseillers, techniciens), afin de recueillir leurs avis sur la pertinence des résultats et d'identifier les limites et pistes d'amélioration de la méthode.

3. Résultats et discussion de la mise en œuvre de la méthode sur le terrain

3.1. Capacité de la méthode à chiffrer les indicateurs de coûts et bénéfices

3.1.1. Complétude globale des données par indicateur

Le tableau 5 présente les 26 indicateurs de coûts et bénéfices sélectionnés qui ont pu être impactés ou non par les pratiques de bien-être animal étudiées (que cet impact soit neutre, positif ou négatif). Ces indicateurs ont pu être plus ou moins chiffrables via la méthodologie.



Tableau 5 : Complétude des données par indicateur de coûts et bénéfices en élevages bovins, porcins et avicoles : (*) indicateur monétaire ; (**) indicateur non monétaire. Vert : indicateur impacté par la pratique et chiffré avec la méthode. Violet : indicateur jugé non pertinent dans le cas étudié (non chiffré). Beige : indicateur impacté par la pratique mais n'ayant pas pu être chiffré.

CATÉGORIE	Indicateur	BOVINS		PORCS		VOLAILLES	
		Impact pratique	Chiffrage possible	Impact pratique	Chiffrage possible	Impact pratique	Chiffrage possible
BÂTIMENT	Investissements (*)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Entretien (*)	Non		Non		Oui	Oui
	Mise au rebus (*)	Non		Non		Non	
ACHATS	Eau, énergie, carburant (*)	Non		Non		Oui	Non
	Alimentation (*)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Produits vétérinaires (*)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Matériel d'élevage (*)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Litière (*)	Oui	Oui	Non		Oui	Oui
TRAVAIL	Achats d'animaux (*)	Non		Non		Non	
	Manipulations et soins aux animaux (*)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Alimentation animaux (*)	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	
	Nettoyage/manutention (*)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Formations suivies (*)	Non		Non		Non	
	Recrutement du salariat (**)	Non		Non		Non	
	Coordination de l'équipe (**)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
ZOOTECNIE	Bien-être au travail (**)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Niveau de bien-être animal (**)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	GMQ des animaux (*)	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	
	Productivité, fertilité / prolificité (*)	Oui	Non	Oui	Oui	Oui	Oui
	Mortalité (*)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Qualité des produits (*)	Non		Non		Oui	Non
ECONOMIQUE	Plus-value à la vente (*)	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Non
ENVIRON- NEMENT DE L'EXPLOI- -TATION	Aides, labels bien-être animal (**)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Acceptabilité sociétale (**)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Résilience climatique et sanitaire (**)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
	Transmission (**)	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Plusieurs constats peuvent être tirés de ce tableau. La quasi-totalité des indicateurs de coûts et bénéfices sélectionnés par les professionnels sont impactés dans au moins une des études de cas (22/26, soit 85 %), ce qui confirme que la pré-sélection a bien ciblé les indicateurs les plus susceptibles d'être affectés par les pratiques étudiées. Parmi ces 22 indicateurs impactés, 18 (82 %) ont pu être systématiquement chiffrés, ce qui montre une bonne capacité de quantification globale. Toutefois, l'impact des pratiques de bien-être animal sur certains indicateurs potentiellement majeurs, comme la productivité ou la plus-value à la vente des produits, n'a pas pu être chiffré pour les trois pratiques de façon robuste, ce qui constitue une limite importante de la démarche.

Une analyse par espèce met en évidence globalement une bonne adaptabilité de la méthode : elle s'avère tout aussi effective en bovins (18 indicateurs chiffrés sur 19 impactés, soit 95 %), en porcs



(17/18, soit 94 %) et en volailles (17/20, soit 85 %), tout en restant soumise aux mêmes limites concernant un des indicateurs économiques le plus sensible qui est la plus-value à la vente. Enfin, 14 critères monétaires sur les 18 critères (77%) impactés (par au moins une pratique) ont pu être chiffrés, et 8/8 (100 %) des critères non monétaires.

3.1.2. Complétude des données pour les indicateurs monétaires

Certains coûts et bénéfices monétaires se sont révélés difficilement chiffrables à partir des seules enquêtes, pour plusieurs raisons : (i) malgré la revue bibliographique, certains postes restaient peu documentés ou faisaient l'objet de résultats contradictoires. Les éleveurs ne parvenaient pas à se positionner dans les intervalles ; (ii) les éleveurs disposaient parfois de données techniques pertinentes mais difficilement convertibles en valeurs monétaires, par exemple un gain moyen quotidien (GMQ) à traduire en plus-value à la vente combinant précocité d'abattage (donc économies d'intrants) et amélioration de la qualité des produits ; (iii) enfin, l'effet propre de la pratique pouvait être difficile à isoler d'autres facteurs (sélection génétique, alimentation, conduite).

Les modes de présentation des résultats (histogrammes, jauges colorées, tableaux, etc.) ont donc été adaptés au cas par cas en fonction des données disponibles pour chaque pratique. La réalisation d'un budget partiel *ex-post* apporterait des précisions importantes aux analyses, mais cette option n'a pas été retenue ici, car il était trop complexe de ramener tous les postes de coûts et bénéfices à une même échelle de comparaison. Les impacts des pratiques de bien-être animal pouvaient en effet être exprimés en €/mois pour des coûts récurrents (alimentation, frais vétérinaires, temps de travail), en €/an pour des coûts ponctuels, et concerner des catégories d'animaux différentes (par exemple vaches versus veaux pour la pratique « vaches nourrices »), ce qui compliquait la construction d'un budget partiel unique et cohérent.

3.1.3. Complétude des données pour les indicateurs non monétaires

Pour la partie non monétaire, la méthode a permis d'obtenir des diagrammes radars « Qualité de vie au travail » (Figure 5) et « Valeur immatérielle » (Figure 6), représentant l'impact des trois pratiques de bien-être animal sur la qualité de vie au travail de l'éleveur et sur la valeur immatérielle de l'exploitation, respectivement. Les critères se sont révélés transposables entre les différentes espèces, les éleveurs parvenant à évaluer l'impact des pratiques sur ces critères et à leur attribuer des notes.

Les notes figurant sur les diagrammes radars (en rouge) correspondent aux médianes des notes des éleveurs, selon la méthode d'analyse utilisée dans les études précédentes sur la qualité de vie au travail du LIT Ouesterel (Cocherel *et al.*, 2026). L'analyse de ces notations fait émerger des tendances générales de l'impact des pratiques de bien-être animal, mais la taille de l'échantillon d'éleveurs enquêtés ne permet pas d'interpréter la valeur numérique des notes de manière statistiquement significative. Ces tendances s'appuient également sur l'analyse des verbatims fournis par les éleveurs au moment de la notation.

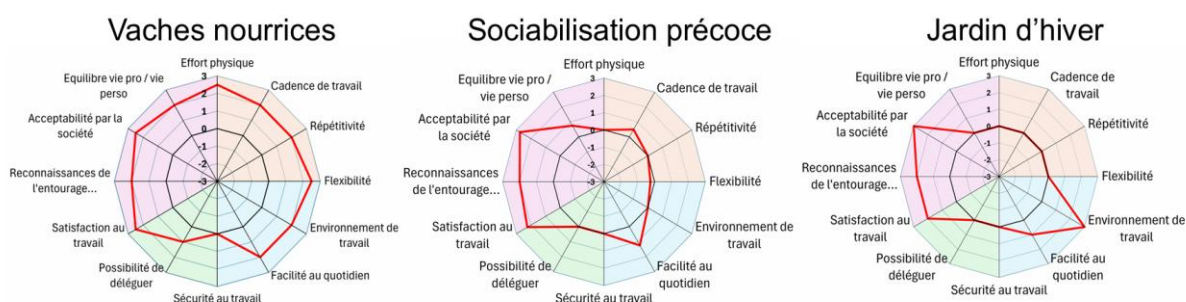


Figure 5 : Diagrammes radars représentant l'impact des pratiques « Vaches nourrices », « Sociabilisation précoce » et « Jardin d'hiver » sur la qualité de vie au travail des éleveurs. *En beige l'axe physique ; en bleu l'axe environnement de travail ; en vert l'axe mental ; en violet, l'axe social*

Description de la figure 5

Comparaison entre les trois diagrammes radars de qualité de vie au travail obtenus pour les études de cas « Vaches nourrices », « Sociabilisation précoce » et « Jardin d'hiver ». La courbe rouge représente la médiane des notes des éleveurs pour les divers critères. La pratique vaches nourrices a un impact positif (notes +2 à +3) sur tous les critères, neutre (note médiane de 0) sur la sécurité au travail. La sociabilisation précoce a des impacts plus contrastés et asymétriques, avec des notes plutôt neutres sur les axes « physique » et « environnement physique » et davantage positives sur les axes « mental » et « social ». (+2 à +3) Le jardin d'hiver présente également un impact neutre sur les axes « physique » et « environnement physique » - hormis un impact très positif sur l'environnement de travail (+3) - ainsi que des notes positives sur les axes « mental » et « social ».

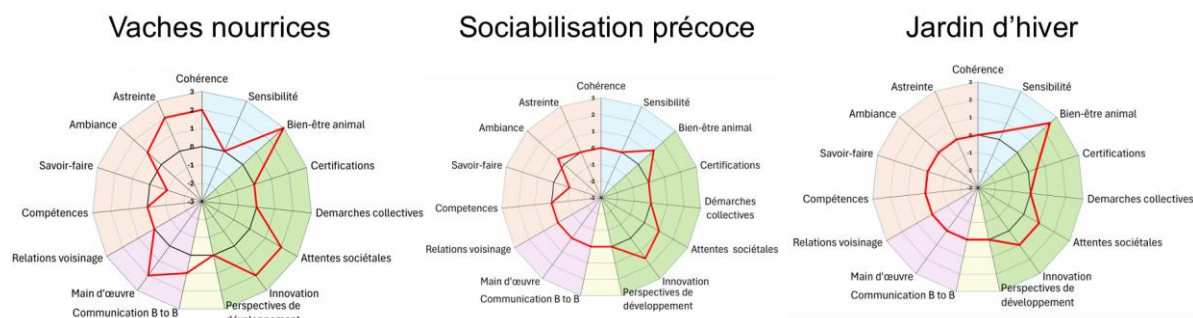


Figure 6 : Diagrammes radars représentant l'impact des pratiques « Vaches nourrices », « Sociabilisation précoce » et « Jardin d'hiver » sur la valeur immatérielle des exploitations. *En bleu le capital de production ; en vert le capital stratégique ; en jaune le capital aval ; en rose le capital sociétal et en beige le capital humain*

Description de la figure 6

Comparaison entre les trois diagrammes radars de valeur immatérielle obtenus pour les études de cas « Vaches nourrices », « Sociabilisation précoce » et « Jardin d'hiver ». La courbe rouge représente la médiane des notes des éleveurs pour les divers critères. La pratique vaches nourrices a un impact positif sur 8 critères sur 15 (Cohérence, Bien-être animal, Attentes sociétales, Innovation, Communication B to B, Main d'œuvre, Ambiance, Astreinte) avec des notes comprises entre +1 et +3, le reste étant neutre ou négatif (Savoir-faire). La sociabilisation précoce en revanche n'impacte positivement que 4 critères (Bien-être animal, Attentes sociétales, Innovation, Ambiance), le reste étant neutre ou négatif (Savoir-faire). La pratique jardin d'hiver n'impacte positivement que 3 critères (Bien-être animal, Attentes sociétales, Innovation), le reste étant neutre.

Il ressort que les notations sont davantage positives pour les radars de qualité de vie au travail et de valeur immatérielle associés à la pratique « Vaches nourrices » que pour les deux autres pratiques (Figures 5 et 6). Cela semble dépendre avant tout du degré de rupture que la pratique introduit dans l'organisation du travail et le fonctionnement de l'exploitation, plutôt que du seul niveau d'investissement financier engagé. Ainsi, le jardin d'hiver, bien qu'exigeant un investissement initial, n'implique au final pas de transformations majeures du travail et laisse de nombreux critères de qualité de vie au travail et de valeur immatérielle inchangés, tout comme la sociabilisation précoce. Pour rendre compte de ce degré de rupture, on peut mobiliser la grille d'analyse ESR (Efficience – Substitution – Reconception) développée par Hill et MacRae (1995), qui distingue trois niveaux de changement au sein d'un système de production agricole :

- **efficience** : les changements visent à optimiser le système existant sans en modifier la logique ni les composantes. Les ajustements sont d'ampleur limitée et facilement réversibles ;



- **substitution** : certaines composantes du système sont remplacées par d'autres, sans en changer la finalité globale. Les changements sont plus importants et plus complexes à mettre en œuvre, mais le système conserve sa structure d'ensemble ;
- **reconception** : le système est repensé en profondeur. Les causes des problèmes sont identifiées et traitées par une transformation globale de la logique de production, des débouchés et des compétences mobilisées.

Au regard de cette grille, les trois pratiques étudiées se positionnent ainsi (Figures 5 et 6) : la sociabilisation précoce relève de l'efficacité : elle concerne surtout un seul stade physiologique sans modifier la structure du système d'élevage, et reste facilement réversible. Les vaches nourrices relèvent de la substitution : la pratique est plus transformatrice, mais reste réversible.

Le jardin d'hiver présente un positionnement atypique dans la grille ESR : l'investissement infrastructurel lourd le rend difficilement réversible en pratique, ce qui le rapproche d'une reconception sur le plan de l'engagement financier. Pourtant, son impact sur la qualité de vie au travail et la valeur immatérielle reste limité, suggérant qu'un investissement irréversible n'induit pas nécessairement une transformation systémique du fonctionnement de l'exploitation. Ce cas invite donc à distinguer les deux axes complémentaires d'engagement (réversible/irréversible) et de transformation (efficacité/substitution/reconception), que la grille ESR seule ne permet pas de dissocier.

3.2. Qualité statistique et niveau d'exploitation des résultats

3.2.1. Résultats monétaires disponibles

Au-delà de la capacité de la méthode à capter des données, il est nécessaire de regarder la qualité de ces données et leur exploitabilité pour analyser la rentabilité des pratiques de bien-être animal. Des exemples de chiffrages pour deux indicateurs – le temps de surveillance du cheptel et l'investissement dans les bâtiments – impactés par les pratiques de bien-être animal sont représentés via les boxplots de la figure 7.

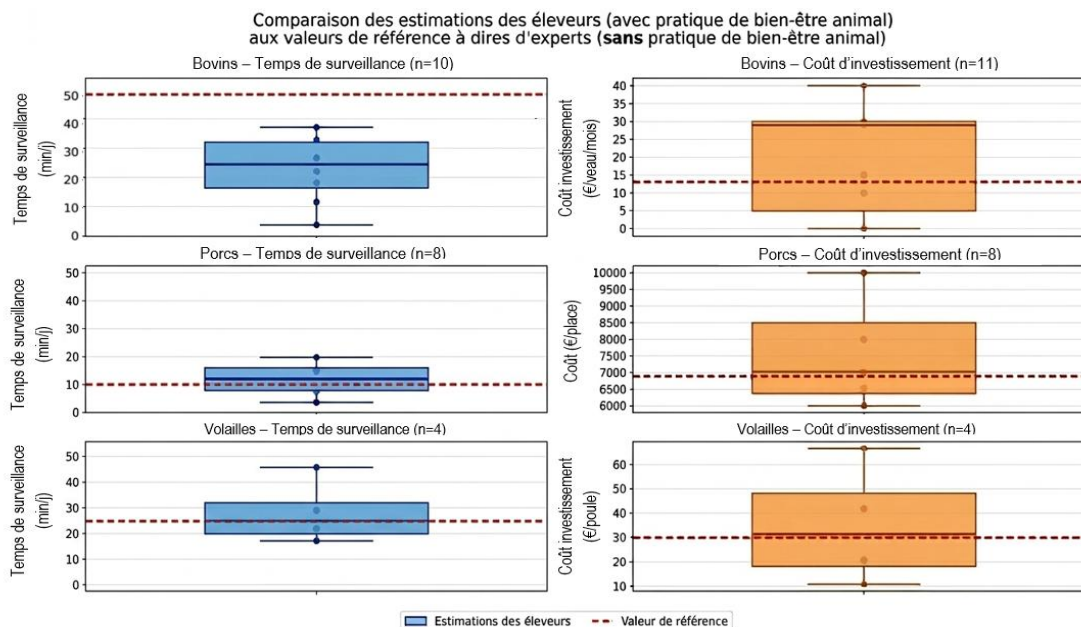


Figure 7 : Comparaison des estimations des éleveurs aux valeurs de référence pour le temps de surveillance des animaux (*min/jour, toutes espèces*) et les coûts d'investissement (*€/veau/mois en bovins, €/place en porcs, €/poule en volailles*). Les boîtes représentent les estimations des éleveurs et les lignes rouges pointillées les valeurs de référence issues de la littérature ou de dire d'experts



Description de la figure 7

Six boîtes à moustaches comparant, pour les bovins, les porcs et les volailles, le temps de surveillance quotidien (bleu) et le coût d'investissement (orange) estimés par les éleveurs ayant mis en place une pratique de bien-être animal, par rapport à des valeurs de référence sans bien-être animal (ligne pointillée rouge). Les estimations des éleveurs sont globalement proches des valeurs de référence, à l'exception des bovins pour lesquels le temps de surveillance est inférieur à la référence (médiane ~25 min/j contre 50 min/j en référence).

Pour les bovins, le temps de surveillance des veaux sous nourrices déclaré par les éleveurs est significativement inférieur à la valeur de référence (test de Wilcoxon, $p = 0,002$). Pour les porcs et les volailles, les temps de surveillance déclarés ne diffèrent pas significativement des valeurs de référence ($p > 0,05$). Pour les trois espèces, les coûts d'investissement estimés par les éleveurs ne s'écarteraient pas significativement des valeurs de référence ($p > 0,05$), ce qui doit néanmoins être interprété avec prudence compte tenu des faibles effectifs. Ainsi, par rapport à nos hypothèses initiales (partie 2.1.3), la pratique de vaches nourrices apparaît bien comme une pratique impactant surtout le temps de travail de l'éleveur, tandis que la sociabilisation précoce ne semble ni particulièrement demandeuse de temps ni génératrice de surcoûts d'investissement. En revanche, contrairement à nos hypothèses initiales, les éleveurs n'ont pas mis en avant un investissement supérieur pour le jardin d'hiver par rapport à un bâtiment classique, ce qui pourrait s'expliquer par le fait que, dans leur cas, le jardin d'hiver était intégré au bâtiment existant et non conçu comme un espace supplémentaire.

Les amplitudes dans les réponses des éleveurs (visibles sur les boxplots) peuvent s'expliquer par plusieurs facteurs : (i) la disponibilité inégale de données techniques, certains éleveurs ayant participé à des études expérimentales et disposant de mesures chiffrées alors que d'autres se fondaient uniquement sur leurs observations empiriques ; (ii) la diversité des modalités de mise en œuvre des pratiques de bien-être animal, qui génère une grande variété de configurations pour une même pratique et donc une variation dans l'ampleur des coûts et bénéfices perçus (Balzani et Hanlon, 2020 ; voir Tableau 6).

Ainsi, cela complexifie les analyses mais montre bien que la méthodologie a permis de capter les différences selon les éleveurs et leurs modalités.

Tableau 6 : Exemples de modalités de mise en place des pratiques de bien-être animal étudiées ici

ESPÈCE	MODALITÉS	IMPORTANCE DE LA PRATIQUE	DURÉE DE MISE EN PLACE	CHOIX PROPRES À L'ÉLEVEUR
BOVINS	Bâtiment vs Pâturage	8 vaches nourrices [2 à 17] pour 20 veaux [5 à 37]	Jusqu'au sevrage +/- long : 7 mois [3 à 10 mois]	Choix de la vache nourrice et des veaux
	Vêlages groupés vs Etalés			Choix du mode de sevrage
				Choix de l'alimentation
PORCS	Maternité vs liberté	8 portées sociabilisées ensemble [de 2 à 24]	Début de la sociabilisation à 7 jours d'âge [6-10]	Choix des truies Sociabilisation par trappes, couloirs ou cloisons
VOLAILLES	Jardin d'hiver intégré au bâtiment vs espace additionnel	Coût d'investissement variable 11-67 €/poule	Accès au jardin d'hiver de 2 jours à 15 jours	Choix du type de ventilation Configuration de l'annexe et enrichissement

L'objectif de ce travail était surtout de fournir de premières tendances en termes de coûts et bénéfices des pratiques, et de documenter, à l'échelle des exploitations, la diversité des coûts-bénéfices observés ainsi que les conditions dans lesquelles les pratiques semblent plutôt avantageuses ou, au contraire, contraignantes. Dans notre échantillon, les estimations des éleveurs conduisent – pour la pratique



sociabilisation précoce et la pratique jardin d'hiver - à conclure souvent à l'absence d'impact monétaire réel de la pratique, sans pour autant permettre d'exclure l'existence d'effets de faible ou moyenne amplitude. Afin de conclure plus précisément sur les impacts de ces pratiques, une augmentation de la taille d'échantillon serait nécessaire. Une analyse de puissance *a posteriori*, basée sur les tailles d'effet observées, suggère en effet la nécessité de disposer de plusieurs dizaines à une centaine d'éleveurs par espèce, ce qui dépasse le cadre de cette étude exploratoire.

3.2.2. Résultats non monétaires disponibles

Le tableau 7 présente la stabilité obtenue dans les notations des éleveurs bovins et porcs ayant rempli plusieurs fois les diagrammes radars de qualité de vie au travail, à plusieurs mois ou années d'intervalle.

Tableau 7 : Stabilité des notations pour le diagramme radar « Qualité de vie au travail » – chiffres en médiane [min-max]

ESPÈCE	NOMBRE D'ÉLEVEURS AYANT RENOTÉ LES RADARS	INTERVALLE DE TEMPS MOYEN ENTRE DEUX NOTATIONS	STABILITÉ DE LA NOTATION POUR CHAQUE ÉLEVEUR
BOVINS	3	2 ans	81 % [80-82 %]
PORCS	4	6 mois	89 % [83-92 %]

Les résultats de répétabilité des radars « Qualité de vie au travail » indiquent une bonne stabilité des perceptions dans le temps. En moyenne, les éleveurs bovins présentent une stabilité de 81 % entre deux mesures espacées de deux ans, tandis que les éleveurs porcins atteignent 89 % sur un intervalle de six mois, ce qui suggère une cohérence satisfaisante des appréciations du bien-être au travail à la fois à court et à moyen terme. Cette stabilité peut également être interprétée comme le reflet d'une bonne maîtrise des pratiques étudiées par les éleveurs : ils les mettent en œuvre depuis au moins deux ans, ce qui correspond à un régime relativement stationnaire, par opposition à une phase de transition où les perceptions pourraient être plus instables, voire transitoirement dégradées. Les notations des éleveurs auraient donc été différentes au bout de quelques mois seulement de pratique.

Les notations issues des diagrammes radars pour chaque pratique ont ensuite été converties en gains intangibles selon les méthodes présentées précédemment (parties 2.1.4.1 et 2.1.4.2), afin d'alimenter l'analyse économique synthétique (Tableau 8).

Tableau 8 : Gains non monétaires à partir des diagrammes radars – chiffres en médiane [min-max]

ESPÈCE	SCORE GLOBAL MOYEN DE QUALITÉ DE VIE AU TRAVAIL ASSOCIÉ AUX PRATIQUES	GAIN INTANGIBLE POUR L'ÉLEVEUR (€/SEMAINE)	SURVALEUR IMMATÉRIELLE ASSOCIÉE AUX PRATIQUES (%)
BOVINS	+1.3 [min : +0.8 ; max : +1.6]	46 € [min : 24€ ; max : 60 €]	6 % [min : 1.8 % ; max : 9 %]
PORCS	+0.9 [min : +0.5 ; max : +1.45]	38 € [min : 20€ ; max : 65 €]	2 % [min : 0.7 % ; max : 3.6 %]
VOLAILLES	+0.8 [min : +0.6 ; max : +1.25]	40 € [min : 30 ; max : 56 €]	2.4 % [min : 1.6 % ; max : 4.8 %]

Ce tableau met en évidence un effet global positif des pratiques étudiées sur la qualité de vie au travail des éleveurs, et ce pour les trois pratiques et de façon similaire (30 à 50 € de gain par semaine), les intervalles min-max des gains intangibles se chevauchant largement. Cette faible différenciation s'explique par le niveau élevé d'agrégation retenu : les impacts des pratiques sur la qualité de vie au travail, initialement décrits critère par critère, ont été synthétisés en un score moyen global puis transformés en gain intangible, ce qui a eu pour effet de lisser les contrastes observables visuellement au départ sur les diagrammes radars (Figures 5 et 6). Autrement dit, la méthode est pertinente pour obtenir un chiffrage « en euros intangibles » et objectiver le bénéfice global des pratiques, mais elle



gagnerait à être affinée afin que les différences visibles sur les diagrammes soient mieux retranscrites dans le gain associé. Cela justifie également de compléter l'interprétation par l'analyse détaillée des profils radars par critère ou par familles de critères, ainsi que par l'exploitation des verbatims des éleveurs. En revanche, les différences apparaissent plus nettement sur la survaleur immatérielle : la pratique « vaches nourrices » présente une survaleur moyenne de 6 %, supérieure à celle de la pratique « sociabilisation précoce » (2 %) et « jardin d'hiver » (2,4 %). Appliquées à une ferme type de 500 000 € de valeur comptable, ces survaleurs correspondent à une valorisation immatérielle liée au bien-être animal de 30 000 €, 10 000 € et 12 000 € pour les trois pratiques respectivement.

Les gains non monétaires calculés ici suggèrent donc que seule la pratique « vaches nourrices » — relevant de la substitution dans la grille ESR — génère une survaleur immatérielle réellement incitative à l'échelle de l'exploitation type. À l'inverse, les bénéfices de la sociabilisation précoce, pratique d'efficacité agissant sur un seul stade physiologique, et du jardin d'hiver, pratique à fort engagement financier mais à faible transformation, restent potentiellement mitigés. Cette observation pose plus largement la question de la pertinence d'améliorations incrémentales du bien-être animal lorsqu'elles ne sont pas accompagnées d'une valorisation tarifaire ou d'une reconnaissance spécifique, par rapport à des changements plus systémiques du mode d'élevage, susceptibles de produire des gains plus visibles, tant économiques qu'intangibles.

En l'absence de gold standard et d'études de référence sur les coûts et bénéfices non monétaires, il reste toutefois difficile de conclure sur la justesse de la méthode testée ici. Des analyses complémentaires sont nécessaires pour vérifier la cohérence de ces gains intangibles avec les perceptions des professionnels et, le cas échéant, ajuster certains paramètres de la méthode, notamment les pondérations utilisées pour les scores issus des radars.

3.3. Perception de la méthode par les experts et les éleveurs

Enfin, la pertinence de la méthodologie proposée peut être discutée au regard des premiers retours de terrain des experts et des éleveurs. Du côté des éleveurs, la méthode est globalement comprise lorsque la démarche leur est présentée étape par étape. Les radars sont perçus comme des outils visuels parlants pour identifier rapidement les points forts et points faibles à améliorer au niveau de la conduite de la pratique. La monétarisation des résultats suscite au départ des réserves, certains éleveurs jugeant difficile de « mettre un prix » sur le sens du métier ou ne percevant pas clairement les liens entre bien-être animal et transmission de l'exploitation, mais après explications, elle suscite aussi de l'intérêt, en rendant les gains plus concrets.

Les experts impliqués soulignent eux que les indicateurs de coûts et bénéfices construits fournissent une base structurée pour objectiver les effets des pratiques de bien-être animal, tout en insistant sur la nécessité de mieux documenter leur robustesse statistique (répétabilité, variabilité intra/inter-éleveurs) en confrontant les estimations à des données comptables ou à des relevés issus d'études expérimentales. Ils mettent également en avant l'intérêt d'éprouver la méthode auprès d'éleveurs ayant mis en place les pratiques de bien-être animal plus récemment, ou les ayant abandonnées faute de conviction. Les éleveurs enquêtés ici, volontaires et engagés dans ces pratiques, avaient en effet des niveaux de satisfaction élevés vis-à-vis de leurs systèmes : 80 % [70–90 %] pour les vaches nourrices, 85 % [70–90 %] pour la sociabilisation précoce, 90–100 % pour le jardin d'hiver. Ces éleveurs, ayant un *a priori* positif, peuvent ainsi accepter plus volontiers certains coûts pour accéder à des bénéfices en phase avec leurs valeurs (Danne et Mußhoff, 2022 ; Heise *et al.*, 2018). Ce biais de sélection a pu conduire à une surestimation relative des bénéfices, en particulier pour les dimensions non monétaires, par rapport à une population d'éleveurs plus hétérogène.



4. Conclusion et perspectives

Dans un contexte de transformation des systèmes d'élevage, les décisions d'adoption de pratiques de bien-être animal doivent intégrer à la fois des effets monétaires et non monétaires, à l'échelle du système ou au moins de l'atelier. La diversité des impacts selon les exploitations rend difficile une quantification fiable des coûts et bénéfices sur la seule base d'expertises ou d'expérimentations ponctuelles, ce qui justifie le recours à une approche globale et *ex post* telle que la méthodologie développée ici. Son applicabilité a été montrée sur trois cas d'étude, mais sa généralité et sa fiabilité sont encore à valider. À terme, une méthode opérationnelle pourrait produire des indicateurs de rentabilité économique pour d'autres pratiques, apportant aux éleveurs des références utiles pour leurs décisions, et contribuant également à mieux intégrer les pratiques de bien-être animal dans une comptabilité large de type RSE en vue de la valorisation de la production et lors de la transmission.

Éthique

Les auteurs déclarent que les expérimentations ont été réalisées en conformité avec les réglementations nationales applicables.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Les données qui étayaient les résultats évoqués dans cet article sont accessibles sur demande auprès de l'auteur de correspondance de l'article.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction

Les auteurs/autrices déclarent avoir utilisé l'outil Perplexity pour la reformulation et la mise en forme des paragraphes du rapport. Les résultats ont été intégralement vérifiés et validés par les auteurs/autrices.

Déclaration d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas travailler, conseiller, posséder de parts, recevoir de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

ORCID des auteurs

Morgane Leroux : <https://orcid.org/0009-0006-1181-3279>

Remerciements

Nous remercions les éleveurs et éleveuses pour leur participation à ce travail. Nous remercions également les membres des comités de pilotage porcs, bovins et volailles et les coopératives agricoles. Enfin, nous remercions tous les acteurs, personnes physiques et morales, qui ont participé à une ou plusieurs phases de ce projet.

Déclaration de soutien financier

Nous remercions la Banque des Territoires et les Conseils Régionaux de Bretagne, de Normandie et des Pays de la Loire pour leur soutien financier dans le cadre de la mise en œuvre du programme Territoire d'Innovation (TI) LIT OUESTEREL.



Références bibliographiques

- Balzani A., Hanlon A. (2020). Factors that influence farmers' views on farm animal welfare: A semi-systematic review and thematic analysis. *Animals*, 10(9), pp.1524. doi : <https://doi.org/10.3390/ani10091524>
- Boardman, A. E., Greenberg, D. H., Vining, A. R., Weimer, D. L. (2018). Introduction to Cost-Benefit Analysis. In *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*, 5 pp. 1–27. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108235594>
- Bock B.M., Van Huik M. (2007). Animal welfare: the attitudes and behaviour of European pig farmers. *British Food Journal*, 109(11) pp. 931–944. doi: <https://doi.org/10.1108/00070700710835732>
- Campbell H.F., Brown R.P.C (2012). Private Benefit-Cost Analysis: Financial Analysis. In: *Benefit-Cost Analysis: Financial and Economic Appraisal Using Spreadsheets*. Cambridge University Press; pp.62-91. Doi : <https://doi.org/10.1017/CBO9780511791291.005>
- Carson R.T. (2012). Contingent Valuation: A Practical Alternative when Prices Aren't Available. *Journal of Economic Perspectives*, 26 (4), pp.7–42. https://econweb.ucsd.edu/~rcarson/papers/Carson_JEP12.pdf
- Chambre régionale d'agriculture des Deux-Sèvres. (2020). Élevage monogastrique - Poules pondeuses bio : les références technico-économiques 2018. ProFilBio, 9, 2p. <https://www.bionouvelleaquitaine.com/wp-content/uploads/2021/01/Profilbio-9-Article-2-Elevage-monogastrique-partie-1.pdf>
- Civam. (2024). L'observatoire technico-économique des systèmes bovins laitiers. *Observatoire technico-économique Civam 2024*. https://www.civam-normands.org/images/RELAIS-COMS/OBSERVATOIRE-TECH-ECO/Civam_ObsTechEcoBL2024.pdf
- Cocherel C., Depoudent C., Roguet C., Tallet C., Brajon S., Leroux M. (2026). *Impact de solutions de bien-être animal sur le bien-être des éleveurs porcins*. Communication pour les Journées de Recherche Porcines 2026 : Saint Malo. <https://www.assolituesterel.org/wp-content/uploads/2026/01/Article-scientifique-BEE-JRP-2026.pdf>
- Danne M., Mußhoff O. (2022). Farmers' Willingness to Accept Animal Welfare Practices: A Discrete Choice Experiment with German Pig Producers, *German Journal of Agricultural Economics (GJAE)*, 71(1), pp. 1-15, doi: <https://doi.org/10.30430/gjae.2022.0158>
- Domenget C., Favoreu G., Margelin C. (2024). Vers une nouvelle évaluation de l'entreprise agricole. *Agridées Avril 2024*. 40p. <https://www.agridees.com/app/uploads/2024/04/Note-Optimes-Agridees-Valeur-exploitation-entreprise-agricole-avril-2024.pdf>
- EPRS - European Parliamentary Research Service. (2021). *Animal welfare on the farm – ex-post evaluation of EU legislation: Prospects for animal welfare labelling at EU level* (European Implementation Assessment, PE 662.643). European Parliament. <https://doi.org/10.2861/23838>
- FAO. (1993). *Glossary: The farming systems approach - Analysis and evaluation*. Chapter 10.5 Economic viability. <https://www.fao.org/4/v5330e/V5330e0h.htm> (Consulté le 02/03/2026)
- Fernandes, J. N., Hemsworth, P. H., Coleman, G. J., & Tilbrook, A. J. (2021). Costs and Benefits of Improving Farm Animal Welfare. *Agriculture*, 11(2) pp.104. doi: <https://doi.org/10.3390/agriculture11020104>
- Fustec A., Marois B. (2006). *Valoriser le capital immatériel de l'entreprise*. Collection Finance, Editions Eyrolles : Paris, 174p. https://books.google.fr/books/about/Valoriser_le_capital_immat%C3%A9riel_de_l_en.html?id=3hwAY6VtC64C&redir_esc=y
- Fustec A., Bejar Y., Gounel T., Zambon S. Thevoux S. (2011). *Thésaurus-Bercy Référentiel français de mesure de la valeur extra-financière et financière du Capital Immatériel des entreprises*, Rapport 7 octobre 2011, Version 1, 150p. [th_saurus-bercy-version_1-0.pdf](https://www.bercy.fr/content/download/11000/11000/file/th_saurus-bercy-version_1-0.pdf)
- Heise H., Schwarze S., Theuvsen L. (2018). Economic effects of participation in animal welfare programmes: does it pay off for farmers? *Animal Welfare*, 27(2), pp.167-179. doi: <https://doi.org/10.7120/09627286.27.2.167>
- Hill, S.B., MacRae, R.J. (1995). Conceptual framework for the transition from conventional to sustainable agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture*, 7(1), 25–52. https://doi.org/10.1300/J064v07n01_05



Hötzel M.J., Nogueira L.B., Hargreaves-Méndez M.J., Stadnick E.C.P. (2025) Farmers' attitudes toward animal welfare. *Animal Frontiers*, 15(2) pp.12-20. doi: <https://doi.org/10.1093/af/vfae049>

Jacquot A-L., Pupin-Ruch M., Gain-Nachi N., Glochon N. (2024). La charge mentale des éleveuses et éleveurs en aviculture et bovin lait. *Webinaire 14*, 2024. hal-04939078

Johanns A.M. (2024). *Partial Budgeting: A Tool to Analyze Farm Business Changes*. Site Iowa State University Ag Decision Maker. <https://www.extension.iastate.edu/agdm/wholefarm/pdf/c1-50.pdf> (Consulté le 02/03/2026)

Leroux E., Lemignier C., Le Guenic M., Oulhen C., Peyraud J.L. (2024). *Co-construction d'une méthode d'évaluation de l'impact sur la qualité de vie au travail des éleveurs de solutions développées pour améliorer le bien-être animal*. Communication pour les Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants 2024 : Paris. <https://www.assolituouesterel.org/wp-content/uploads/2024/12/sciencesconf.org-3r2024-539596.pdf>

Levallois P., Buczinski S., Desmarchelier M., Lupien S., Robichaud M.V. (2026). Relationships between farmer well-being and the welfare of their animals: A One Welfare scoping review. *Animal Welfare*. 35(3). doi: <https://doi.org/10.1017/awf.2025.10056>

LIT Ouesterel (2024). *Faciliter l'engagement serein des éleveurs dans une démarche de bien-être animal*. Site du LIT OUESTEREL. <https://www.assolituouesterel.org/nos-travaux/caracterisation-des-besoins-et-attentes-des-acteurs/engagement-serein-des-eleveurs-de-volailles-dans-une-demarche-de-bien-etre-animal/> (Consulté le 18/03/2026)

LIT Ouesterel. (2026). *La Traque aux innovations*. Site du LIT OUESTEREL. <https://www.assolituouesterel.org/arbre/> (Consulté le 10/03/2026)

Niemi J.K., (2020). Animal welfare and farm economics: an analysis of costs and benefits. *The economics of farm animal welfare: theory, evidence and policy*, pp. 98-116. doi : <https://doi.org/10.1079/9781786392312.0098>

Roguet C. (2023). *Évolution, diversité et typologie des exploitations porcines en France : Enseignements du recensement agricole de 2020, comparaison aux recensements de 2010 et 2000*. Communication pour les Journées de la Recherche Porcine : Saint-Malo. <https://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2023/ecosocio/ec01.pdf>

Von Keyserlingk M., Weary D. (2018). Farm animal welfare: Maintaining public trust and social acceptability. *Journal Animal Sciences*, 96(3) pp. 507. Doi : <https://doi.org/10.1093/jas/sky404.1108>

Pour citer cet article : Stérenn TOMOZYK & Morgane LEROUX, 2026 - Co-construction d'une méthode d'évaluation des coûts et bénéfices, monétaires et non monétaires, des pratiques favorables au bien-être animal à l'échelle de l'exploitation. *Innovations Agronomiques* 113, 104-124 <https://doi.org/10.17180/ciag-2026-vol113-art10>



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations agronomiques* et son DOI, la date de publication.