

# L'élevage de poulets biologiques : les verrous à lever et les opportunités offertes par cette production

Karine GERMAIN<sup>1</sup>, Claire BONNEFOUS<sup>2</sup>, Ludovic CALANDREAU<sup>3</sup>, Geoffrey CHIRON<sup>4</sup>, Briec DESAINT<sup>5</sup>,  
Élisabeth LE BIHAN-DUVAL<sup>2</sup>, Vitor FERREIRA<sup>3</sup>, Vanessa GUESDON<sup>6</sup>, Laurence A. GUILLOTEAU<sup>2</sup>, Sarah LOMBARD<sup>5</sup>,  
Bertrand MÉDA<sup>2</sup>, Anne SILVESTRE<sup>7</sup>, Anne COLLIN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INRAE, UE EASM, 17700, Surgères, France

<sup>2</sup>INRAE, Université de Tours, BOA, 37380, Nouzilly, France

<sup>3</sup>INRAE, Université de Tours, PRC, 37380, Nouzilly, France

<sup>4</sup>ITAVI, 75009, Paris, France

<sup>5</sup>ITAB, Pôle Élevage, 49105, Angers, France

<sup>6</sup>Junia, Comportement Animal et Systèmes d'Élevage, 59000, Lille, France

<sup>7</sup>INRAE, Université de Tours, ISP, 37380, Nouzilly, France

Courriel : karine.germain@inrae.fr

■ La production biologique de poulets de chair a pris une part croissante du marché français ces dix dernières années, malgré un contexte actuel plus difficile. Dans cette production, le parcours est un atout pour l'éleveur, les animaux et l'environnement. INRAE s'est doté d'un outil expérimental pour évaluer l'impact de la gestion et de l'aménagement de ces parcours sur les performances, le comportement et la santé des animaux, mais aussi sur l'environnement et les pratiques d'élevage.

## Introduction

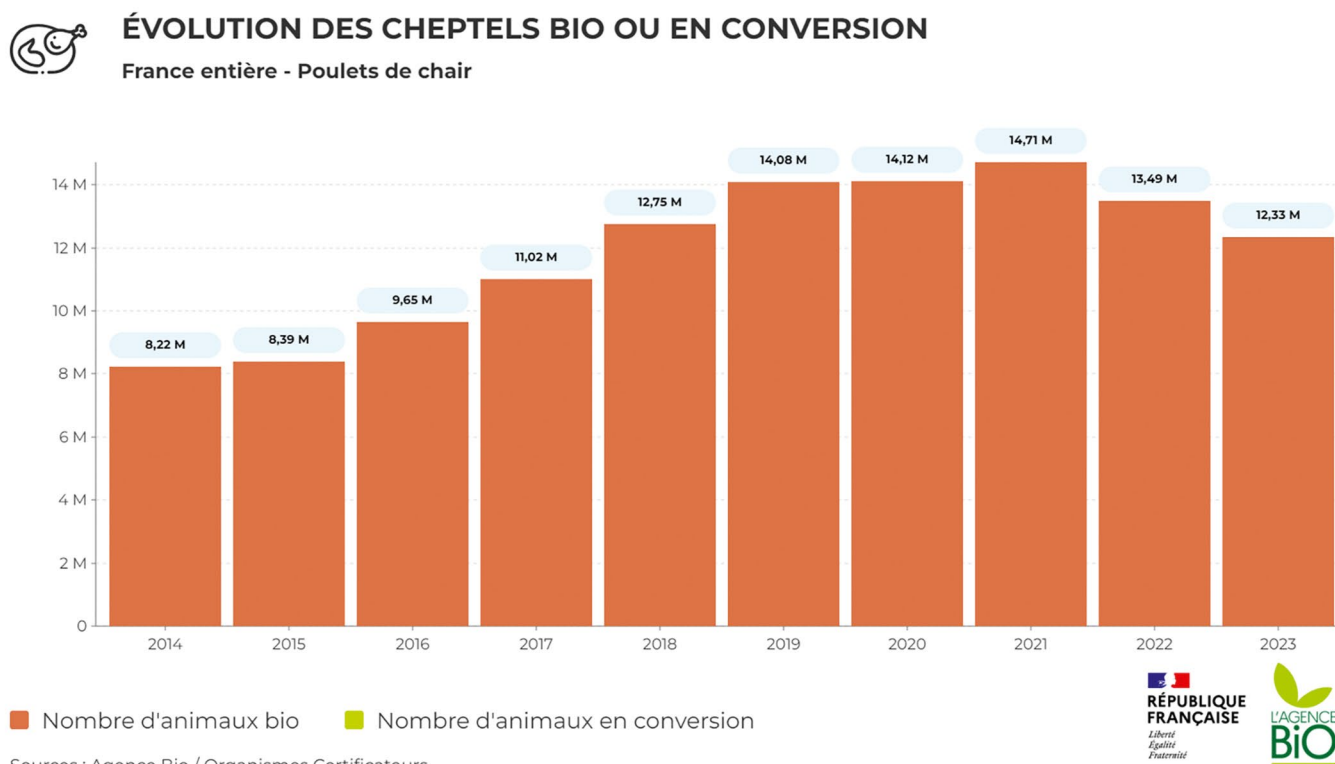
La France est le plus grand producteur européen de poulets de chair biologiques (35 % de l'ensemble des volailles biologiques de l'Union) dans un contexte de production française très segmentée avec des poulets de chair de type standard, sous certification de conformité produit (CCP), Label Rouge, d'indication géographique protégée (IGP) ou issus de l'agriculture biologique (AB). En 2021, le cheptel de poulets biologiques représentait 1,9 % du cheptel français de poulets, soit presque 15 millions de poulets de chair biologiques répartis dans 1 043 exploitations certifiées biologiques produisant des poulets de chair (Agence Bio, 2021). Cette production est fortement régionalisée

(Pays de la Loire et Nouvelle-Aquitaine). Les deux départements qui concentrent le plus d'élevages sont la Vendée et les Deux-Sèvres, avec une centaine d'exploitations chacun. Au niveau de la consommation, la volaille biologique représentait, en 2020, 14 % des poulets entiers et 4 % des découpes de poulets achetés par les ménages français. Le cheptel s'est stabilisé depuis 2019, après avoir connu une forte augmentation depuis 2016 (figure 1). En 2020, les produits sous signe officiel de qualité ont suscité un engouement. Le consommateur s'est réorienté vers des produits biologiques servant de repère, dans un contexte de crise sanitaire. Puis, depuis 2021, les mises en place de lots de poulets biologiques sont en baisse, dans un contexte de grippe aviaire et d'inflation.

L'élevage avicole biologique répond aujourd'hui à une société de plus en plus demandeuse d'une évolution des pratiques d'élevage, davantage respectueuses du bien-être animal, de sa santé et de l'environnement.

L'accès à un parcours extérieur, obligatoire pour les productions biologiques, constitue un des facteurs essentiels pour le respect du bien-être des animaux aux yeux du consommateur. Le parcours de volailles est une surface favorisant le bien-être des animaux, le confort de l'éleveur et les services écosystémiques des élevages plein air. Il est souvent perçu comme une parcelle sous-exploitée. Ce parcours, insuffisamment exploré par les animaux, fait l'objet de questionnements par les éleveurs (accumulation de déjections à

Figure 1. Évolution de la production de poulets biologiques et en conversion en France (Agence Bio).



proximité des trappes, contacts avec la faune extérieure, prédation...). Lorsqu'il est considéré comme une partie intégrante du système d'élevage et que son aménagement est bien réfléchi, les risques potentiels peuvent être maîtrisés et le parcours peut être à l'origine d'une multitude de services à la fois sociétaux, environnementaux et économiques. L'élevage biologique offre donc des opportunités à la fois à l'échelle de l'animal, mais également à l'échelle de la ferme et de son environnement local.

L'objectif de cet article est de définir les conditions d'élevage des poulets biologiques puis d'identifier les barrières à son extension et les leviers/opportunités pour les dépasser.

## 1. Qu'est-ce qu'un élevage biologique de volailles ?

### ■ 1.1. Cadre réglementaire en France

Dans toute l'Union européenne, un nouveau règlement européen (UE) 2018/848 concernant la production, la transformation, la distribution, l'importation, le contrôle et l'étiquetage

des produits biologiques est applicable depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2022. Il abroge les anciens règlements (CE) n° 834/2007, (CE) n° 889/2008 et (CE) n° 1235/2008. Il est complété par le règlement d'exécution R (UE) 2020/464 et le règlement délégué R (UE) 2020/2146.

Ce nouveau règlement confirme les exigences des anciens règlements, harmonise les pratiques entre producteurs européens, réduit le nombre de dérogations et intègre de nouveaux champs d'application (laine, cire, huiles essentielles, coton, levures).

L'Institut national des appellations de l'origine et de la qualité (INAO) veille à l'application homogène de ce règlement européen. L'interprétation française est rédigée par l'INAO dans un guide de lecture.

L'élevage des volailles biologiques s'appuie sur plusieurs modalités principales :

#### a. Alimentation

L'objectif de la réglementation est d'aller vers plus d'autonomie alimentaire, d'utiliser moins de matières premières en conversion, et un aliment

protéique non biologique uniquement pour les jeunes volailles, et enfin, d'apporter un complément de fourrage en cas d'absence de plein air.

i) Origine des matières premières : les animaux d'élevage doivent être nourris avec des aliments issus de l'agriculture biologique, dont 30 % au moins doivent provenir de l'exploitation ou à défaut d'exploitations de la même région. À titre dérogatoire, l'alimentation des volailles biologiques peut actuellement contenir jusqu'à 5 % de matières premières non biologiques, sous réserve que ces matières premières soient indisponibles en AB et uniquement pour les jeunes volailles (période de démarrage). Cette dérogation devrait prendre fin le 31 décembre 2026. De plus, l'aliment des volailles biologiques peut contenir jusqu'à 25 % de matières premières en conversion de type C2 (récoltées en deuxième année de conversion) s'il s'agit d'achat extérieur et 20 % de matières premières en conversion de type C1 (récoltées en première année de conversion) si elles sont issues de l'exploitation.

ii) Composition : la liste positive des additifs et des matières premières non

biologiques utilisables en production biologique est dans le R (UE) 2021/1165. Les matières premières contenant des OGM ainsi que les acides aminés et enzymes de synthèse sont interdits. De plus, les volailles doivent pouvoir consommer des végétaux quotidiennement sur le parcours. Si elles n'ont pas accès au parcours, un fourrage grossier, frais ou sec, doit être ajouté à la ration journalière.

#### b. Lien au sol

Le lien au sol est un des principes de base de l'élevage biologique avec un transfert direct des déjections sur le parcours, ou indirect par épandage des litières issues des bâtiments. Les élevages biologiques doivent donc disposer de surfaces biologiques suffisantes destinées à l'épandage de leurs effluents, ou bien contractualiser cet épandage avec une autre ferme biologique. Le seuil maximal pour l'épandage est de 170 kg d'azote/ha/an ; aussi, afin de limiter les excès d'azote, la densité en bâtiment est limitée respectivement à 10 poulets/m<sup>2</sup> (21 kg poids vif (PV) par m<sup>2</sup>) et à 16 poulets/m<sup>2</sup> (30 kg PV/m<sup>2</sup>) en bâtiments fixe et mobile.

#### c. Soins vétérinaires

La gestion de la santé par la prévention est le postulat de base de l'agriculture biologique et nécessite donc de bonnes conditions d'élevage et éventuellement le recours à l'homéopathie, l'aromathérapie ou la phytothérapie. En cas de problème sanitaire, l'éleveur doit également y recourir préférentiellement. Si ces derniers traitements s'avèrent inefficaces, il est possible de recourir, sur prescription vétérinaire, à des traitements allopathiques chimiques de synthèse au maximum une seule fois par lot pour les animaux avec un cycle de vie d'élevage inférieur à un an. Après avoir reçu un traitement allopathique, les volailles ne pourront être vendues sous le label biologique qu'au-delà d'un délai correspondant au moins au double de la période de retrait officielle et dans tous les cas au moins 48 heures après la fin du traitement. Les traitements antiparasitaires de synthèse et les vaccinations sont autorisés sans limitation de nombre.

#### d. Origine des animaux, durée d'élevage et âge d'abattage

Actuellement, il n'existe pas de définition française d'un « poussin biologique » mais ils devraient provenir, en principe, d'élevages biologiques. Toutefois, une dérogation autorise l'utilisation de poussins conventionnels âgés de moins de trois jours. Ceux-ci devront ensuite subir une période de conversion d'une durée minimale de dix semaines. Cette dérogation devrait prendre fin le 31 décembre 2035.

Les volailles sont soit élevées jusqu'à ce qu'elles atteignent un âge minimal, 81 jours pour les poulets, soit issues de souches à croissance lente adaptées à l'élevage en plein air. L'autorité compétente fixe les critères définissant les souches à croissance lente ou dresse une liste de ces souches. En France, les souches autorisées doivent avoir un gain moyen quotidien (GMQ) inférieur à 27 g/jour.

#### e. Organisation des bâtiments et accès à l'extérieur

Les bâtiments d'élevage destinés aux volailles biologiques doivent respecter diverses caractéristiques :

i) au moins un tiers de la surface au sol doit être construit en dur et couvert par une litière ;

ii) les bâtiments doivent être munis de trappes (en fonction de la surface minimale du bâtiment) ;

iii) la surface maximale des bâtiments d'élevage de volailles de chair sur une même unité ne doit pas dépasser 1 600 m<sup>2</sup> ;

iv) le nombre d'individus maximal est de 4 800 poulets par compartiment ;

v) le poulailler doit être équipé de perchoirs (5 cm de perchoirs/oiseau ou 25 cm<sup>2</sup> de plate-forme surélevée/oiseau).

De plus, les volailles doivent avoir accès au parcours, pendant au moins un tiers de la durée de leur vie, et disposer d'une surface de parcours d'au moins 4 m<sup>2</sup>/poulet en bâtiment fixe et 2,5 m<sup>2</sup>/poulet en bâtiment mobile. Dans le cas de rotation des parcours, les poulets peuvent, à un instant t, avoir moins

de surface disponible, en ne dépassant pas la limite des 170 kg d'azote/ha/an. Les espaces extérieurs devront bénéficier d'une grande variété de végétaux, arbres et arbustes répartis sur toute la superficie pour permettre une utilisation équilibrée de tout l'espace à disposition des oiseaux.

En France, la durée minimale de vide sanitaire dans le bâtiment est de deux semaines après la fin des opérations de nettoyage-désinfection et celui des parcours est de sept semaines au minimum afin de permettre la repousse de la végétation.

### ■ 1.2. Différents types d'élevage au niveau européen

Le règlement européen 2018/848 qui définit les conditions de production de poulets de chair biologiques est applicable à l'ensemble des pays de l'Union européenne. Les modalités, comme l'accès à un parcours extérieur et à un espace intérieur suffisant pour améliorer le bien-être des animaux sont communes, mais des différences persistent entre les pays.

Une exigence importante en matière de production de poulets de chair biologiques est l'utilisation de souches à croissance lente (avec une liste positive de souches et/ou un gain moyen quotidien qui est plafonné) ou un âge d'abattage d'au moins 81 jours. Le seuil de croissance lente, définie par le gain de poids moyen quotidien maximal, varie d'un pays à l'autre (de 27,5 g/j à 45 g/j), ce qui implique l'utilisation de souches différentes et des âges d'abattage différents.

Des différences d'interprétation existent également pour la contrainte du lien au sol pour les fabricants d'aliment. La réglementation européenne impose que les matières premières utilisées pour l'alimentation des volailles biologiques proviennent « principalement de la région ». Certains pays ont interprété très largement le terme région, l'élargissant à un pays, voire à l'Europe.

Des pratiques contrastées sont également observées pour l'origine des animaux. La production de poussins

biologiques permet d'éviter la période de conversion de 10 semaines et donc d'abattre avant 70 jours. À l'heure actuelle, la production de poussins biologiques est très limitée. L'Autriche et l'Allemagne sont les seuls pays où il existe une production de parentaux biologiques pour les poulets de chair. Les règles de production des parentaux sont celles de la production de poules pondeuses, sauf pour l'accès au parcours ; les parentaux, principalement pour des raisons sanitaires, n'ont pas accès au plein air, mais à un jardin d'hiver (*i. e.* « véranda »). Les réticences à la définition d'un cadre réglementaire pour la production de poussins biologiques sont d'ordre économique (la taille du marché est jugée insuffisante par les couvoirs pour justifier un investissement dans des troupeaux de reproducteurs biologiques), technique (alimentation 100 % biologique des animaux reproducteurs, filières spécifiques intégrant des élevages de reproducteurs et couvoirs...), et sanitaire (protection des troupeaux de reproducteurs vis-à-vis des virus, parasites...).

De plus, certains cahiers des charges spécifiques ou règlements produits par des associations proposent une série de spécifications qui vont au-delà des exigences de la réglementation européenne, créant d'autres disparités entre pays européens. Il est ainsi observé des différences de taille de troupeau variant de 500 à 4 800 poulets de chair, des variations dans l'aménagement des parcours avec la présence ou non d'arbres et dans la taille des trappes de sortie des animaux sur les parcours. Enfin, en raison du climat, certains pays du Nord de l'Europe maintiennent aussi les animaux en claustration une partie de l'année pour les protéger du froid.

## 2. Quels sont les verrous à lever en élevage biologique avicole pour permettre son extension ?

### ■ 2.1. Pour l'animal

Un enjeu important des élevages biologiques avicoles concerne la sous-utilisation du parcours par les animaux : bien que ceux-ci puissent accéder à

cette zone, son utilisation n'est pas uniforme au sein d'un même lot. Alors que certains individus sont connus pour l'explorer davantage, d'autres l'explorent beaucoup moins (Ferreira *et al.*, 2021a). Dans certains cas, cette non-uniformité d'utilisation du parcours peut se révéler problématique et causer des soucis environnementaux, ainsi que favoriser les interactions sociales négatives entre les animaux, ce qui peut faire varier certains paramètres zootechniques entre les oiseaux les plus et les moins explorateurs du parcours (Bari *et al.*, 2020). En plus des aménagements physiques, comme la présence d'arbres, les études récentes indiquent que le fait d'utiliser ou non le parcours est complexe : les poulets ont des caractéristiques comportementales et cognitives qui sont propres à chaque individu et en lien avec leur utilisation du parcours (Ferreira *et al.*, 2019, 2020a, 2022 ; Bonnefous *et al.*, 2023 ; voir § 3.1).

L'accès aux parcours expose les oiseaux à la faune sauvage, qui peut provoquer du stress et des pertes par prédation et être le réservoir de multiples agents infectieux ; certains sont particulièrement préoccupants en AB en raison des restrictions thérapeutiques. Peu d'enquêtes objectives sont disponibles (Thamsborg *et al.*, 2004 ; Cabaret & Nicourt, 2009 ; El-Jeni *et al.*, 2021). Les principales infections bactériennes sont à *Campylobacter* et *Salmonella* (infections soumises à déclaration car elles posent un problème de santé humaine, alors que leur présence n'induit pas de signes de maladie chez le poulet). Parmi les maladies virales, outre les virus influenza ([encadré 1](#)), la bursite infectieuse (virus de Gumboro) est encore présente. Les oiseaux en plein air risquent de s'infester avec des ectoparasites (poux rouges) et les stades libres d'endoparasites comme des helminthes (*Heterakis*, *Ascaridia*, *Capillaria*) ainsi que des coccidies (*Eimeria* spp.) qui peuvent favoriser le développement de l'entérite nécrotique.

INRAE ainsi que d'autres institutions publiques comme l'Anses et les instituts techniques (ITAVI, ITAB, Iteipmai) mettent en œuvre des recherches afin d'objectiver et de quantifier les activités antimicrobiennes/

immunomodulatrices de nombreux extraits de plantes (Girard *et al.*, 2021 ; Tomal *et al.*, 2022 ; Travel *et al.*, 2021, 2022), d'algues (Coudert *et al.*, 2020), d'insectes (Sedano *et al.*, 2024) et de peptides antimicrobiens (Guyot *et al.*, 2020). Les extraits sont des matrices complexes, dont l'activité est évaluée *in vitro* et peut être complétée d'un fractionnement afin d'enrichir les extraits en composés actifs. La complexité des extraits favorise des activités antimicrobiennes à large spectre, pour lesquelles le risque de développement de résistance est plus modéré que pour une molécule purifiée à cible unique. Le criblage *in vitro* permet aussi de rechercher des synergies entre les extraits. La confirmation de l'efficacité de ces extraits *in vivo* demeure néanmoins une étape incontournable, avec la possibilité d'évaluer à une petite échelle l'acceptabilité des aliments supplémentés avec ces extraits et leurs effets *ex vivo* sur des matrices peu invasives, comme le sang ou le plasma des animaux, après ingestion de ces extraits (Travel *et al.*, 2022).

À plus long terme, une piste d'étude ambitieuse serait l'aménagement de l'environnement d'élevage pour favoriser l'expression du comportement d'automédication des animaux, c'est-à-dire la possibilité pour l'animal de choisir soit sur le parcours, soit sous forme d'additifs dans l'aliment ou l'eau de boisson, les plantes ou extraits de plantes, minéraux (grit), micronutriments dont il a besoin pour limiter ses pathologies, se purifier de produits toxiques ou revenir à un état physiologique d'homéostasie (Rodriguez & Wrangham, 1993). Les rares études expérimentales réalisées sur ce comportement chez les volailles sont en faveur de son expression tant chez des poussins en situation de stress postnatal (Guilloteau *et al.*, 2019 ; Foury *et al.*, 2020) que chez des poulets atteints de boiterie (Danbury *et al.*, 2000).

### ■ 2.2. Pour l'éleveur

La surface nécessaire pour un élevage avicole biologique est supérieure aux autres modes d'élevage, que ce soit concernant la partie bâtiment ou l'ajout d'une surface de parcours. L'accès au

**Encadré 1. Et le risque influenza ?****Qu'est-ce que la grippe aviaire ?**

La grippe aviaire est une infection virale hautement contagieuse des oiseaux sauvages et d'élevage, causée par des virus influenza de type A. Ils sont classés selon les caractéristiques de deux protéines de l'enveloppe : l'hémagglutinine, avec 16 sous-types (H1 à H16) et la neuraminidase avec neuf sous-types (N1 à N9). Selon leur virulence, on distingue deux catégories de virus : les virus faiblement pathogènes (IAFP) ou les virus hautement pathogènes (IAHP), ces derniers appartenant tous aux sous-types H5 ou H7. Ces virus peuvent provoquer une mortalité très élevée chez certaines espèces d'oiseaux sauvages et d'élevage.

Les facteurs qui contribuent à la propagation des virus d'influenza aviaire sont les déplacements migratoires des oiseaux sauvages, les pratiques d'élevage et les flux d'animaux, de personnes et de matériels. La transmission entre oiseaux peut être directe ou indirecte, par l'exposition à des matières contaminées.

La souche H5N1 est responsable des derniers épisodes survenus dans les élevages en France. Les récentes données épidémiologiques illustrent une persistance inédite des virus IAHP dans l'avifaune sauvage et un nombre sans précédent d'introductions primaires en élevage avicole, suggérant que l'infection devient endémique sur le territoire français.

L'influenza aviaire est une maladie à potentiel zoonotique. La grande « plasticité » des virus influenza A, combinée au caractère endémique de l'infection, favorise le risque de répercussions potentielles en santé humaine avec l'émergence d'un nouveau virus très contagieux pour l'être humain.

**Comment lutter contre la maladie dans les élevages ?**

La lutte contre la maladie est aujourd'hui essentiellement basée sur : *i*) la biosécurité, avec notamment la mise à l'abri des oiseaux pendant les périodes à risque, pour éviter la contamination à partir des oiseaux sauvages ou la transmission entre élevages ; *ii*) la surveillance des élevages de volailles, avec comme objectif la détection précoce et l'élimination rapide des volailles infectées et en période d'épizootie, des mesures de dépeuplement des zones les plus affectées.

Pour l'instant, un avis de l'Anses du 5 décembre 2022, relatif aux « conditions de mise à l'abri des volailles élevées en plein air » considère que la mise à l'abri des volailles reste la mesure la plus efficace pour éviter le contact des volailles avec l'avifaune sauvage. Compte tenu de l'existence d'autres modes de contamination, elle rappelle que toutes les autres mesures de biosécurité renforcées sont également indispensables pour éviter les risques d'introduction par les activités humaines et limiter les risques de diffusion du virus. Pour tenir compte de la problématique d'atteinte au bien-être des animaux qui sont affectés par des mesures de mise à l'abri, sous certaines conditions, l'accès à un parcours extérieur réduit pour les volailles est désormais autorisé pendant la période la plus à risque et l'Anses considère que des travaux de recherche sont nécessaires afin d'améliorer les conditions de mise à l'abri des volailles habituellement élevées en plein air. Des recherches actuelles sur les vaccins sont prometteuses mais nécessiteront néanmoins le maintien de mesures de biosécurité élevées pour éviter tout risque d'échappement des virus.

foncier s'est d'ailleurs avéré un facteur limitant dans une enquête sur la production destinée aux circuits courts en région Centre, production réalisée majoritairement en AB (Leterrier & Duclos, 2022).

Le parcours doit ensuite être clôturé, ce qui engendre des frais de mise en place pour l'éleveur. La conception de ce parcours doit tenir compte de la praticité d'utilisation : flux sur le site, circulation du matériel agricole, curage du bâtiment et/ou son déplacement dans le cas d'un bâtiment mobile ; mais elle doit également prendre en compte la facilité d'accès au parcours pour les volailles : positionnement du bâtiment et de ses ouvertures, forme du parcours adaptée autour du bâtiment pour favoriser la sortie des volailles. L'entretien du parcours doit être réfléchi en amont de sa mise en place pour que cela soit optimisé. La gestion de la clôture est un poste de travail important et chronophage, notamment pour garantir la bonne conduction du courant dans

les fils électriques disposés autour du parcours et ainsi éviter toute intrusion de prédateurs terrestres. Des systèmes de trappes à fermeture manuelles ou automatiques peuvent aussi permettre de protéger les volailles dans le bâtiment la nuit, si la clôture n'est pas suffisamment sûre. Cela ajoute donc une charge pour la personne responsable de l'élevage, qui doit s'assurer de la qualité de la clôture tout au long de l'année, mais d'autant plus à la période de forte pousse végétale (coïncidant avec la période de reproduction de certains prédateurs tels que le renard, qui renforce leur pression sur les élevages avicoles à cette période). Malgré l'étanchéité de la clôture, les volailles peuvent être soumises à une prédation aérienne sur le parcours (Bonnefous *et al.*, 2022). La pression de certains rapaces peut même conduire à rendre obligatoire l'installation de filets pour couvrir la totalité du parcours, ce qui ajoute une contrainte forte. D'après une enquête, réalisée auprès de plusieurs éleveurs de poules pondeuses AB dans le cadre

du projet VALORAGE, 37 % des éleveurs interrogés en région Pays de la Loire expriment des difficultés de gestion du parcours vis-à-vis de la prédation terrestre et aérienne (Alimentation 100 % bio, 2022). Une autre contrainte liée à l'élevage de plein air est la gestion des épizooties d'influenza aviaire, avec la claustration qui nécessite des mesures d'adaptation (enrichissements, accès à un jardin d'hiver...) pour préserver le bien-être des volailles. Enfin, la gestion des espèces végétales présentes sur le parcours nécessite aussi une attention particulière pour maintenir un couvert de qualité dans le temps. Des phases de re-semis et de broyage/fauchage peuvent être à prévoir selon l'évolution du couvert herbacé du parcours, ce qui ajoute une tâche supplémentaire pour l'éleveur (Chiron *et al.*, 2019).

Au niveau économique, les prix plus élevés en général de l'AB posent le problème de l'accessibilité des produits pour des consommateurs moins favorisés. Plusieurs éléments sont toutefois

susceptibles de limiter le surcoût : *i*) la vente en circuit court qui réduit le différentiel de prix avec les produits de l'agriculture conventionnelle vendus en grande distribution et qui permet aux éleveurs, dans certains secteurs géographiques, d'écouler facilement leurs produits (Leterrier & Duclos, 2022) ; *ii*) la diversification des types de produits proposés (poulets prêts à cuire, découpe, produits transformés) peut également être un atout auprès des consommateurs en vente directe ; *iii*) la réduction des charges au maximum en favorisant la production d'une partie de l'alimentation des volailles sur la ferme par exemple ; *iv*) la réduction du gaspillage alimentaire (Sautereau & Benoit, 2016).

De plus, dans le contexte actuel d'inflation et donc d'augmentation des coûts de production (principalement les cours des matières premières et de l'énergie), de la baisse du pouvoir d'achat et d'une forte hausse des importations de volailles à bas coût, il est observé un report de l'achat de poulets biologiques sur d'autres types de production et donc une baisse de la consommation en volaille biologique qui représente un risque pour cette filière.

Enfin, les différents épisodes d'influenza aviaire ont fortement perturbé toute la production de volailles, et donc fragilisé également la production biologique.

### ■ 2.3. Pour l'environnement

L'accès à un parcours extérieur imposé par le cahier des charges de l'agriculture biologique pose des questions environnementales. En effet, l'excrétion d'éléments comme l'azote, le phosphore, le cuivre ou le zinc peut avoir des effets négatifs sur l'air, le sol et l'eau. L'azote et le phosphore contribuent à l'eutrophisation des eaux de surface (en cas de lessivage d'excès de ces éléments) tandis que les éléments traces (cuivre, zinc) participent à l'écotoxicité terrestre en cas de concentrations importantes. Enfin, les rejets d'azote, *via* les émissions gazeuses d'ammoniac, favorisent différents phénomènes comme l'acidification des sols, l'eutrophisation et la production de particules fines.

Les poulets qui sont actuellement utilisés en production biologique, ont une durée d'élevage plus longue et un indice de conversion plus élevé que ceux utilisés en production standard. Ainsi, les quantités d'azote et de phosphore rejetées individuellement par les animaux sont plus importantes. Si les effluents sont épandus sur des surfaces adaptées, cela ne pose pas de problème. Cependant, les quantités de déjections excrétées sur le parcours (25 à 40 %) sont difficilement maîtrisables et peuvent être, par leur composition en matière organique et en azote, à l'origine d'émissions d'ammoniac ( $\text{NH}_3$ ), et dans une moindre mesure de gaz à effet de serre [méthane ( $\text{CH}_4$ ) et protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ )].

Les impacts environnementaux ont été étudiés principalement à travers l'évaluation des rejets azotés et phosphorés (CORPEN, 2013). Les connaissances sur les émissions gazeuses des élevages de poulets sur parcours sont encore très limitées. Le bilan de masse sur l'azote a permis d'estimer les pertes totales azotées gazeuses entre 30 et 40 % de l'excrété total, ce qui est en accord avec les données du CORPEN (Méda *et al.*, 2011).

De plus, une étude a montré que les émissions totales de  $\text{NH}_3$  sont proches de celles émises dans des élevages en poulaillers fermés. Elle a également révélé que le parcours émettait de faibles quantités de  $\text{N}_2\text{O}$  (< 5 kg N- $\text{N}_2\text{O}$ /ha/an ; Méda *et al.*, 2012a, 2015a) ce qui représente une très faible part de l'azote excrété sur le parcours (< 1 %) mais reste du même ordre de grandeur que les émissions en bâtiment (Méda *et al.*, 2012b). Il est également probable qu'une grande partie de l'azote excrété sur le parcours ait été volatilisé sous forme de  $\text{NH}_3$ . Concernant le  $\text{CH}_4$ , le parcours pourrait également se comporter comme un puits de carbone, mais le flux net reste malgré tout très faible (Méda *et al.*, 2015b). Enfin, des pics d'émissions s'observent aux abords du bâtiment, zone occupée préférentiellement par les animaux et avec une concentration élevée des déjections.

Pour les volailles, la présence d'arbres et d'arbustes participe à l'amélioration

de la fréquentation du parcours par les volailles et à une meilleure répartition des déjections animales sur la surface du parcours, à l'inverse des parcours non aménagés (type « prairie ») où les déjections sont concentrées à proximité des bâtiments, augmentant les risques de lessivage (Méda *et al.*, 2012a ; Madjid *et al.*, 2015). La présence d'infrastructures végétales a également un effet sur les émissions de  $\text{N}_2\text{O}$  des sols. Ainsi, les parcours boisés du dispositif Alteravi présentent des émissions de  $\text{N}_2\text{O}$  plus faibles (- 32 %) par rapport aux parcours de type « prairie ». La présence d'arbres et de couvert végétal semble donc améliorer l'aération des sols et l'assimilation de l'azote par le réseau racinaire (Ponchant *et al.*, 2014). La possibilité de sélectionner des poulets à la fois adaptés au parcours et peu affectés par son usage en termes de performances est actuellement à l'étude. Elle pourrait permettre de limiter la concentration des effluents au niveau des trappes de sortie des poulaillers mais également d'optimiser l'utilisation du parcours.

## 3. L'élevage de volailles en AB offre de nombreuses opportunités

### ■ 3.1. Pour l'animal

En production biologique, l'accès obligatoire à un espace extérieur est le facteur influençant le plus les animaux que ce soit au niveau de leur comportement, de leur santé, et plus globalement de leur bien-être. Nous détaillerons donc dans cette partie les opportunités de l'accès à un espace extérieur.

L'accès à une zone extérieure au bâtiment d'élevage, appelée le parcours, offre aux animaux diverses opportunités sur le plan social, comportemental, alimentaire et de l'activité physique. Sur le plan spatial, l'accès au parcours permet de réduire la densité d'animaux (individus/m<sup>2</sup>) dans le bâtiment d'élevage et ainsi de limiter la détérioration de la litière, la transmission de maladies et les interactions négatives entre les poulets. En outre, ce gain d'espace leur permet d'exprimer leurs comportements naturels en plus grande

**Encadré 2. Un dispositif expérimental INRAE dédié à l'étude du poulet biologique (Dispositif AlterAvi).**

Le dispositif AlterAvi de l'unité expérimentale INRAE « Système d'élevage avicole alternatif » (<https://doi.org/10.15454/1.5572418326133655E12>), localisé près de Surgères (17), est un outil permettant l'étude de l'élevage de poulets de chair biologiques. Il a pour objectif d'évaluer l'impact de la gestion et de l'aménagement du parcours sur les performances, le comportement et la santé des animaux, sur l'environnement et sur les pratiques d'élevage. Le but est que le parcours soit un atout à la fois pour l'éleveur, les animaux, la société et l'environnement.

Ce dispositif est composé de huit bâtiments d'élevage de 75 m<sup>2</sup> avec accès à un parcours extérieur de 2 500 m<sup>2</sup> chacun. L'aménagement des parcours est de deux types contrastés : prairie et espace arboré (chênes). Sept cent cinquante poulets de chair à croissance lente sont élevés dans chaque bâtiment. Le dispositif est certifié biologique depuis 2009. Il permet l'élevage de deux à trois bandes par an. Il dispose d'un système « *Radio frequency identification* » (RFID) pour suivre des animaux sur les parcours.

L'approche scientifique qui y est menée est systémique. Elle permet un suivi sur du long terme grâce à des mesures multicritères identiques sur les projets, permettant un enrichissement progressif et continu des connaissances dans différents domaines pour une optimisation de l'utilisation des services rendus par le parcours.



Photos du dispositif AlterAvi, © INRAE.

liberté, tels que le fourragement, le déplacement, ainsi que des interactions sociales plus spontanées avec leurs congénères. Cependant, il est important de noter que, même au sein d'un groupe de poulets aux conditions d'élevage identiques, chaque individu a sa propre motivation pour explorer son environnement. Les recherches récentes ont mis en évidence un continuum d'exploration du parcours, allant des individus les plus explorateurs aux moins explorateurs du parcours (Ferreira *et al.*, 2019, 2020a, 2022 ; Bonnefous *et al.*, 2023 ; encadré 2). De plus, la motivation sociale semble jouer un rôle important dans l'utilisation du parcours par les poulets. En tant qu'espèce sociale, les poulets ont naturellement tendance à demeurer à proximité de leurs congénères. Dans les systèmes d'élevage en plein air, la densité (nombre de poulets/m<sup>2</sup>) tant dans le bâtiment que dans le parcours peut fluctuer au cours de la journée en fonction de l'activité des animaux. Ces fluctuations peuvent influencer différemment les individus plus ou moins sociables dans leur exploration du parcours. Il est donc essentiel d'approfondir notre compréhension

du rôle de la motivation sociale afin de mieux comprendre son impact sur le comportement des poulets et sur leur utilisation du parcours (Ferreira *et al.*, 2020a, 2020b, 2022 ; Bonnefous *et al.*, 2023). Sur le plan alimentaire, l'accès au parcours peut fournir des nutriments complémentaires aux animaux. En effet, les animaux ont pour habitude d'ingérer quotidiennement une certaine quantité de sol et de végétaux (Jurjanz *et al.*, 2011 ; Dal Bosco *et al.*, 2016 ; Cartoni Mancinelli *et al.*, 2020 ; Mattioli *et al.*, 2022). De plus, il a été observé que les animaux nourris avec des aliments moins riches en protéines, et donc moins coûteux, peuvent compenser cet apport nutritionnel en explorant davantage le parcours et en consommant plus de végétaux (Germain *et al.*, 2015a) mais cela nécessite une gestion du couvert végétal (re-semis, diversité d'espèces) pour conserver cette ressource au cours de l'année.

L'accès au parcours peut également offrir la possibilité aux poulets d'exprimer un comportement d'automédication, c'est-à-dire la capacité de rechercher, sélectionner et consommer

des composés naturels ayant des propriétés médicinales comme des minéraux ou des végétaux lors de situations d'inconfort, de stress, de blessure ou de maladie pour revenir à un état physiologique d'homéostasie (Rodriguez & Wrangham, 1993). Des comportements de « formicage » (frottement de plumage avec des fourmis ou autres insectes), de géophagie et l'utilisation de plantes aromatiques dans la construction de nids sont observés chez les oiseaux sauvages (Fortin, 2012). L'implantation de plantes médicinales sur le parcours peut offrir à la fois des avantages nutritionnels et sanitaires pour les animaux, mais cela nécessite davantage d'études (Germain *et al.*, 2015b). Il serait même préférable de donner accès séparément aux ressources alimentaires et biologiquement actives (métabolites secondaires de plantes) de manière à permettre aux poulets de faire des choix sans confusion. Le parcours offre également la possibilité d'accès à des minéraux (pierres, grit) et à la terre que les oiseaux consomment dans la nature. En somme, l'accès au parcours peut constituer une source de nutriments supplémentaires pour les animaux, ainsi qu'un moyen

pour les poulets de gérer individuellement l'équilibre entre leur croissance, leur santé et leur bien-être.

Les parcours arborés peuvent limiter l'augmentation des températures dans les bâtiments d'élevage pendant les vagues de chaleur estivales en créant un microclimat local, et fournissent de l'ombre sur les parcours. Ce facteur de régulation de la température et de l'hygrométrie est d'autant plus déterminant pour le bien-être des animaux que l'élevage avicole doit s'adapter au réchauffement climatique.

L'étude des poulets élevés en plein air peut être une source intéressante de connaissances à la fois appliquées mais aussi fondamentales. Puisque les animaux ne sont pas tous identiques au sein d'un même lot, il est important de comprendre comment leurs caractéristiques individuelles (leur personnalité) peuvent influencer leur perception de leur environnement (*i. e.* leur cognition) et, potentiellement, leurs capacités à s'y adapter (Ferreira, *et al.*, 2021a).

Comprendre ces différences comportementales individuelles chez les poulets et leur relation avec l'utilisation du parcours pourrait permettre aux éleveurs de prédire et de prendre des mesures pour encourager les animaux à utiliser le parcours avant même qu'ils n'y accèdent. Une observation continue du comportement des poulets tout au long de leur vie a permis de confirmer que les différences individuelles se manifestent très tôt. Ainsi, depuis le jeune âge, avant même l'accès au parcours, les poulets semblent déjà présenter des différences individuelles. Parmi les comportements mesurés, le fourrage – la propension à picorer et à gratter le sol – s'est avéré être un caractère constant dans le temps pour chaque individu, avant et après l'accès au parcours (Ferreira *et al.*, 2022). En d'autres termes, un individu qui fourrage beaucoup avant l'accès au parcours, fourragera beaucoup en début d'accès au parcours et à la fin de la période d'élevage. L'utilisation du parcours (le nombre de fois qu'un individu a été vu dans le parcours), elle aussi, semble constante

pour un individu donné entre le début et la fin d'accès au parcours, et cela pour des souches différentes et des environnements différents, suggérant que l'utilisation du parcours est un trait de personnalité (Ferreira *et al.*, 2022 ; Bonnefous *et al.*, 2023 ; Collet *et al.*, 2024). Ces deux comportements exploratoires, fourrage et utilisation du parcours, sont également corrélés entre eux tout au long de la durée de l'élevage. Ces corrélations ont été observées pour deux lots différents, de souche S757N, élevés lors de saisons différentes (Ferreira *et al.*, 2022). D'après ces premiers travaux, un poussin qui fourrage beaucoup dans le bâtiment, avant accès au parcours sera donc un poulet qui utilise davantage le parcours. Ces résultats suggèrent donc qu'au moins chez la souche S757N étudiée, l'exploration est un trait de personnalité et que ce trait est un des facteurs importants à prendre en compte pour mieux comprendre l'utilisation du parcours (Ferreira *et al.*, 2022). Cependant, l'environnement, présence ou absence d'arbres notamment, et la souche génétique semblent apporter des facteurs confondants ne permettant pas encore de conclure clairement sur les liens entre fourrage et utilisation du parcours (Bonnefous *et al.*, 2023).

Des études complémentaires sur des poulets élevés en plein air ont aussi permis de révéler que les poulets plus ou moins explorateurs ne perçoivent pas et ne mémorisent pas les informations de leur environnement de la même façon. Les poulets les moins explorateurs, probablement en raison de leur niveau de peur plus élevé, font plus attention à leur environnement et mémorisent mieux les informations spatiales, qui composent leur environnement (Ferreira *et al.*, 2019, 2020a). Les poulets les plus explorateurs apprennent moins vite et semblent moins flexibles (*i. e.* ils s'adaptent moins bien lorsqu'ils font face à une nouvelle situation) (Ferreira *et al.*, 2020c) mais sont plus enclins à faire des efforts pour obtenir des récompenses alimentaires (Ferreira *et al.*, 2021b). Ces résultats confirment des théories biologiques qui proposent que la propension d'un individu à explorer son

environnement façonne la manière dont l'individu perçoit, interprète et réagit à son environnement. Ces études révèlent également que les poulets de chair ne sont pas tous identiques, qu'ils ont des besoins individuels. Ces nouvelles connaissances donnent des pistes pour l'élevage de demain : des environnements diversifiés, adaptés, qui répondent aux besoins essentiels des oiseaux, car adaptés aux besoins comportementaux et cognitifs des oiseaux, et aux demandes des consommateurs. Les liens entre comportement exploratoire sur parcours et critères de production, tels que les performances en élevage, l'impact environnemental ou la qualité de la viande sont actuellement étudiés chez plusieurs souches génétiques.

### ■ 3.2. Pour l'éleveur

L'élevage de volailles sous le cahier des charges agriculture biologique est source d'opportunités diverses pour l'éleveur. En comparaison à l'élevage conventionnel, l'élevage biologique est source de nombreuses externalités positives (Sautereau & Benoit, 2016). L'éleveur de volailles biologiques considère donc qu'il a un métier qui a du sens, qu'il exerce dans un cadre de vie agréable, ce qui est une source de satisfaction et de bien-être non négligeable (Bonaudo *et al.*, 2009). Concernant la santé humaine, par l'interdiction d'utilisation des pesticides, l'AB diminue fortement l'exposition chronique des éleveurs à ces produits, qui favorisent le développement de certaines pathologies. De plus, la limitation forte de l'utilisation des antibiotiques en élevage, réduit le risque de développement des bactéries résistantes aux antibiotiques.

Enfin, le cahier des charges AB impose des normes favorisant le bien-être animal. Ce mode d'élevage permet aux éleveurs d'être en accord avec leurs valeurs sur ce sujet et de répondre aux principales exigences des citoyens, en termes de bien-être animal, identifiées par Delanoue *et al.* (2018) : accès au plein air, éclairage par la lumière naturelle, aération, confort des litières, liberté de mouvement et faibles densités d'animaux.



L'élevage de volailles biologique permet à l'éleveur de bénéficier d'une valeur ajoutée sur ses produits, due au mode de production, ce qui permet aux élevages biologiques de trouver une cohérence économique au sein de leurs systèmes, même si cela s'avère plus compliqué dans le contexte inflationniste actuel. La commercialisation de produits AB en vente directe favorise également le partage de valeurs et les échanges entre producteurs et consommateurs, ce qui peut être une source de fierté pour les éleveurs (méthode BOUQUET ; Chiron *et al.*, 2019, 2022).

Un parcours aménagé peut constituer une source de diversification pour l'éleveur, par la production de bois d'œuvre, de bois énergie, de miel, d'énergie photovoltaïque, de fruits ou de céréales (Bijja *et al.* 2017 ; Chiron *et al.*, 2019, 2022). Il est à noter que la mise en place de ces productions doit respecter la réglementation sur la biosécurité en vigueur, applicable en élevages de volailles. Les produits de la taille des haies et des arbres peuvent aussi représenter une source de combustible intéressante pour le chauffage, sous forme de plaquettes ou de granulés (Prom'haies, 2006). De plus, l'implantation d'essences locales recherchées dans les domaines de l'ébénisterie et de la menuiserie, peut constituer un investissement à moyen-long terme intéressant économiquement (Liagre *et al.*, 2012 ; Chiron *et al.*, 2019), à condition qu'un entretien régulier soit effectué. Enfin, indirectement les haies aux abords des bâtiments contribuent à réduire les factures de chauffage grâce à leur protection contre les vents et intempéries.

### ■ 3.3. Pour l'environnement

En élevage avicole biologique et à l'échelle de l'atelier d'élevage, les interactions avec l'environnement se font principalement à travers le parcours. Nous nous focaliserons donc dans cette partie sur cette composante du système d'élevage.

L'aménagement du parcours peut contribuer à un meilleur bouclage des cycles de carbone, d'azote et de phosphore, dans une perspective

d'agroécologie (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). En effet, un aménagement favorisant l'exploration des animaux amène à une meilleure répartition des déjections, et facilite le recyclage (Méda *et al.*, 2012a ; Guillet *et al.*, 2013). De même, la mise en place alternée de bandes enherbées/fleurées et de haies permet également le recyclage des éléments, en limitant les phénomènes de ruissellement et de lixiviation hors de la parcelle (Robin *et al.*, 2002), réduisant le risque de pollution des eaux superficielles et souterraines à l'azote et au phosphore. Enfin, la limitation du sol nu dans un parcours *via* l'implantation d'espèces résistantes au tassement ou à fort pouvoir « couvrant » permet d'assurer le bon fonctionnement du continuum « sol-végétation » et donc de recycler les déjections des animaux. De plus, le maintien d'un parcours aménagé permet le stockage du carbone. Méda *et al.* (2012a) ont estimé qu'un parcours herbeux stockait environ 700 kg de carbone (soit 2 600 kg de CO<sub>2</sub>) par hectare et par an, quand le bilan tient aussi compte des émissions en équivalent carbone du N<sub>2</sub>O. Le potentiel de séquestration du parcours est conditionné au couvert végétal, plus le parcours présentera des aménagements de haies et d'arbres, plus il séquestrera de carbone. Le parcours aménagé pourrait donc représenter un réel atout dans l'atténuation du changement climatique (Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire, 2017).

D'un point de vue environnemental, l'AB, en limitant l'usage des pesticides, est favorable au maintien de la biodiversité (espèces et écosystèmes), à une réduction de la pollution des eaux d'origine agricole et à une diminution du risque de dégradation chimique des sols (Sautereau & Benoit, 2016). Face à l'urgence climatique actuelle, 66 % des Français seraient favorables à un passage à une agriculture 100 % biologique (Ifop, 2023).

La présence d'arbres, d'arbustes et de couverts végétaux favorise une biodiversité de la flore, de la faune (insectes) et de l'environnement microbien, un élément essentiel à l'équilibre de

l'écosystème et on peut supposer à sa « santé » dans l'esprit du concept « *One Health* ».

Un aménagement adéquat (haies, arbres, couverts végétaux ou autre) peut assurer un rôle de refuge, de nourriture, de corridor de déplacement, d'habitat ou de lieux de reproduction pour certaines espèces dont les pollinisateurs (IPBES, 2016 ; Chiron *et al.*, 2019). L'implantation de couverts à haut potentiel mellifère en fond de parcours peut également favoriser la présence d'espèces pollinisatrices.

## Conclusion

Deux verrous majeurs de la production avicole biologique concernent les parcours et le contexte économique. Pour le premier, une meilleure maîtrise de l'environnement extérieur et une occupation plus homogène des parcours, grâce à des aménagements et à la sélection d'animaux utilisant mieux le parcours permettraient de limiter les impacts négatifs et de contribuer à la mise en pratique de « *One Health* ». La reconquête des consommateurs de produits biologiques est également une priorité. Enfin, une diversification des activités permettrait de sécuriser l'activité.

Par ailleurs, l'agriculture biologique est un mode de production qui allie de meilleures pratiques environnementales, la préservation des ressources naturelles et de la biodiversité, ou encore l'application de normes élevées en matière de bien-être animal (tableau 1).

L'aviculture biologique française peut croître en saisissant ces opportunités pour se développer. Il faudrait que les bénéfiques et les coûts des pratiques d'élevage soient mieux appréhendés par les producteurs et les consommateurs désireux d'une production respectueuse de cette éthique.

Cet article illustre le besoin de davantage d'études sur le mode d'élevage biologique, avec les éleveurs, pour répondre à leurs questions dans les élevages.

**Tableau 1. Synthèse des verrous et opportunités des élevages de volailles biologiques.**

	Verrous	Opportunités
<b>Pour l'animal</b>	– sous-utilisation du parcours – prédation – réservoir de pathogènes	– expression de nombreux comportements propres à l'espèce
<b>Pour l'éleveur</b>	– accès au foncier – conception et gestion des parcours – gestion du risque influenza – contexte économique	– métier qui a du sens, source de bien-être et de satisfaction – conditions de travail/cadre de vie agréable – diversification de l'activité
<b>Pour l'environnement</b>	– non-maîtrise des déjections sur les parcours	– maintien de la biodiversité

## Références

- Agence Bio (2021). Évolution des producteurs et des surfaces bio ou en conversion. <https://www.agencebio.org/vos-outils/les-chiffres-cles/observatoire-de-la-production-bio/observatoire-de-la-production-bio-nationale/>
- Alimentation 100 % bio. (2022). *Pâturage et aménagement des parcours en poules pondeuses bio Pays de la Loire*. Retrieved from <https://wiki.itab-lab.fr/alimentation/?PaturagEPdl>
- 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>
- Bijja, M., Arroyo, J., Lavigne, F., Dubois, J.-P., & Fortun-Lamothe, L. (2017). Les services rendus par les systèmes de production de foie gras agroforestiers : l'exemple de l'association entre oies et noyers en Périgord. *INRA Productions Animales*, 30(3), 241-254. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2017.30.3.2253>
- Bonaudo, T., Lossouarn, J., & Magdelaine, P. (2009). *Aviculture et territoire : conditions d'un mariage durable ?* Journées de la Recherche Avicole, 8. <https://hal.science/hal-01198008>
- Bonnefous, C., Calandreau, L., Le Bihan-Duval, E., Bessa Ferreira, V. H., Barbin, A., Collin, A., ... Guesdon, V. (2023). Behavioural indicators of range use in four broiler strains. *Applied Animal Behaviour Science*, 260, 105870. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2023.105870>
- Bonnefous, C., Collin, A., Guilloleau, L.A., Guesdon, V., Filliat, C., Réhault-Godbert, S., Bas Rodenburg, T., ... Leterrier, L. (2022). Welfare issues and potential solutions for laying hens in free range and organic production systems : A review based on literature and interviews. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 952922. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.952922>
- Cartoni Mancinelli, A., Mattioli, S., Dal Bosco, A., Aliberti, A., Guarino Amato, M., & Castellini, C. (2020). Performance, behavior, and welfare status of six different organically reared poultry genotypes. *Animals*, 10(4), 550. <https://doi.org/10.3390/ani10040550>
- Cabaret, J., & Nicourt, C. (2009). Les problèmes sanitaires en élevage biologique : réalités, conceptions et pratiques. In J.-M. Perez (Coord.), *INRA Productions Animales : Vol.22(3) Numéro spécial : Élevage bio* (pp. 235-244). <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2009.22.3.3350>
- Chiron, G., Méda, B., Pertusa, M., Protino, J., Fortun-Lamothe, L., Dupuy, L., ... Bouvarel, I. (2019). *Évaluer les services rendus par un atelier de volailles avec parcours : Proposition du cadre conceptuel « BOUQUET »*. Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, 13, 339-343. <https://hal.inrae.fr/hal-02735712>
- Chiron, G., Pertusa, M., Lesgourgues, M., Méda, B., Fortun-Lamothe, L., Liagre, F., ... Bouvarel, I. (2022). BOUQUET, une méthode pour évaluer les services rendus par les ateliers de volailles plein-air. *Innovations Agronomiques*, 85, 31-46. <https://dx.doi.org/10.17180/ciag-2022-vol85-art03>
- Collet, J.M., Bonnefous, C., Germain, K., Ravon, L., Calandreau, L., Guesdon, V., ... Mignon-Grasteau, S. (2024). High-throughput phenotyping to characterise range use behaviour in broiler chickens. *Animal*, 18(3), 101099. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2024.101099>
- CORPEN (2013). Estimation des rejets d'azote – phosphore – potassium calcium – cuivre – et zinc par les élevages avicoles. Mise à jour des références CORPEN -Volailles de 2006. Groupe de travail ITAVI. [https://agriculture.gouv.fr/sites/default/files/documents/pdf/sandrine1\\_Brochure\\_CORPEN\\_Volailles\\_revisee\\_21\\_JUIN\\_2013\\_DEFINITIVE\\_cle01d483.pdf](https://agriculture.gouv.fr/sites/default/files/documents/pdf/sandrine1_Brochure_CORPEN_Volailles_revisee_21_JUIN_2013_DEFINITIVE_cle01d483.pdf)
- Coudert, E., Baéza, E., & Berri, C. (2020). Use of algae in poultry production: a review. *World's Poultry Science Journal*, 76(4), 767-786. <https://doi.org/10.1080/00439339.2020.1830012>
- Dal Bosco, A., Mugnai, C., Mattioli, S., Rosati, A., Ruggeri, S., Ranucci D., & Castellini, C. (2016). Transfer of bioactive compounds from pasture to meat in organic free-range chickens. *Poultry Science*, 95(10), 2464-2471. <https://doi.org/10.3382/ps/pev383>
- Danbury, T.C., Weeks, C.A., Chambers, J.P., Waterman-Pearson, A.E., & Kestin, S.C. (2000). Self-selection of the analgesic drug carprofen by lame broiler chickens. *Veterinary Record*, 146 (11), 307-311. <https://doi.org/10.1136/vr.146.11.307>
- Delanoue, E., Dockes, A.-C., Chouteau, A., Roguet, C., & Philibert, A. (2018). Regards croisés entre éleveurs et citoyens français : vision des citoyens sur l'élevage et point de vue des éleveurs sur leur perception par la société. *INRA Productions Animales*, 31(1), 51-68. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2018.31.1.2203>
- El Jeni, R., Dittoe, D.K., Olson, E.G., Lourenco, J., Seidel, D.S., Ricke, S.C., & Callaway, T.R. (2021). An overview of health challenges in alternative poultry production systems. *Poultry Science*, 100(7), 101173. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101173>
- Ferreira, V.H.B., Peuteman, B., Lormant, F., Valençon, M., Germain, K., Brachet, M., ... Guesdon, V. (2019). Relationship between ranging behavior and spatial memory of free-range chickens. *Behavioural Processes*, 166, 103888. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2019.103888>
- Ferreira, V.H.B., Barbarat, M., Lormant, F., Germain, K., Brachet, M., Lovlie, H., Calandreau, L., & Guesdon, V. (2020a). Social motivation and the use of distal, but not local, featural cues are related to ranging behavior in free-range chickens (*Gallus gallus domesticus*). *Animal Cognition*, 23, 769-780. <https://doi.org/10.1007/s10071-020-01389-w>
- Ferreira, V.H.B., Germain, K., Calandreau, L., & Guesdon, V. (2020b). Range use is related to free-range broiler chickens' behavioral responses during food and social conditioned place preference tests. *Applied Animal Behaviour Science*, 230, 105083. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2020.105083>
- Ferreira, V.H.B., Reiter, L., Germain, K., Calandreau, L., & Guesdon, V. (2020c). Uninhibited chickens: ranging behaviour impacts motor self-regulation in free-range broiler chickens (*Gallus gallus domesticus*). *Biology Letters*, 16(1), 20190721. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2019.0721>

## Remerciements

Les auteurs remercient Christine Leterrier, les partenaires des projets BOUQUET et Valorage qui ont été financés par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (fonds CASDAR) ainsi que ceux du projet PPILOW. Ce dernier a reçu un financement du programme de recherche et d'innovation Horizon 2020 de l'Union européenne dans le cadre de la convention de subvention n° 816172.

- Ferreira, V.H.B., Guesdon, V., & Calandreau, L. (2021a). How can the research on chicken cognition improve chicken welfare : a perspective review. *World's Poultry Science Journal*, 77(3), 679-698. <https://doi.org/10.1080/00439339.2021.1924920>
- Ferreira, V.H.B., Simoni, A., Germain, K., Leterrier, C., Lansade, L., Collin, A., ... Guesdon, V. (2021b). Working for food is related to range use in free-range broiler chickens. *Scientific Reports*, 11, 6253. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85867-2>
- Ferreira, V.H.B., Simoni, A., Germain, K., Leterrier, C., Lansade, L., Collin, A., ... Guesdon, V. (2022). Foraging behavior shows individual-consistency over time, and predicts range use in slow-growing free-range male broiler chickens. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.814054>
- Fortin, G. (2012). *Étude bibliographique des phénomènes d'automédication par les plantes et les produits minéraux chez l'animal : impact de la recherche en zoopharmacognosie*. (Thèse Vétérinaire). Faculté de Médecine, Université de Créteil. <https://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=1492>
- Foury, A., Collin, A., Helbling, J.C., Leterrier, C., Moisan, M.P., & Guilloteau, L.A. (2020). Spontaneous intake of essential oils after a negative postnatal experience has long-term effects on blood transcriptome in chickens. *Scientific Reports*, 10(1), 20702. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77732-5>
- Girard, C., Silvestre, A., Chabrilat, T., & Kerros, S. (2021). *In vitro antiprotozoal action of 7 spice, medicinal plants and essential oils against 3 stages of Eimeria tenella*. World Poultry Congress, Paris. <https://hal.science/hal-04126107v1>
- Germain, K., Brachet, M., Juin, H., Lamothe, R., & Roinsard, A. (2015a). *Le parcours pour volailles de chair : une ressource protéique à exploiter*. Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, 11, 1023-1028. <https://www.itavi.asso.fr/publications/le-parcours-pour-volailles-de-chair-une-ressource-protéique-a-exploiter>
- Germain, K., Guesdon, V., Cayez, C., Lamothe, E., & Cabaret, J. (2015b). *L'implantation de plantes médicinales sur les parcours de volailles biologiques : quels intérêts, quelles conséquences ?* Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, 11, 220-224. <https://hal.inrae.fr/hal-02743479/document>
- Guillet, P., Pineau, C., & Roinsard, A. (2013). Un parcours de qualité : un savant équilibre. *Chambres d'agriculture des Pays de la Loire*, [http://services-parcours-plein-air-volailles.fr/base\\_documentaire/2012/documents/109-depliant-12-volaille-amenager-son-parcours.pdf](http://services-parcours-plein-air-volailles.fr/base_documentaire/2012/documents/109-depliant-12-volaille-amenager-son-parcours.pdf)
- Guilloteau, L.A., Collin, A., Koch, A., & Leterrier, C. (2019). Spontaneous intake and long-term effects of essential oils after a negative postnatal experience in chicks. *Frontiers in Veterinary Science*, 6, 72. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00072>
- Guyot, N., Meudal, H., Trapp, S., Lochmann, S., Silvestre, A., Jousset, G., Labase, V., Reverdiau, P., Lothb, K., Hervé, V., Aucagne, V., Delmas, A.F., Rehault-Godbert, S., & Landonb, C. (2020). Structure, function, and evolution of Gga-AvBD11, the archetype of the structural avian-double-beta-defensin family. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 117(1), 337-345. <https://doi.org/10.1073/pnas.1912941117>
- Ifop (2023). *Les Français et l'agriculture biologique*. Ifop pour La Maison de la Bio. <https://www.ifop.com/wp-content/uploads/2023/05/119990-Presentation.pdf>
- IPBES (2016). Résumé à l'intention des décideurs du rapport d'évaluation de la Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques concernant les pollinisateurs, la pollinisation et la production alimentaire. *Zenodo*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3236030>
- Jurjanz, S., Germain, K., Juin, H., & Jondreville, C. (2011). *Ingestion de sol et de végétaux par le poulet de chair sur des parcours enherbés ou arborés*. Journées de la Recherche Avicole, 9, 101-105. <https://www.itavi.asso.fr/publications/ingestion-de-sol-et-de-vegetaux-par-le-poulet-de-chair-sur-des-parcours-enherbes-ou-arbores>
- Leterrier, C., & Duclos, M. (2022). *Difficultés et opportunités de la production de poulets de chair pour les circuits courts en région Centre val de Loire*. Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, 14. <https://hal.inrae.fr/hal-04214544v2/document>
- Liagre, F., Santi, F., & Vert, J. (2012). L'agroforesterie en France : intérêts et enjeux. *Centre d'Études et Prospectives – Analyse*, 37. [http://www.agroforesterie.fr/documents/analyse\\_agroforesterie\\_CEP\\_Mapraat.pdf](http://www.agroforesterie.fr/documents/analyse_agroforesterie_CEP_Mapraat.pdf)
- Madjid, B., Walter, C., Buttin, P., & Germain, K. (2015). *Évolution du cuivre et du zinc dans les sols de deux parcours de poulets biologiques*. Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, 11, 1036-1041. <https://www.itavi.asso.fr/publications/evolution-du-cuivre-et-zinc-dans-les-sols-de-deux-parcours-de-poulets-biologiques>
- Mattioli, S., Mancinelli, A.C., Dal Bosco, A., Ciarelli, C., Amato, M.G., Angelucci, E., Chiattelli, D., & Castellini, C. (2022). Intake of nutrients (polyunsaturated fatty acids, tocopherols, and carotenoids) and storage efficiency in different slow-growing chickens genotypes reared in extensive systems. *PLoS ONE*, 17(11), e0275527. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275527>
- Méda, B., Hassouna, M., Flechard, C., Lecomte, M., Cellier, P., Germain, K., Picard, S., & Robin, P. (2011). *Émissions gazeuses d'un élevage biologique de poulets de chair : Émissions de NH<sub>3</sub>, de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> en bâtiment et de N<sub>2</sub>O et de CH<sub>4</sub> sur parcours*. Journées de la Recherche Avicole, 9, 111-115. <https://www.itavi.asso.fr/publications/emissions-gazeuses-d-un-elevage-biologique-de-poulets-de-chair-emissions-de-nh3-de-n2o-et-ch4-en-batiment-et-de-n2o-et-ch4-sur-parcours>
- Méda, B., Flechard, C., Germain, K., Robin, P., Walter, C., & Hassouna, M. (2012a). Greenhouse gas emissions from the grassy outdoor run of organic broilers. *Biogeosciences*, 9, 1493-1508. <https://doi.org/10.5194/bg-9-1493-2012>
- Méda, B., Flechard, C., Germain, K., Walter, C., Robin, P., Lecomte, M., Picard, S., & Hassouna, M. (2012b). *Greenhouse gas budget of an organic broiler production system in France*. International Symposium on Emissions of Gas and Dust from Livestock, Saint-Malo. <https://hal.science/hal-01209200>
- Méda, B., Hassouna, M., Lecomte, M., Germain, K., Dourmad, J.-Y., & Robin, P. (2015a). Influence of season and outdoor run characteristics on excretion behaviour of organic broilers and gaseous emissions. *Biosystems Engineering*, 139, 35-47. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2015.08.001>
- Méda, B., Flechard, C., Hassouna, M., Robin, P., & Germain, K. (2015b). Cas 12 – Mesurer les émissions de gaz à effet de serre (GES) sur le parcours d'un élevage biologique de poulets. In M. Hassouna, T. Eglin (Eds.), *Mesurer les émissions gazeuses en élevage – Gaz à effet de serre, ammoniac et oxydes d'azote* (pp. 285-292). France : INRA-ADEME. <https://hal-agroParisTech.archives-ouvertes.fr/hal-01590618/document>
- Millennium Ecosystem Assessment (2005). Rapport de synthèse de l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.447.aspx.pdf>
- Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire (2017). *Enrichir les sols avec l'initiative 4 pour 1000*. <https://agriculture.gouv.fr/enrichir-les-sols-avec-linitiative-4-pour-1000>
- Ponchant, P., Germain, K., Lamothe, E., & Ollivier, S. (2014). Émissions gazeuses en bâtiment et sur parcours d'élevage de volailles biologiques. *TEMA*, 31, 17-21. <https://hal.inrae.fr/hal-02637010>
- Prom'haies, (2006). Fonctions de production. Production de bois de chauffage <http://www.promhaies.net/association/pourquoiplanter/fonctions-deproduction.693>
- Robin, N., Rigou, L., & Castaing, J. (2002). *Incidence d'une couverture herbeuse du parcours pour une sortie des canards mulards en mai et juin*. Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, 5, 232-236. [http://www.journees-de-la-recherche-avicole.org/JRFG/page-JRFG800.php?page=Contenu/Archives/Archive\\_5\\_journees.htm&on=Archives](http://www.journees-de-la-recherche-avicole.org/JRFG/page-JRFG800.php?page=Contenu/Archives/Archive_5_journees.htm&on=Archives)
- Rodriguez, E., & Wrangum, R.W. (1993). Zoopharmacognosy: the use of medicinal plants by animals. In K.R. Downum J.T. Romeo & H.A. Stafford (Eds), *Recent advances in phytochemistry – vol. 27 – Phytochemical potential of tropical plants* (pp. 89-105). New York: Plenum Press, [https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1783-6\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4899-1783-6_4)
- Sautereau, N., & Benoit, M. (2016). Quantifier et chiffrer économiquement les externalités de l'agriculture biologique ? Rapport d'étude ITAB, <https://itab.bio/sites/default/files/medias/fichier/2024/06/Etude-amenites-ab-synthese-nov2016.pdf>
- Sedano, L., Bussière, F., Vian, M., Guidou, C., Trespeuch, C., & Silvestre, A. (2024). *Activités anticoccidiennes d'extraits protéiques et lipidiques de la mouche soldat noir (Hermetia illucens)*. Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras, 15. <https://www.itavi.asso.fr/publications/activites-anticoccidiennes-d-extraits-protéiques-et-lipidiques-de-la-mouche-soldat-noir-hermetia-illucens>

Thamsborg, S.M., Roderick, S., & Sundrum, A. (2004). Animal health and diseases in organic farming: an overview. In M. Vaarst, S. Roderick, V. Lund, W. Lockeretz (Eds), *Animal health and welfare in organic agriculture*. (pp. 227-252). Wallingford: Cabi Publishing, Wallingford. <https://doi.org/10.1079/9780851996684.0227>

Travel, A., Petit, A., Barat P., Collin, A., Bourrier-Clairat, C., Pertusa, ... Guilloteau, L.A. (2021). Methodologies

to assess the bioactivity of an herbal extract on immunity, health, welfare and production performance in the chicken: the case of *Melissa officinalis* L. extract. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 759456. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.759456>

Travel, A., Guabiraba, R., Tavares, O., Bellenot, D., Lemaire, B., Dufat, H. ... Guilloteau, L.A. (2022). Méthodologies pour choisir et caractériser des extraits de plantes et évaluer leurs activités biolo-

giques sur l'immunité des poulets. *INRAE Productions Animales*, 35(4), 369-390. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2022.35.4.7337>

Tomal, F., Raybaud, C., Esselin, H., Répérant, J.-M., Moalic, P.-Y., Ripoll, C., ... Silvestre, A. (2022). *In vitro assessment of natural plant extracts for improvement of coccidiosis prophylaxis*. VII<sup>th</sup> International Conference on Poultry Intestinal Health, Cartagena, <https://hal.inrae.fr/hal-04136895>

## Résumé

La France est actuellement au premier rang des productions européennes de poulets biologiques. Cette production ne représente toutefois encore que quelques pourcents de la production nationale. L'élevage avicole biologique est souvent considéré comme respectueux du bien-être animal et de l'environnement. Cependant, au-delà de ces images positives que l'élevage avicole biologique et les produits biologiques véhiculent, certaines contraintes déjà identifiées limitent leur développement. Le contact avec la faune sauvage présentant un risque sanitaire, la gestion du parcours, les tensions sur l'environnement dues à une excréation des déjections sur le parcours difficilement maîtrisable et la sensibilité au contexte économique et aux comportements de consommation sont autant d'obstacles. L'élevage biologique offre néanmoins des opportunités 1) pour l'animal : le parcours facilite l'expression de nombreux comportements et permet la consommation d'insectes et de plantes possédant diverses propriétés (nutritionnelle, médicinales...); 2) pour l'éleveur : une amélioration des conditions de travail ainsi qu'une plus grande satisfaction sont mises en avant; 3) pour l'environnement : le parcours constitue une source de biodiversité.

Après une présentation des conditions d'élevage des poulets biologiques en France et en Europe, nous proposons d'identifier les barrières à l'extension de l'élevage biologique et les leviers/opportunités pour les dépasser.

## Abstract

### **Organic chicken farming: the opportunities offered by free-range production**

France is currently Europe's leading producer of organic chickens. However, this still represents only a small percent of its national production. Organic poultry farming is often seen as respectful of animal welfare and the environment. However, beyond the positive images that organic poultry farming and organic products convey, a number of constraints have already been identified that limit their development. Contact with wild fauna, which presents a health risk, range management, environmental pressures due to excretion of droppings on the range, which is difficult to control, and sensitivity to the economic context and consumer behaviour are all obstacles. Organic livestock farming nevertheless offers opportunities 1) for the animal: the grazing area facilitates the expression of numerous behaviours and allows the consumption of insects and plants with various properties (nutritional, medicinal, etc.); 2) for the farmer: improved working conditions and greater satisfaction are highlighted; 3) for the environment: the grazing area is a source of biodiversity.

After presenting the conditions for rearing organic chickens in France and Europe, we identify barriers to extending organic rearing and the levers/opportunities for overcoming them.

GERMAIN, K., BONNEFOUS, C., CALANDREAU, L., CHIRON, G., DESAINT, B., LE BIHAN-DUVAL, E., ... COLLIN, A. (2024). L'élevage de poulets biologiques : les verrous à lever et les opportunités offertes par cette production. Dans : F. Médale, S. Penvern & N. Bareille (Coord.), *Numéro spécial : L'élevage biologique : conditions et potentiel de développement*, *INRAE Productions Animales*, 37(2), 8237. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2024.37.2.8237>



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

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

La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, les pages et le DOI en respectant les informations figurant ci-dessus.