

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 05 novembre 2021

## **AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail**

### **relatif à un retour d'expérience sur la crise influenza aviaire hautement pathogène 2020-2021 (2ème partie)**

---

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.  
L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.  
Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part à l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.  
Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).  
Ses avis sont publiés sur son site internet.*

---

L'Anses a été saisie le 10 février 2021 par la DGAL pour la réalisation d'un retour d'expérience sur la crise influenza aviaire hautement pathogène 2020-2021.

#### **1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE**

L'épizootie d'influenza de type A hautement pathogène (IAHP) de sous type H5N8 qui a sévi, en France, au cours de l'hiver 2020-2021 dans le compartiment élevage, principalement dans le Sud-Ouest<sup>1</sup> et dans une bien moindre mesure en Vendée/Deux-Sèvres, ainsi que dans la filière animalerie/ornement en Corse/Yvelines, a causé près de 500 foyers et entraîné l'abattage de plus de 3 millions de canards et autres volailles, répétant ainsi les épizooties de 2015-2016 et 2016-2017. Ces épizooties récurrentes posent des questions de fond sur l'organisation des filières, notamment dans le Sud-Ouest, et sur les facteurs de risque de diffusion de l'infection, à partir du moment où un premier élevage se trouve infecté. L'Anses a été saisie pour conduire un retour d'expérience suite à cette nouvelle épizootie, après avoir

---

<sup>1</sup> Régions Nouvelle Aquitaine + Occitanie

rendu différents avis et AST<sup>2</sup> en urgence tout au long de l'hiver 2020-2021. L'analyse des données épidémiologiques, ainsi que des actions gouvernementales ou professionnelles lors de cette épizootie, a été réalisée dans la première partie de l'avis 2021-SA-0022, du 26/05/2021, publié sur le site de l'Anses. Le présent avis complète les premières conclusions des experts par une approche d'évaluation des facteurs de risque comparée.

Au 16/09/2021, la plateforme ESA dresse le bilan<sup>3</sup> suivant pour l'épizootie d'IAHP 2020-2021 : cette épizootie se caractérise notamment par une plus grande ampleur que les précédentes (2016-2017 et 2019-2020), en touchant les compartiments sauvages et domestiques dans 29 pays (voir bilan européen en annexe 3). Il ressort de ce bilan que le sous-type H5N8 est majoritaire. Si d'autres sous-types ont été identifiés, ils étaient tous du clade 2.3.4.4b.

Il est à noter que la France est le pays qui a compté le plus de foyers chez les volailles domestiques, avec une épizootie très localisée dans le Sud-Ouest. Les premiers foyers déclarés chez des volailles ont été identifiés en Corse (n=7) à partir du 16/11/2020, en lien épidémiologique avec un autre foyer détecté dans une animalerie des Yvelines. Le neuvième foyer a été confirmé le 06/12/2020 dans les Landes. Puis le virus s'est propagé rapidement, dans le Sud-Ouest de la France, avec des foyers dans les Landes, les Hautes-Pyrénées, les Pyrénées-Atlantiques, le Lot-et-Garonne et le Gers. Le 12/12/2020, un foyer a été détecté en Vendée, puis le 13/12/2020 dans le département limitrophe des Deux-Sèvres.

Au total, 492 foyers en élevages de volailles (475 dans le Sud-Ouest et 17 hors Sud-Ouest) ont été déclarés au cours de cette saison 2020-2021. Le dernier foyer déclaré chez des volailles a été détecté le 26/04/2021.

Vingt-deux cas ont été confirmés en avifaune libre et oiseaux sauvages captifs, dont deux cas concernant des oiseaux captifs. Sept oiseaux sauvages infectés H5N8 auraient été contaminés secondairement, à partir de foyers en élevages de volailles : en Corse (2), dans les Landes (1), dans les Ardennes (3) et dans le Haut-Rhin (1) (Anses 2021, BHVSI 2021). Trois sous-types différents de virus IAHP (H5N8, H5N3 et H5N1) ont été caractérisés. Un épisode de mortalité massive a été observé dans le département de la Manche à partir du 17/01/2021, où des bécasseaux maubèches (*Calidris canutus*) ont été retrouvés morts sur une plage (au moins 300 oiseaux morts sur un effectif d'environ 10 000 bécasseaux maubèches). Les quatre cas confirmés chez cette espèce (sur quatre testés) étaient associés à une infection par un virus d'IAHP H5N3 (sources : LNR, OFB). Des liens avec des cas dans d'autres pays européens ont été mis en évidence.

Le dernier cas en avifaune sauvage libre a été collecté le 28/04/2021 (poussin de faucons pèlerins à St Nicolas du Port en Meurthe-et-Moselle). Le dernier cas chez des oiseaux captifs a été observé le 02/07/2021 dans une basse-cour<sup>4</sup>.

Les virus IAHP ont très probablement été introduits en France continentale lors de la migration postnuptiale « descendante » de fin d'automne (Anses 2021). La présence de virus IAHP a été confirmée sur douze espèces d'oiseaux sauvages, appartenant à quatre familles.

---

<sup>2</sup> Un Avis de l'Agence est issu d'une expertise réalisée par un collectif d'experts. Un AST (Appui scientifique et technique) est issu d'une expertise interne de l'Agence sur des points techniques particuliers ou sur la base d'Avis antérieurs.

<sup>3</sup> <https://www.pplateforme-esa.fr/article/influenza-aviaire-hautement-pathogene-en-europe-bilan-de-la-saison-2020-2021>, consulté le 16/09/2021

<sup>4</sup> Définition réglementaire de la basse-cour : élevage non professionnel détenant moins de 250 oiseaux

Dans la zone Sud-Ouest, deux introductions distinctes de virus IAHP H5N8 ont été identifiées chez des volailles :

- Une dans les Landes, suivie d'une très large diffusion entre élevages de proche en proche et à distance *via* des contacts directs ou indirects (mouvements d'animaux, de personnes ou de matériel), et responsable de la quasi-totalité des foyers observés dans cette zone.
- L'autre dans une basse-cour de particulier dans les Hautes-Pyrénées, le virus responsable de l'infection n'ayant pas été retrouvé ailleurs.

Dans les départements de la Vendée et des Deux-Sèvres, les analyses phylogénétiques montrent qu'il y a eu trois souches distinctes introduites. Ce nombre de trois introductions serait attribuable à une exposition plus forte de cette zone à l'avifaune sauvage à risque car située plus au nord que celle du Sud-Ouest (Anses 2021). Un seul foyer secondaire est à déplorer.

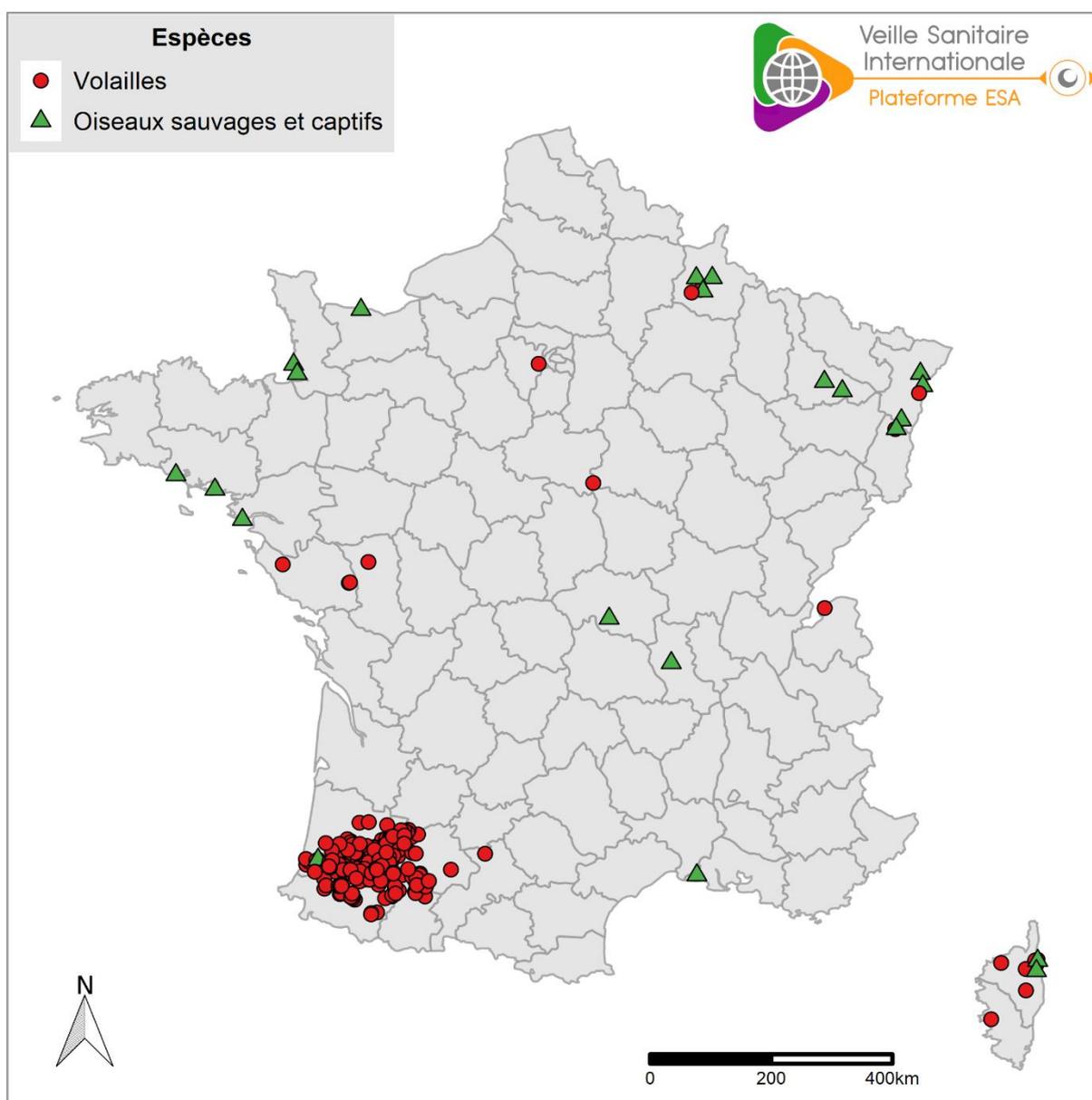


Figure 1 : Localisation des cas en faune sauvage et foyers domestiques d'IAHP H5 en France détectés entre le 07/11/2020 et le 02/07/2021 inclus (source : ADIS, site de la Plateforme ESA)

La situation s'est stabilisée à partir de début mai : un seul foyer d'infection par un virus IAHP H5N8 a été détecté après le 28 avril 2021, celui-ci ayant été identifié chez des oiseaux captifs en basse-cour, plus de deux mois après la précédente détection. Les mesures de sécurité sanitaire renforcées, parmi lesquelles figuraient la claustration des oiseaux, ont été levées sur l'ensemble du territoire national métropolitain : classé « élevé » au regard de l'influenza aviaire, depuis le 17 novembre 2020, le niveau de risque est devenu « modéré » le 24 puis "négligeable" le 28 mai 2021. Ces éléments ne tiennent pas compte des événements survenus ultérieurement.

Le statut indemne a été retrouvé le 02 septembre 2021.

## 2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

Dans la saisine 2021-SA-0022 en date du 10/02/2021 (cf. annexe 2), la DGAL indique :

*« Nous avons besoin de comprendre quels sont les facteurs qui ont contribué à l'introduction et à la diffusion de la maladie au sein des élevages de palmipèdes notamment dans le Sud-Ouest et dans les Landes en particulier afin que toutes les leçons soient tirées de cette nouvelle crise.*

*(...) Divers paramètres devront être étudiés aussi bien comme facteurs d'introduction depuis la faune sauvage que de diffusion entre élevages :*

- *[Paramètre 1] -Le niveau de biosécurité dans les élevages : des failles de la biosécurité sont pointées du doigt au niveau des élevages mais aussi des opérateurs intervenant dans la filière (p. ex. équipes de ramassage),*
- *[Paramètre 2] - L'implantation de l'élevage dans une ZRP et/ou une redéfinition des ZRP,*
- *[Paramètre 3] - L'influence dans la dynamique d'infection de fortes densités d'élevages dans la zone (en termes de nombre d'animaux mais aussi de nombre d'élevages),*
- *[Paramètre 4] - La présence de canards sur parcours extérieurs en période à risque élevé,*
- *[Paramètre 5] - Des systèmes d'élevage divers au sein de la filière. En effet, au sein de la filière palmipède gras existent des systèmes de production très intégrés nécessitant des multiples mouvements au cours de la vie de l'animal et d'autres systèmes autarciques concentrant l'ensemble des étapes dans une seule exploitation,*
- *[Paramètres 6] - Enfin, d'autres paramètres d'ordre naturel sont à considérer comme des facteurs climatiques ou d'autres facteurs externes, et des facteurs intrinsèques au virus, comme par exemple la capacité de diffusion, son tropisme ou sa résistance dans le milieu extérieur,*
- *[Paramètres 7] - Ainsi que tout autre paramètre que vous aurez identifié comme pertinent ».*

La saisine prévoyait deux échéances, selon la nature des paramètres ayant contribué à l'épizootie : l'une très rapide (fin avril 2021), l'autre plus tardive (fin juin 2021). Aussi, l'expertise a été organisée en deux temps :

- l'ensemble des paramètres a d'abord fait l'objet d'une expertise qualitative, prenant en compte les publications accessibles, des informations collectées par le GECU *via* ses experts ainsi qu'au cours d'auditions. Ceci a donné lieu à un avis, signé le 26/05/2021 et publié sur le site de l'Agence ;
- les paramètres 3 et 5, nécessitant d'être traités de façon plus approfondie en s'appuyant sur d'autres approches d'évaluation, faisant notamment appel à de la modélisation de propagation du virus, ont ensuite été investigués. Les délais d'accès aux données,

nécessaires à la modélisation, se sont révélés particulièrement longs, ces dernières n'ayant pu être intégralement transmises qu'à l'été 2021 (données non centralisées, plusieurs structures concernées, besoin de multiples conventionnements pour en autoriser l'accès, ...). Ces difficultés, cumulées au besoin de vérification des bases de données préalablement à leur exploitation, ont conduit l'Agence à structurer la suite des travaux de la façon suivante :

- conduire une évaluation de risque comparée des différents types d'élevages en fonction des facteurs de risque d'introduction et de diffusion de l'IAHP (paramètre 5). Ceci fait l'objet du présent avis : « 2021-SA-0022 – 2<sup>ème</sup> partie » ;
- utiliser la modélisation construite à partir de l'exploitation des données de l'épizootie de 2016-2017, une première analyse ayant montré son adaptabilité à la situation de 2020-2021 (paramètre 3). Cette partie fera l'objet d'un avis ultérieur : « Avis de l'Anses 2021-SA-0022 – 3<sup>ème</sup> partie ».

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisé (CES) « Santé et bien-être des animaux » (cf. annexe 1). L'Anses a confié l'expertise au groupe d'expertise collective d'urgence (GECU) « Influenza 2020-2021 » complété par un rapporteur. Les travaux ont été présentés au CES SABA le 12/10/2021, tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques, et ont été adoptés lors de cette même séance.

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

Ces travaux sont ainsi issus de collectif d'experts aux compétences complémentaires.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet : <https://dpi.sante.gouv.fr/>.

L'expertise s'est appuyée sur les éléments suivants :

- les données relatives aux foyers d'IAHP et à la situation épidémiologique, extraites de la note « Influenza aviaire hautement pathogène en Europe : bilan de la saison 2020-2021 » (site de la plateforme ESA ; <https://www.plateforme-esa.fr/article/influenza-aviaire-hautement-pathogene-en-europe-bilan-de-la-saison-2020-2021>, consulté le 16/09/2021) ;
- l'avis 2021-SA-0022 relatif « à un retour d'expérience sur la crise influenza aviaire hautement pathogène 2020-2021 (1<sup>ère</sup> partie) » ;
- la bibliographie citée à la fin du présent avis.

### **3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES ET DU GECU**

#### **3.1. Analyse comparée des types d'élevages en fonction des facteurs de risque**

La réflexion a été engagée sur l'introduction et la diffusion du virus H5N8 IAHP dans les élevages de volailles, dans le contexte spécifique de l'épizootie française 2020-2021 et dans

ce strict périmètre. Celui-ci est notamment caractérisé par une introduction dans le compartiment élevage à partir de l'avifaune migratrice. L'épizootie française 2020-2021 ayant concerné dans sa très grande majorité des élevages de canards de la filière à foie gras, comme lors des épizooties précédentes en France (même si d'autres productions, comme les élevages de dindes de chair et les élevages de poules pondeuses, ont pu être concernées dans d'autres pays européens), le GECU a circonscrit son travail uniquement aux facteurs de risque liés aux élevages de canards de la filière palmipèdes à foie gras.

Les autres types d'élevages (*Gallus* notamment) seront uniquement envisagés dans la partie « probabilité de diffusion » à partir d'un élevage contaminé de canards.

Afin de compléter l'expertise qualitative réalisée dans la première partie de l'avis 2021-SA-0022 pour le paramètre 5, les experts du GECU ont réalisé une analyse comparée des différents types d'élevages en fonction des facteurs de risque, en distinguant, d'une part la probabilité d'introduction dans le compartiment élevage, d'autre part la probabilité de diffusion, à partir des élevages « sources », vers d'autres élevages de canards ou éventuellement de *Gallus*.

### 3.1.1. Méthode développée

La méthode, mise au point pour la présente analyse, vise à déterminer un risque relatif, entre trois archétypes d'élevages, d'introduction ou de diffusion du virus. Permettant une comparaison du niveau de risque relatif entre ces archétypes d'élevages, cette approche ne permet pas d'avoir une idée de l'importance du risque pour chaque élevage.

L'analyse a été conduite sur les données recueillies pour la saison 2020-2021 et n'est donc pas complètement extrapolable à des situations épidémiologiques différentes.

#### 3.1.1.1 Définition des archétypes d'élevages

Pour effectuer cette analyse comparée, les experts ont d'abord défini les archétypes d'élevages à prendre en compte. La grande diversité de systèmes d'élevage au sein de la filière « palmipèdes à foie gras » ne permet pas d'envisager tous les cas de figure dans l'expertise. Aussi, pour les besoins de celle-ci, le GECU a choisi trois archétypes d'élevages (« petit élevage autarcique de canards », « élevage de canards prêts à gaver (PAG) en filière longue de type 1 » et « élevage de canards PAG en filière longue de type 2 »), suffisamment différents pour permettre une évaluation comparée, tout en soulignant que cette typologie ne peut pas représenter intégralement la réalité, plus multiple, du terrain. Ces archétypes d'élevages restent des exemples « théoriques ». Ils sont définis dans le paragraphe « 3.1.2.1 Définition des archétypes d'élevages ».

#### 3.1.1.2 Définition des facteurs de risque

Les experts ont repris la liste des facteurs de risque identifiés dans la 1<sup>ère</sup> partie de l'avis 2021-SA-0022, en distinguant, comme le demandaient les termes de la saisine, d'une part, les facteurs intervenant dans le risque d'introduction du virus IAHP dans le compartiment élevage (*i.e.* dans les élevages index), et d'autre part, les facteurs intervenant dans le risque de diffusion du virus IAHP, à partir de l'élevage « source » vers d'autres élevages. Les échanges au sein du GECU ont permis de définir les facteurs les plus pertinents pour l'étude de chacun des risques d'introduction et de diffusion du virus IAHP.

### 3.1.1.3 Pondération et notation des facteurs de risque

Afin de mener à bien l'analyse comparée des facteurs de risque, les experts ont procédé en deux étapes :

- Établissement d'une pondération des facteurs de risque entre eux (sur une échelle de 0 à 4), vis-à-vis du risque d'introduction ou de diffusion. Cette pondération est indépendante du type d'élevage. Elle traduit l'importance relative que les experts attribuent aux différents facteurs de risque d'influenza aviaire (pour l'introduction ou pour la diffusion).  
La pondération a été établie en deux temps : d'abord en classant les facteurs de risque entre eux, selon leur importance relative vis-à-vis du risque IAHP, sans leur attribuer de valeur. Puis, dans un deuxième temps, en attribuant une valeur de pondération à chaque facteur de risque.  
La cohérence des valeurs attribuées a été vérifiée en comparant de façon globale les pondérations entre elles, pour chaque type de risque (d'introduction ou de diffusion), puis en comparant, pour chaque facteur de risque, les pondérations établies d'une part pour le risque d'introduction dans le compartiment élevage et, d'autre part, pour celui de diffusion à partir des élevages sources. Compte tenu de l'aspect relativement empirique des valeurs attribuées, une analyse de sensibilité a été réalisée en faisant varier la pondération des facteurs de risque pour lesquels les experts estimaient avoir une incertitude importante dans l'appréciation des valeurs. Cela a permis de vérifier le caractère robuste de cette notation.
- Notation de l'impact de chacun des facteurs sur le risque d'introduction ou de diffusion de l'IAHP, pour chaque archétype d'élevage retenu<sup>5</sup>. Cette étape a permis de décrire de manière précise les différences existant entre les trois archétypes d'élevages au regard du risque influenza aviaire, pour les différents facteurs étudiés. La lecture des résultats est ensuite à mettre en perspective avec la réalité, plus multiple, du terrain.

### 3.1.1.4 Analyse comparée des archétypes d'élevages

Au final, la probabilité d'introduction ou de diffusion d'IAHP spécifique pour un archétype d'élevage est évaluée de la façon suivante :

- Chaque note de facteur de risque pour un archétype d'élevage a été multipliée par la pondération attribuée à ce facteur.  
Puis l'ensemble des notes pondérées pour cet archétype d'élevage ont été additionnées, obtenant ce que les experts ont appelé la note globale de probabilité d'introduction ou de diffusion pour un archétype d'élevage donné. Cette note n'a pas de signification dans l'absolu mais sert à comparer les archétypes d'élevages entre eux.
- La comparaison des archétypes d'élevages quant à la probabilité d'introduction ou de diffusion de l'IAHP a pu ensuite être réalisée à partir des différentes « notes globales » obtenues.

---

<sup>5</sup> Pour effectuer cette notation, les experts ont suivi la méthode d'éllicitation d'experts suivante : ils disposaient, pour chacun des facteurs de risque, de 9 « billes » à répartir entre les trois archétypes d'élevages. Les élevages les plus impactés par le facteur de risque ont reçu le nombre le plus important de « billes ». Cela a permis de qualifier le risque relatif entre les archétypes d'élevages pour chaque facteur, mais pas l'importance de ce dernier (qui est prise en compte *via* la pondération).

### 3.1.2. Application de la méthode

#### 3.1.2.1 Définition des archétypes d'élevages

Le GECU a défini trois archétypes d'élevages, en retenant les principes de structure et d'organisation caractéristiques de certains types de fonctionnement. Comme indiqué précédemment, ces définitions restent très schématiques et n'ont pas vocation à représenter toute la diversité existante des élevages de palmipèdes à foie gras en France. **Ces archétypes d'élevages ont été définis pour refléter des tendances de la production plus représentées dans certaines régions que d'autres, mais ils restent forcément des exemples « théoriques ».** La définition des archétypes d'élevage ne prend pas uniquement en compte les caractéristiques de l'élevage, mais également sa localisation et les conséquences en termes de moyens de gestion disponibles localement.

La détermination des archétypes d'élevages a également nécessité de préciser la définition de certains termes utilisés dans la saisine. Ainsi, l'expression « élevage intégré » (paramètre 5), couramment employée sur le terrain dans son acception économique pour définir une organisation de production dont la gouvernance est assurée par l'un des maillons de la filière, a été remplacée dans le présent avis par l'appellation « filière longue », plus représentative de la situation de terrain.

La description des trois archétypes d'élevages retenus est détaillée ci-dessous :

- « **Petit élevage autarcique de canards** », archétype d'élevage surreprésenté dans le Sud-Ouest :

Petit élevage de canards de la filière à foie gras en bandes multiples (jusqu'à 3 200 canards en instantané sur une exploitation).

Cet élevage fonctionne en continu toute l'année : l'éleveur vend toutes les semaines ou toutes les deux semaines des canards à foie gras et fait rentrer toutes les semaines ou toutes les deux semaines des canetons d'un jour. Il transforme sa production et fait de la vente directe en circuit court (vente sur place et sur les marchés). Il produit son aliment, peut produire sa propre litière. Le logement, quand il existe, est en cabane.

*Remarque : la description de cet archétype d'élevage **exclut, de fait, le cas très particulier des élevages autarciques de très grande taille** qui n'ont pas le même type de fonctionnement, mais qui ont cependant également bénéficié de dérogations au confinement en 2020-2021, au travers des difficultés d'interprétation des textes réglementaires.*

- « **Elevage de canards PAG en filière longue de type 1** », archétype d'élevage surreprésenté dans les Landes :

Il s'agit de grands élevages (plus de 3 200 canards) avec des bâtiments en tunnels. L'éleveur ne couvre qu'une étape de la production de canards à foie gras (PAG). Il n'y a pas de vide sanitaire à l'échelle de l'élevage entre chaque bande de canards : un seul vide sanitaire est réalisé à l'échelle de l'élevage par an.

Il s'agit le plus souvent d'exploitations en polyculture ou poly élevage, qui hébergent donc sur le même site des ruminants et/ou des porcs.

- « **Elevage de canards PAG en filière longue de type 2** », archétype d'élevage surreprésenté en Vendée ou dans les Pyrénées-Atlantiques :

Il s'agit de très grands élevages (plus de 10 000 canards en instantané sur l'exploitation), avec possibilité d'élevage en intérieur l'hiver, même en l'absence de demande de mise à l'abri. Ces élevages sont constitués de bâtiments spécialisés et ne couvrent qu'une étape

de la production de canards à foie gras (PAG). Les bandes, dites synchrones, sont mises en place en même temps, avec la possibilité d'un vide sanitaire complet de l'élevage entre chacune.

### 3.1.2.2 Définition des facteurs de risque

Les experts ont repris la liste des facteurs de risque identifiés dans la 1<sup>ère</sup> partie de l'avis 2021- SA-0022. Ils les ont répartis en :

- Facteurs de risque intervenant dans la probabilité d'introduction du virus IAHP dans le compartiment élevage à partir de l'avifaune sauvage (*i.e.* dans les élevages index) ;
- Facteurs de risque intervenant dans la probabilité de diffusion du virus IAHP, une fois introduit, à partir de l'élevage « source » vers d'autres élevages.

Les paragraphes suivants précisent le périmètre de ces facteurs de risque, en mettant en exergue les éléments utiles à leur notation.

Au préalable, certaines définitions doivent être précisées en ce qui concerne un des facteurs de risque analysés : la biosécurité. En effet, les mesures de biosécurité ne sont pas toujours du même type lorsqu'il s'agit d'empêcher d'introduire un agent pathogène dans un élevage, ou d'empêcher qu'il se propage dans cet élevage, ou encore qu'il diffuse hors de l'élevage index, vers d'autres élevages ou dans l'environnement.

Ainsi, les experts auront recours dans le présent avis aux définitions suivantes (Saegerman *et al.* 2012) :

- Bio-exclusion : mesures visant à éviter l'introduction de l'agent dans un élevage ;
  - Bio-compartimentation : mesures visant à empêcher la propagation de l'agent au sein de l'élevage (transmission intra-élevage) ;
  - Bio-confinement : mesures visant à empêcher la propagation de l'agent depuis l'élevage index vers d'autres élevages (transmission inter-élevages), directement ou *via* l'environnement.
- **Facteurs de risque intervenant dans la probabilité d'introduction du virus IAHP dans le compartiment élevage :**
    - « **Avifaune migratrice en période à risque** »

Parmi l'avifaune migratrice, seules les espèces réceptives et excrétrices du virus de l'influenza, définies dans l'avis 2021-SA-0022, ont été prises en compte (*i.e.* notamment les anatidés). La période à risque mentionnée dans l'intitulé correspond à la phase de migration postnuptiale de l'avifaune migratrice.
    - « **Manquements aux mesures de bio-exclusion** »

Ont été notées, pour ce facteur, la nature et les modalités d'application habituelles des mesures de bio-exclusion par les professionnels au sein de chaque archétype d'élevage, ainsi que par les intervenants extérieurs ou vis-à-vis d'intrants extérieurs à l'élevage : y a-t-il un sas de biosécurité ? quelle est l'observance habituelle des mesures au sein de l'élevage, y a-t-il respect de ces mesures par les intervenants extérieurs, notamment lors du prêt de matériel, lors d'apports d'intrants dans l'élevage (tel que la paille) etc. Ce facteur a permis de noter le rôle de la biosécurité dans le risque d'introduction dans les élevages du virus IAHP pour cette épizootie 2020-2021.

- **« Nombre de canards en plein air en élevage »**

Compte tenu du contexte de cette évaluation, à savoir la période à risque influenza aviaire élevé qui impose, par voie réglementaire, la mise à l'abri des volailles, ce facteur de risque a pris en compte l'absence de mise à l'abri des canards et son impact sur la probabilité d'introduction du virus.
- **« Flux professionnels de véhicules, de personnes, de matériel »**

Ce facteur a été apprécié en termes de fréquence, de volume et d'intensité de ces flux. Les flux de véhicules pouvaient correspondre par exemple aux livraisons d'aliments, au partage de matériel entre exploitations, ou encore aux activités d'équarrissage. Les flux de personnes (qui correspondent aussi aux intervenants extérieurs à l'exploitation) tiennent compte par exemple de la venue sur site d'équipes d'attrapeurs, ou de vaccination.... Dans tous les cas, ces flux sont de type professionnel, théoriquement associés à la mise en place systématique de mesures de biosécurité. Par ailleurs, ces professionnels sont en contact avec d'autres élevages, ils visitent potentiellement plusieurs exploitations avicoles au cours d'une même journée.
- **« Localisation de l'élevage dans une zone à risque particulier (ZRP) »**

La notation de ce facteur de risque s'est appuyée sur la définition réglementaire des ZRP. La localisation d'un élevage a ainsi été prise en compte. C'est un facteur intervenant uniquement dans la probabilité d'introduction du virus IAHP.
- **« Nombre de canards dans l'élevage »**

Ce facteur de risque fait référence à la réceptivité individuelle des canards au virus : en effet, plus les canards sont nombreux, plus la « réceptivité globale » de l'élevage est importante.
- **« Diversité d'espèces et d'activités dans le même élevage »**

Ce facteur prend en compte l'existence d'une pluralité d'espèces et d'activités au sein d'une exploitation, notamment la complexité des flux intra élevage entre les différentes unités de production existantes, ce qui augmente les occasions d'introduction de virus IAHP par la multiplication des flux. Par ailleurs, les mesures de biosécurité pouvant varier d'une unité de production à une autre (notamment entre volailles/ruminants et/ou porcs), ce qui peut engendrer des confusions et/ou des erreurs dans leur application.
- **« Avifaune commensale en contact avec les volailles de l'élevage »**

L'avifaune commensale a été définie comme la population d'oiseaux regroupant l'ensemble des oiseaux non migrateurs et espèces réceptives et excrétrices de l'influenza aviaire, vivant près de l'élevage ou dans l'élevage (c'est un relais potentiel entre l'avifaune sauvage à risque et les élevages de volailles).
- **Facteurs de risque intervenant dans la probabilité de diffusion du virus IAHP à partir de l'élevage « source » vers d'autres élevages.**

Seuls sont détaillés ci-dessous les facteurs de risque qui n'ont pas été définis précédemment.

- « **Densité des élevages de volailles dans la zone** »  
Ce facteur de risque a permis de tenir compte de la capacité du virus à diffuser vers les élevages de canards receveurs (ou d'autres espèces du genre *Gallus*), cette diffusion étant d'autant plus facilitée et plus rapide que le nombre d'élevages dans une zone restreinte est important.
- « **Proximité de l'élevage de canards le plus proche** »  
Il s'agissait avec ce facteur de risque, de prendre en compte la probabilité de diffusion aérienne du virus IAHP à partir d'un élevage source, en fonction de sa proximité géographique et indépendamment de la densité dans la zone géographique.
- « **Manquements aux mesures de bio-compartmentation et de bio-confinement** »  
Ont été notées, pour ce facteur, la nature et les modalités d'application des mesures de bio-compartmentation et de bio-confinement : la capacité à compartimenter efficacement l'élevage afin d'éviter, par exemple, que plusieurs bâtiments soient touchés ; la pratique de prêt de matériel, selon quelles modalités ; les mesures adoptées en cas de mouvements d'oiseaux ou de produits animaux ; l'importance des interventions extérieures, selon quelles modalités ; les modalités d'application des mesures de nettoyage-désinfection, la gestion des effluents etc. ...
- « **Délais de dépeuplement depuis l'infection de l'élevage source** »  
La notation de ce facteur a permis de prendre en compte à la fois les délais de détection d'une infection par un virus IAHP, les délais d'organisation d'un abattage et sa mise en œuvre, ainsi que l'éventuel effet cumulatif lié au délai de dépeuplement dans la (ou les différentes) exploitation(s) concernée(s), en cas de dépassement des capacités opérationnelles des équipes d'abattage.
- « **Mouvements de sortie de canards depuis l'élevage source** »  
Le risque associé à des activités de vente de volailles vivantes ou d'envoi de canards en atelier de gavage a été noté ici, la multiplication des allers et venues étant de nature à augmenter le risque de diffusion.
- « **Stockage et prise en charge des cadavres de l'élevage « source »** »  
Ce facteur de risque a permis de prendre en considération les risques de contamination du milieu et de la faune sauvage locale par la diffusion de virus de l'influenza aviaire à partir de cadavres de volailles infectées. Le mode de stockage et les modalités de prise en charge des cadavres jouent en effet un rôle déterminant dans ce processus.
- « **Vente de produits transformés à la ferme** »  
Ce dernier facteur de risque a permis de prendre en compte le risque de diffusion par le biais des particuliers venant faire leurs achats à la ferme (diffusion mécanique). Il s'agit en effet d'une population *a priori* peu (ou moins) sensibilisée aux mesures de biosécurité et au risque influenza aviaire que des professionnels de la filière.

### 3.1.3. Résultats obtenus

#### 3.1.3.1. Pondération

Les tableaux suivants présentent la pondération et l'argumentation associée à cette pondération pour la probabilité d'introduction dans le compartiment élevage (tableau 1) et pour la probabilité de diffusion à partir de l'élevage « source » (tableau 2).

**Tableau 2 : Pondération des facteurs de risque relatifs à la probabilité d'introduction dans le compartiment élevage (i.e. dans les élevages index)**

Pondération (de 0 à 4)	Facteurs de risque	Commentaires
4	Avifaune migratrice en période à risque	Facteur de risque primordial dans le contexte de la saisine qui s'intéresse uniquement au risque d'introduction de l'IAHP à partir de la faune sauvage. Dans ce contexte, l'avifaune migratrice est réceptrice et excrétrice des virus IAHP.
3	Manquements aux mesures de bio-exclusion	Facteur important : les mesures de biosécurité limitent la probabilité d'introduction virale (nombreuses publications à ce sujet). Il y a un rôle certain de ce facteur de risque, quel que soit le type d'élevage considéré.
2,5	Nombre de canards en plein air	Ce facteur, comme les suivants, est d'importance moindre par rapport aux manquements à la biosécurité. Il constitue cependant un facteur de risque supplémentaire d'introduction du virus dans l'élevage en période à risque élevé : plus le nombre de canards en plein air est important, plus le risque de contamination à partir de l'avifaune migratrice sera conséquent, du fait de la pression virale environnementale forte.
2,5	Flux professionnels de véhicules, de personnes, de matériel	Facteur de risque démontré par diverses publications, important lorsque les flux sont élevés.
2,5	Localisation de l'élevage dans une ZRP	La définition des ZRP est fondée sur les effectifs de trois espèces représentatives d'anatidés, en tant qu'espèces réceptrices et excrétrices de virus IAHP, dénombrées dans les zones humides françaises. Les ZRP constituent donc un facteur attractif important (nombreuses publications) de l'avifaune migratrice, même si elles ne sont pas les seules (tout plan d'eau, même temporaire, peut attirer cette avifaune).
1,5	Nombre de canards dans l'élevage	Dans une zone à risque d'introduction du virus dans un élevage, la probabilité de contact suivi d'infection d'au moins un canard avec le virus est d'autant plus importante que le nombre de canards dans l'élevage est important.
1,5	Diversité d'espèces et d'activités dans le même élevage	Facteur dont l'importance a été jugée moyenne par les experts.
1	Avifaune commensale en contact avec les volailles de l'élevage	Le rôle de l'avifaune commensale dans l'introduction du virus IAHP reste encore à démontrer, mais n'a pas été écarté dans le cas où cette avifaune serait un relais de l'infection à partir des zones humides où réside l'avifaune migratrice.
<b>18,5</b>	<b>Somme des pondérations</b>	

**Tableau 3 : Pondération des facteurs de risque relatifs à la probabilité de diffusion à partir de l'élevage « source »**

Pondération (de 0 à 4)	Facteurs de risque	Argumentation
4	Délais de dépeuplement depuis l'infection de l'élevage « source »	Impact très important, lié à l'expansion de l'infection dans l'élevage source et à l'augmentation de la contamination du milieu, en raison d'une part, de l'importance de l'excrétion virale des canards, de plus en plus nombreux à être infectés, et d'autre part, de la durée d'excrétion qui augmente avec le temps, du fait des nouveaux canards infectés
4	Proximité de l'élevage de canards le plus proche	Impact très important lié à la diffusion aérienne, non seulement <i>via</i> l'excrétion virale par les canards infectés, mais aussi par la présence de fientes (poussières) et de plumes contaminées qui, lors du dépeuplement, peuvent participer à la dispersion du virus et à sa diffusion vers un autre élevage, d'autant plus que la distance entre les deux élevages est faible.
4	Nombre de volailles en plein air	Impact très important lié à l'excrétion virale par les canards infectés dans le milieu extérieur, mais aussi à la présence de fientes, de plumes contaminées qui participent à la contamination de l'environnement et à la dispersion du virus IAHP, d'autant plus que le nombre de canards en plein air concernés est important
4	Flux professionnels de véhicules, de personnes, de matériel	Facteur très important démontré par diverses publications lorsque les flux sont élevés.
3,5	Nombre de canards dans l'élevage	Impact important lié à l'excrétion virale par les canards infectés, d'autant plus importante que le nombre de canards est élevé.
3,5	Mouvements de sortie de canards depuis l'élevage « source »	Ces activités ont un impact jugé important sur la diffusion virale et ont manifestement participé à l'extension de l'épizootie 2020-2021.
3,5	Manquements aux mesures de bio-compartimentation et de bio-confinement	Facteur important de risque de diffusion à distance du matériel viral vers d'autres élevages.
3	Densité des élevages de volailles dans la zone	Facteur facilitant la diffusion de proche en proche, si l'infection n'est pas rapidement maîtrisée dans l'élevage source.
3	Stockage et prise en charge des cadavres de l'élevage « source »	Facilite potentiellement la contamination de l'environnement et la diffusion virale ( <i>via</i> les corvidés par exemple). Impact toutefois moindre que le délai entre dépeuplement et infection qui concerne des volailles vivantes, qui excrètent activement le virus.
2	Avifaune commensale entre élevages	Le rôle de l'avifaune commensale dans la diffusion du virus IAHP entre élevages a pu être envisagé dans certains cas. C'est pourquoi ce facteur de risque est mentionné ici, dans le cas où l'avifaune serait le relais de l'infection à partir d'un élevage voisin.
1	Vente de produits transformés à la ferme	Concerne essentiellement une population non agricole d'acheteurs, qui ne se déplace pas en général, d'élevage en élevage et qui a accès à une zone publique de l'exploitation, d'où une pondération faible.
1	Diversité d'espèces et d'activité dans le même élevage	Facteur jugé d'importance relative assez faible.
<b>36,5</b>	<b>Somme des pondérations</b>	

### 3.1.3.2. Notation des facteurs de risque

Les tableaux suivants présentent la contribution des différents facteurs de risque à la probabilité d'introduction dans le compartiment élevage (tableau 3) et la probabilité de diffusion à partir de l'élevage « source » (tableau 4), en fonction des archétypes d'élevages considérés. Les éléments ayant été pris en compte pour la notation y sont explicités.

**Tableau 3 : Contribution des différents facteurs de risque dans la probabilité d'introduction dans le compartiment élevage (i.e. dans les élevages index) selon le type d'élevage**

Facteurs de risque Probabilité d'introduction (élevages index)	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de PAG en filière longue de type 2	Éléments pris en compte pour la notation
Avifaune migratrice en période à risque	2,75 (11)*	2,75 (11)*	3,5 (14)*	Il n'y a pas, pour ce facteur de risque, de différence en termes de probabilité d'introduction du virus IAHP entre les trois archétypes d'élevages. La différence de notation est liée au nombre d'oiseaux sauvages qui restent hiverner dans les différents secteurs géographiques considérés, en termes d'effectifs et de durée de séjour. Ainsi en Vendée (comparativement au Sud-Ouest ou, plus particulièrement, au département des Landes), les effectifs d'oiseaux migrateurs étaient élevés, avec un temps de séjour important.
Manquements aux mesures de bio-exclusion	2,75 (8,25)*	2,75 (8,25)*	3,5 (10,5)*	Une note identique ne signifie pas une situation comparable entre les archétypes d'élevages définis, car les manquements sont très différents d'un archétype d'élevage (ou d'une structure) à l'autre. Les experts ont tenu compte du nombre d'introductions de virus IAHP suivant les régions : peu d'introductions de virus IAHP dans le Sud-Ouest (2), dont une dans les Landes et trois introductions dans les départements de la Vendée et des Deux-Sèvres. L'exposition forte de la zone Vendée/Deux-Sèvres à l'avifaune sauvage à risque (par la présence de zones humides fréquentes et dispersées) augmente le risque d'introduction surtout lors de manquements à la bio-exclusion dans cette zone.
Nombre de canards en plein air	4 (10)*	5 (12,5)*	0 (0)*	En Vendée, les canards étaient tous mis à l'abri, d'où une note de zéro pour l'élevage de canards PAG en filière longue de type 2. Dans le Sud-Ouest, il a été tenu compte des effectifs comparés des archétypes d'élevages : le petit élevage autarcique a en principe peu de canards comparativement à l'élevage de canards PAG en filière longue de type 1
Flux professionnels de véhicules, de personnes, de matériel	1 (2,5)*	4 (10)*	4 (10)*	Recours à des équipes d'attrapeurs et d'autres intervenants extérieurs à l'exploitation pour les deux archétypes d'élevages PAG filière longue, d'où un impact fort en termes de probabilité d'introduction. Beaucoup moins de flux en petits élevages autarciques même s'ils ne sont pas nuls
Localisation de l'élevage dans une ZRP	3 (7,5)*	3 (7,5)*	3 (7,5)*	La notation de ce facteur de risque ne dépend pas de la structure de l'élevage mais de sa localisation, d'où une note identique pour les trois archétypes d'élevages.
Nombre de canards dans l'élevage	2 (3)*	3,5 (5,25)*	3,5 (5,25)*	Prise en compte de la différence de taille marquée entre les petits élevages autarciques et les élevages de canards PAG en filière longue de type 1 et 2
Diversité d'espèces et d'activités dans le même élevage	4 (6)*	3 (4,5)*	2 (3)*	Les élevages de canards PAG en filière longue de type 2 sont généralement des élevages spécialisés. Pour les petits élevages autarciques et les élevages de canards PAG en filière longue de type 1 : prise en compte de la pluralité d'activités (et du poly-élevage), des multiples échanges et contacts avec l'environnement, avec un risque d'introduction associé.
Avifaune commensale en contact avec les volailles de l'élevage	4,25 (4,25)*	4,25 (4,25)*	0,5 (0,5)*	Très faible impact de ce facteur de risque pour les élevages de canards PAG en filière longue de type 2 où les canards sont mis à l'abri et où peu d'avifaune commensale pénètre dans les bâtiments.
<b>Note globale de probabilité d'introduction</b>	<b>52,5</b>	<b>63,25</b>	<b>50,75</b>	(Note globale : somme des notes de probabilité d'introduction après prise en compte de la pondération des facteurs de risque)

\*(Chiffres entre parenthèses : note pondérée de chaque facteur de risque obtenue par la multiplication entre la notation et la pondération)

**Tableau 4 : Contribution des différents facteurs de risque dans la probabilité de diffusion à partir de l'élevage « source » selon le archétypes d'élevages**

Facteurs de risque - Probabilité de diffusion à partir des élevages « sources »	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de PAG filière en longue de type 2	Critères ayant été pris en compte pour la notation
Délais de dépeuplement depuis l'infection des élevages « source »	3,5 (14)*	<b>3,5</b> (14)*	<b>2</b> (8)*	En pratique, ce facteur prend en compte le délai de détection dans l'élevage et le débordement des équipes d'abattage lors de l'épizootie dans le Sud-Ouest. La Vendée ayant été moins impactée par l'épizootie, cela a conduit à des délais d'abattage plus faibles : l'élevage de canards PAG en filière longue de type 2 bénéficie d'une note plus faible.
Proximité de l'élevage de canards le plus proche	3,5 (14)*	<b>3,5</b> (14)*	<b>2</b> (8)*	Distance entre élevages plus importante dans le département de la Vendée (i.e. localisation de l'archétype d'élevage « élevage de canards PAG en filière longue de type 2 ») contrairement à ce qui a pu être constaté dans le Sud-Ouest
Nombre de volailles en plein air	4,25 (17)*	<b>4,25</b> (17)*	<b>0,5</b> (2)*	Note faible pour l'élevage de canards PAG en filière longue de type 2 (sur représenté en Vendée) car il y avait très peu d'élevages avec des volailles en plein air dans ce département (quelques élevages de pintades et de gibier à plumes bénéficiant d'une dérogation à la mise à l'abri) Note importante, à l'inverse, pour les deux autres archétypes d'élevages
Flux professionnels de véhicules, de personnes, de matériel	<b>1</b> (4)*	<b>4</b> (16)*	4 (16)*	Pas de différence entre les deux archétypes d'élevages de canards PAG en filière longue (vaccinateurs, attrapeurs etc.). Beaucoup moins de flux en petits élevages autarciques
Nombre de canards dans l'élevage	<b>1,5</b> (5,25)*	<b>3,5</b> (12,25)*	4 (14)*	Prise en compte des effectifs différents entre les trois archétypes d'élevages : le petit élevage autarcique du Sud-Ouest et l'élevage de canards PAG en filière longue de type 1 sont de taille inférieure à celle des élevages de canards PAG en filière longue de type 2.
Mouvements de sortie de canards depuis l'élevage « source »	<b>0,5</b> (1,75)*	<b>4,25</b> (14,9)*	4,25 (14,9)*	Nombreux mouvements dans les élevages de canards PAG en filière longue type 1 et 2. Beaucoup moins de mouvements dans les petits élevages autarciques du Sud-Ouest
Densité des élevages de de volailles dans la zone	3,75 (11,25)*	<b>3,75</b> (11,25)*	<b>1,5</b> (4,5)*	La Vendée est caractérisée par des élevages de très grande taille (correspondant à l' « élevage de canards PAG en filière longue de type 2 »), mais la densité des élevages est moindre par rapport à celle du Sud-Ouest (où sont sur représentés les deux autres archétypes d'élevages).
Manquements aux mesures de bio-compartimentation et de bio-confinement	3 (10,5)*	<b>5</b> (17,5)*	<b>1</b> (3,5)*	En pratique, lors de l'épizootie, il a été constaté moins de manquements à la bio-compartimentation et au bio-confinement dans les élevages de Vendée, même si les quelques manquements à la bio-exclusion observés ont pesé lourdement sur le risque d'introduction. Le niveau d'équipements et l'observance des mesures de biosécurité est estimé plus élevé dans les élevages de canards PAG en filière longue de type 2. Ce facteur de risque permet également de prendre en compte un mode de fonctionnement générant plus ou moins d'échanges avec d'autres élevages. Ainsi, par exemple, le petit élevage autarcique du Sud-Ouest a moins de contacts avec d'autres élevages que l'élevage de canards PAG en filière longue de type 1.
Stockage et prise en charge des cadavres de l'élevage « source »	5 (15)*	<b>4</b> (12)*	<b>0</b> (0)*	En pratique, lors de l'épizootie, il n'a pas été constaté de problèmes liés au stockage et à la prise en charge des cadavres en Vendée (i.e. l'élevage de canards PAG en filière longue de type 2), la région ayant été peu impactée par l'épizootie.

				Sur le plan du stockage et de la prise en charge des cadavres, les experts ont peu d'éléments pour distinguer les petits élevages autarciques du Sud-Ouest et les élevages de canards PAG en filière longue de type 1, d'où un différentiel réduit en termes de notation entre ces deux types d'élevage. Cette faible différence est liée au mode de dépopulation, majoritairement réalisé par des entreprises dans la filière longue, avec une meilleure gestion des cadavres.
Avifaune commensale entre élevages	4,25 (8,5)*	<b>4,25</b> (8,5)*	<b>0,5</b> (1)*	Elevages de canards PAG en filière longue de type 2 : les canards ont été mis à l'abri durant l'hiver, ce qui limite la probabilité de contact avec l'avifaune commensale. Pour les élevages de canards PAG en filière longue de type 1 et les petits élevages autarciques du Sud-Ouest, les experts n'ont pas disposé d'éléments (comme par exemple la présence d'aliments à l'extérieur) leur permettant de noter différemment les deux archétypes d'élevages.
Vente de produits transformés à la ferme	9 (9)*	0 (0)*	0 (0)*	Vente uniquement réalisée dans les petits élevages autarciques du Sud-Ouest
Diversité d'espèces et d'activité dans le même élevage	3,5 (3,5)*	4 (4)*	1,5 (1,5)*	Prise en compte d'une part, de la pluralité d'activité et de l'importance des échanges et des contacts avec d'autres élevages, et, d'autre part, d'une structure multi sites : note importante dans le cas des élevages de canards PAG en filière longue de type1 ; et note réduite en cas d'élevage très spécialisé comme l'élevage de canards PAG en filière longue de type 2.
<b>Note globale</b> de probabilité de diffusion	<b>113,75</b>	<b>141,4</b>	<b>73,4</b>	(Note globale : somme des notes de probabilité de diffusion après prise en compte de la pondération des facteurs de risque)

Légende :

\* chiffres entre parenthèses : note pondérée de chaque facteur de risque obtenue par la multiplication entre la notation et la pondération

**En gras** : L'analyse comparée des facteurs de risque entre les deux archétypes d'élevages en filière longue et, entre les archétypes d'élevages « élevage de canards PAG en filière longue de type 1 » et « petit élevage autarcique de canards » met en évidence les facteurs intervenant fortement dans la différence de probabilité de diffusion à partir de ces archétypes d'élevages. Ils sont obtenus dans ce tableau en croisant verticalement la note pondérée la plus importante par facteur pour un archétype d'élevage associé, et horizontalement le différentiel le plus important entre les notes pondérées des archétypes d'élevages considérés, pour le même facteur.

### 3.1.4. Commentaires sur la note globale des probabilités d'introduction et de diffusion dans le cadre du retour d'expérience sur l'épizootie d'IAHP 2020-2021

#### 3.1.4.1. Commentaires sur la note globale de probabilité d'introduction dans le compartiment élevage

Il ressort de cette analyse comparée que les notes des trois archétypes d'élevages ne sont pas discriminantes :

- Les archétypes d'élevages « petit élevage autarcique de canards » et « élevage de canards PAG en filière longue de type 2 » ont une note globale de probabilité d'introduction du virus IAHP quasi identique. La différence de valeur entre ces deux archétypes d'élevages est due essentiellement aux facteurs « Nombre de canards en plein air en élevage » et « Diversité d'espèces et d'activités dans le même élevage » ;
- La note maximale de probabilité d'introduction du virus IAHP est obtenue par l'archétype d'élevage « élevage de canards PAG en filière longue de type 1 », mais l'écart de valeur avec les deux autres archétypes d'élevages est modéré ;
- Le différentiel entre les notes globales des archétypes d'élevages « petit élevage autarcique de canards » et « élevage de canards PAG en filière longue de type 1 » est principalement dû au facteur « Flux professionnels de véhicules, de personnes, de matériel » et secondairement au facteur « Nombre de canards dans l'élevage ».

Bien que cette année il y ait eu un peu plus d'introductions distinctes de virus IAHP en élevage dans la zone Vendée/Deux-Sèvres que dans les autres zones (trois introductions distinctes, dans cette zone, durant l'épizootie), le risque d'introduction y apparaît globalement faible du fait de la mise à l'abri des animaux, dans un contexte de pression virale environnementale forte. L'analyse de sensibilité sur le facteur « Nombre de canards en plein air en élevage » (cf. Annexe 4) vient confirmer ce constat : lorsqu'on donne un poids plus fort à ce facteur, la note globale pour l'archétype d'élevage « élevage de canards PAG en filière longue de type 2 » devient très inférieure à celle de l'archétype d'élevage « petit élevage autarcique de canards ».

La notation du facteur de risque « manquements à la biosécurité » appelle les commentaires suivants : les experts soulignent que l'existence de mesures de bio-compartimentation et de bio-confinement et leur observance dans les « élevage de canards PAG en filière longue de type 2 » ont été considérées comme globalement bonnes, comme l'atteste la notation de ce facteur dans la probabilité de diffusion. Pour autant, les experts soulignent que pour les élevages de canards élevés en bâtiment, le risque d'introduction d'un virus IAHP peut être réduit, mais ne peut être complètement annulé. Il suffit d'une pratique (répétée régulièrement) correspondant à un défaut de bio-exclusion pour permettre l'introduction du virus. Ce type de manquement pèse lourd dans la notation de ce facteur de risque pour l'introduction.

L'expérience de cette dernière épizootie 2020-2021 illustre le propos : il a été identifié uniquement cinq introductions distinctes d'IAHP en élevages commerciaux de volailles sur la façade ouest du territoire national, ce qui est faible, comparativement aux près de 500 foyers provenant de la diffusion des virus, quasi-exclusivement dans le sud-ouest. Aussi au vu de ce constat, pour les experts, la principale marge de progression sur le terrain en matière de biosécurité est attendue sur la probabilité de diffusion virale (mesures de bio-compartimentation et de bio-confinement), celle relative à la probabilité d'introduction (mesures de bio-exclusion), bien que nécessaire, ayant un impact plus limité.

Enfin, la localisation de l'élevage dans une ZRP n'est pas un facteur discriminant entre les archétypes d'élevages. Les experts rappellent en outre (comme indiqué dans l'Avis de l'Anses 2021-SA-0022 1<sup>ère</sup> partie) que le risque d'introduction du virus IAHP ne se limite pas aux seules zones ZRP, ces zones ZRP étant seulement plus à risque que d'autres.

#### 3.1.4.2. Commentaires sur la note globale de probabilité de diffusion

Il ressort de cette analyse comparée que les notes des trois archétypes d'élevages sont très discriminantes :

- L'archétype d'élevage « élevage de canards PAG en filière longue de type 1 » a une note deux fois supérieure, concernant la probabilité de diffusion, à celle de l'archétype d'élevages « élevage de canards PAG en filière longue de type 2 ».
- L'archétype d'élevage « petit élevage autarcique de canards » présente une probabilité de diffusion du virus intermédiaire entre l'« élevage de canards PAG en filière longue de type 1 » et l'« élevage de canards PAG en filière longue de type 2 ».

La différence entre les deux archétypes d'élevages en filière longue repose sur les facteurs : « Stockage et prise en charge des cadavres de l'élevage « source » », « Nombre de canards en plein air en élevage », « Avifaune commensale en contact avec les volailles de l'élevage », « Manquements aux mesures de bio-compartimentation et de bio-confinement », « Densité des élevages de volailles dans la zone », « Proximité de l'élevage de canard le plus proche », et « Délais de dépeuplement depuis l'infection de l'élevage source ».

La différence entre les archétypes d'élevages « élevage de canards PAG en filière longue de type 1 » et les « petit élevage autarcique de canards » repose sur les facteurs : « Mouvements de sortie de canards depuis l'élevage source », « Flux professionnels de véhicules, de personnes, de matériel », et « Nombre de canards dans l'élevage ». Ces deux types d'élevages ne se distinguent pas ou peu par les autres facteurs de risque.

L'analyse comparée des facteurs de risque met en évidence les facteurs intervenant fortement dans la différence de probabilité de diffusion entre les deux archétypes d'élevages en filière longue et, entre les archétypes d'élevages « élevage de canards PAG en filière longue de type 1 » et « petit élevage autarcique de canards ». Ils sont mis en évidence dans le tableau de résultats en croisant verticalement la note pondérée la plus importante par facteur pour un archétype d'élevage associé, et horizontalement le différentiel le plus important entre les notes pondérées des archétypes d'élevages considérés, pour le même facteur (cf. tableau 4). Ces notes apparaissent en gras dans le tableau. Les experts soulignent que ces facteurs déterminants sont ceux pour lesquels une amélioration est attendue pour diminuer le risque de diffusion. Ils sont différents selon les archétypes d'élevages considérés.

C'est le cas par exemple :

- du facteur « Nombre de canards en plein air en élevage » pour les petits élevages autarciques de canards et les élevages de canards PAG en filière longue de type 1,
- du facteur « Manquements aux mesures de bio-compartimentation et de bio-confinement » pour les élevages de canards PAG en filière longue de type 1,
- des facteurs « Flux professionnels » et « Mouvements de sortie de canards depuis l'élevage source » pour les élevages de canards PAG en filière longue de type 1 et 2.

### 3.1.5. Commentaires sur l'analyse de sensibilité du modèle pour la pondération des facteurs de risque

Comme développé au point méthodologique 3.1.1.3 et afin de tenir compte de l'aspect relativement empirique des valeurs attribuées, une analyse de sensibilité a été réalisée en faisant varier la pondération des facteurs de risque pour lesquels les experts estimaient avoir une incertitude importante dans l'appréciation de leur valeur. Cela a permis de vérifier le caractère robuste de cette notation. Le détail des résultats est présenté en Annexe 4.

#### 3.1.5.1. Analyse de sensibilité pour la partie « probabilité d'introduction dans le compartiment élevage »

L'analyse de sensibilité a été réalisée sur les facteurs :

- « Manquements aux mesures de bio-exclusion »,
- « Nombre de canards en plein air en élevage »,
- « Flux professionnels de véhicules, de personnes, de matériel ».

Il en ressort que :

- Pour le facteur « Manquements aux mesures de bio-exclusion », le poids donné au facteur ne modifie pas les résultats, même si, lorsqu'on augmente le poids de ce facteur, cela diminue les écarts entre les archétypes d'élevages,
- Pour le facteur « Nombre de canards en plein air en élevage », l'écart de valeur entre les notes globales de chaque archétype d'élevage augmente lorsqu'on augmente la pondération,
- Pour le facteur « Flux professionnels de véhicules, de personnes, de matériel », il n'y a pas de modifications induites par l'augmentation du poids.

Seule la variation de pondération du facteur « Nombre de canards en plein air en élevage » entraîne une modification de classement entre les archétypes d'élevage dans la probabilité d'introduction, ce qui signifie que le résultat sur la probabilité d'introduction dans le compartiment élevage est sensible à ce facteur. En pratique, cela signifie qu'il y aurait une sous-estimation possible du risque relatif d'introduction en archétype d'élevage « élevage de canards PAG en filière longue de type 1 », si la pondération estimée par les experts ne s'avérait pas assez élevée pour ce facteur.

#### 3.1.5.2. Analyse de sensibilité pour la partie « probabilité de diffusion à partir de l'élevage « source » »

L'analyse de sensibilité a été réalisée sur les facteurs :

- « Nombre de canards dans l'élevage »,
- « Mouvements de sortie de canards depuis l'élevage source »,
- « Densité des élevages de volailles dans la zone »,
- « Manquements aux mesures de bio-compartimentation et de bio-confinement »,
- « Stockage et prise en charge des cadavres de l'élevage « source » ».

Cette analyse de sensibilité de la probabilité de diffusion à partir de l'élevage « source » ne fait pas apparaître de différence de classement entre les cas types d'élevage.

En conclusion, l'analyse de sensibilité montre que le modèle utilisé, dans le cadre du retour d'expérience sur l'épizootie d'IAHP en 2020-2021, est assez robuste concernant les pondérations des facteurs de risque, nonobstant l'incertitude sur leurs poids respectifs. Cela se vérifie globalement pour la probabilité d'introduction, hormis une possible sous-estimation du risque relatif en archétype d'élevage « élevage de canards PAG en filière longue de type 1 », si la pondération estimée par les experts ne s'avérait pas assez élevée pour le facteur « Nombre de canards en plein air en élevage ».

Ce caractère robuste est également confirmé pour la probabilité de diffusion dans le compartiment élevage.

### 3.2. Conclusions et recommandations

L'évaluation de risque comparée relative à l'introduction et à la diffusion des virus influenza pour les différents types d'élevages existant dans le Grand Ouest et dans le Sud-Ouest a été réalisée *via* l'étude de trois archétypes d'élevages, en retenant les principes de structure et d'organisation emblématiques de certains types de fonctionnement (« petit élevage autarcique de canards » - surreprésenté dans le Sud-Ouest -, « élevage de canards PAG en filière longue de type 1 » - surreprésenté dans les Landes - et « élevage de canards PAG en filière longue de type 2 » - surreprésenté en Vendée ou dans les Pyrénées-Atlantiques). Comme souligné précédemment, ces définitions tiennent compte de caractéristiques qui sont propres à ces différents archétypes d'élevages, mais elles restent très schématiques et n'ont pas vocation à représenter toute la diversité existante des élevages de palmipèdes à foie gras en France. Ces archétypes d'élevages ont été définis pour refléter des tendances de la production, dans certaines régions, mais ils restent forcément des exemples « théoriques ».

Pour réaliser l'analyse comparée, les experts ont repris la liste des facteurs de risque identifiés dans la 1<sup>ère</sup> partie de l'avis 2021- SA-0022, en distinguant, comme le demandaient les termes de la saisine, d'une part, les facteurs de risque intervenant dans la probabilité d'introduction du virus IAHP dans le compartiment élevage (*i.e.* dans les élevages index), et d'autre part, les facteurs de risque intervenant dans la probabilité de diffusion du virus IAHP, à partir de/des (l')élevage(s) « source » vers d'autres élevages.

Les experts ont fondé leurs notations et analyses présentées dans cet avis sur les éléments issus des auditions et des observations de terrain de l'épizootie 2020-2021, sur l'analyse épidémiologique de l'épizootie 2016-2017 et sur la littérature scientifique.

L'analyse comparée des facteurs de risque au regard du risque **d'introduction** du virus corrobore les conclusions émises dans la 1<sup>ère</sup> partie de l'avis 2021-SA-0022, et notamment :

- Que l'absence de mise à l'abri des canards a un impact important sur le risque d'introduction du virus de l'IAHP dans un élevage ;
- La majorité des introductions lors de cette épizootie peut être reliée à des manquements aux mesures de bio-exclusion. Ces manquements trouvent dans certains cas leur origine dans le défaut d'observance de ces mesures de biosécurité : les outils et installations sont présents mais ne servent pas ou peu ou sont mal utilisés.

Dans d'autres cas, ces manquements sont des fautes dans l'application quotidienne des mesures : il suffit d'un manquement à la biosécurité pour permettre l'introduction du virus. **On notera cependant le faible nombre d'introductions** (élevages index), ce qui incite à conclure que même si le zéro défaut en matière de biosécurité, pour éviter l'introduction, n'existe pas, le risque reste limité mais sera toujours présent. Au vu de ce constat, **pour les experts, la principale marge de progression sur le terrain en matière de biosécurité est attendue principalement sur la probabilité de diffusion virale** (bio-compartimentation et bio-confinement), **les mesures relatives à la probabilité d'introduction, bien que nécessaires, ayant un impact plus limité.**

L'analyse comparée des facteurs de risque au regard du risque de **diffusion** du virus corrobore les conclusions émises dans la 1<sup>ère</sup> partie de l'avis 2021-SA-0022, et notamment que :

- L'absence de mise à l'abri des oiseaux a un impact extrêmement fort sur le risque de diffusion du virus de l'IAHP entre élevages, d'autant plus que la densité d'élevages détenant des animaux en plein air est importante dans la zone
- Une moindre importance des flux professionnels diminue le risque de diffusion virale, mais le poids du facteur de risque lié à la présence de canards en plein air est plus important que celui lié aux flux, dans des contextes de fortes densités. Ce constat démontre l'impérieuse nécessité d'une mise à l'abri des oiseaux pendant les périodes à risque.

L'analyse comparée des facteurs de risque a mis en évidence les facteurs intervenant **fortement** dans la différence de probabilité de diffusion à partir des archétypes d'élevages. Les experts soulignent que ces facteurs déterminants sont ceux pour lesquels une amélioration est attendue pour diminuer le risque de diffusion. Ils sont différents selon les archétypes d'élevages considérés.

Par ailleurs, d'une manière générale en ce qui concerne la diffusion d'un virus IAHP :

- Même si, parmi les archétypes d'élevages, les « petits élevages autarciques de canards » semblent représenter un risque plus faible que les « élevage de canards PAG en filière longue de type 1 », ils représentent un risque de diffusion du virus bien supérieur aux « élevage de canards PAG en filière longue de type 2 » (ces derniers étant notamment caractérisés par la mise à l'abri des canards et un niveau d'observance de la biosécurité facilité par la claustration),
- Les experts attirent l'attention sur l'existence de basses-cours sur les sites d'élevage de volailles (65 % des exploitations dans le Sud-Ouest (Delpont *et al.* 2018)), ce qui constitue un facteur de risque supplémentaire aux manquements à la biosécurité. Les experts ne les ont pas considérées comme un facteur à part entière, mais ils soulignent que, tout en faisant partie intégrante des facteurs « Manquements aux mesures de bio-exclusion » et « Manquements aux mesures de bio-compartimentation et de bio-confinement », leur présence est un élément aggravant du risque local d'introduction et de persistance des virus IAHP.
- Les demandes de dérogations à la mise à l'abri, tout comme la présence de basses-cours dans les sites d'élevages, sont le signe d'une perception du risque et d'une compréhension de la biosécurité encore insuffisantes.

Les experts réitèrent les recommandations émises dans l'avis 2021-SA-0022-1<sup>ère</sup> partie, eu égard notamment à l'importance primordiale d'une mise à l'abri des oiseaux dans la prévention du risque d'introduction et surtout de diffusion du virus IAHP. Ils rappellent un certain nombre de points et recommandent notamment :

- Que les mises en place d'oiseaux réalisées en été en élevage de canards, en vue des productions d'hiver, soient effectivement compatibles avec une mise à l'abri pendant la période à risque modéré et/ou élevé (pas de dérogation). Si cette mise à l'abri de tous les oiseaux n'est pas possible au moment venu, une réduction des effectifs devrait être mise en œuvre pour permettre la mise à l'abri de tous les oiseaux restants dans l'élevage.
- Que pour couvrir les besoins des zones où il n'y a pas encore suffisamment d'installations permettant une mise à l'abri de l'ensemble des animaux, les dispositifs alternatifs à cette mise à l'abri fassent l'objet d'un suivi approfondi à l'étape prototype.

#### 4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

Dans cette deuxième partie de traitement de la saisine d'analyse du retour d'expérience sur la crise influenza aviaire hautement pathogène 2020-2021, l'expertise a été menée sous la forme d'une évaluation systématique<sup>6</sup>, semi-quantitative et comparative entre trois archétypes d'élevage du poids des différents facteurs de risques à l'introduction ou à la diffusion du virus IAHP, afin d'identifier les sujets méritant le plus d'attention pour progresser dans la maîtrise d'une situation comparable.

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions et recommandations du GECU et du CES « Santé et bien-être des animaux ».

Elle note en particulier, en cohérence avec les conclusions émises dans le cadre de la première partie de son avis 2021-SA-0022, que l'absence de mise à l'abri des oiseaux impacte fortement le risque à la fois d'introduction et de diffusion du virus de l'IAHP dans les élevages. Il est donc nécessaire de trouver des solutions de mise à l'abri des canards en période à risque, pour tous les types d'élevage.

Si le non-respect de mesures de biosécurité pèse fortement dans la probabilité d'introduction du virus dans les élevages, il pèse encore davantage dans celle relative à la diffusion du virus. La mise en œuvre effective, sur le terrain, de mesures de bio-compartimentation et de bio-confinement apparaît donc nécessaire pour freiner efficacement la diffusion du virus à partir d'un foyer index. A ce titre, dans un tel cas, les sorties aussi bien de véhicules et de matériels professionnels que de canards, sont à limiter au maximum. L'Anses rappelle et confirme donc à ce sujet les recommandations formulées dans son avis 2021-SA-0022 - 1<sup>ère</sup> partie, « *qu'un*

---

<sup>6</sup> Par une méthode d'élicitation d'experts

*cloisonnement en zones géographiques soit mis en place, sur un rayon beaucoup plus large que celui utilisé pour la zone de surveillance, avec des mouvements restreints pour les humains et impossibles pour les animaux entre ces zones, pour limiter la diffusion (notamment via des mouvements de canards prêts à gaver). Ces zones doivent être réfléchies à l'avance si on veut permettre aux animaux de finir leur vie économique en période d'épizootie » et « qu'une réflexion collégiale soit organisée, « en temps de paix », entre les différents professionnels, pour définir quels intervenants en élevage et quelles interventions sont absolument incontournables, surtout en période de crise sanitaire, et quelles opérations pourraient être déléguées auprès des éleveurs ou d'intervenants incontournables, pour limiter la circulation entre élevages ».*

Dr Roger Genet

## MOTS-CLÉS

Influenza aviaire, retour d'expérience, canard, introduction, diffusion, facteurs de risque, analyse comparée

Avian Influenza, feedback, duck, introduction, dissemination, risk factors, compared analysis

## BIBLIOGRAPHIE

Anses. (2021). Avis relatif à un retour d'expérience sur la crise influenza aviaire hautement pathogène 2020-2021 (1<sup>ère</sup> partie). (Saisine 2021-SA-0022). Maisons-Alfort : Anses, 79 p.

Delpont, M., Blondel, V., Robertet, L., Duret, H., Guerin, J. L., Vaillancourt, J. P., & Paul, M. C. (2018). Biosecurity practices on foie gras duck farms, Southwest France. *Preventive veterinary medicine*, 158, 78-88.

Saegerman, C., Pozzo, F. & Humblet, M.-F. (2012). Reducing hazards for humans from animals: Emerging and re-emerging zoonoses. *Italian Journal of Public Health*. 9. 13-24.

## CITATION SUGGÉRÉE

Anses. (2021). Avis relatif à un retour d'expérience sur la crise influenza aviaire hautement pathogène 2020-2021 (2<sup>ème</sup> partie). (Saisine 2021-SA-0022). Maisons-Alfort : Anses, 38 p.

## ANNEXE 1

### Présentation des intervenants

**PRÉAMBULE** : Les experts membres de comités d'experts spécialisés, de groupes de travail ou désignés rapporteurs sont tous nommés à titre personnel, intuitu personae, et ne représentent pas leur organisme d'appartenance.

### GRUPE D'EXPERTISE COLLECTIVE D'URGENCE « INFLUENZA 2020-2021 »

---

#### Présidente

Mme Barbara DUFOUR – Professeur Ecole nationale vétérinaire d'Alfort - Epidémiologie, évaluation de risque, maladies réglementées

#### Membres

M. Matthieu ANDRAUD – Chargé de projets Anses, Laboratoire de Ploufragan, Plouzané, Niort - Modélisation de processus biologiques

M. Olivier DEHORTER – Ingénieur de recherche Muséum National d'Histoire naturelle - Ornithologie

Mme Mariette DUCATEZ – Directrice de recherche INRAE - Virologie, épidémiologie moléculaire

M. Benoît DURAND – Chef d'unité Epidémiologie Anses, laboratoire de santé animale de Maisons-Alfort - Epidémiologie, santé animale

M. Matthieu GUILLEMAIN - Chef de l'Unité Avifaune Migratrice, Office français de la Biodiversité - Avifaune migratrice

M. Jean HARS – Retraité de l'ancien ONCFS - Santé publique vétérinaire -surveillance et gestion des maladies transmissibles animaux sauvages/domestiques

Mme Sophie LE BOUQUIN - Cheffe d'Unité Adjointe EPISABE, Laboratoire de Ploufragan, Plouzané, Niort - Epidémiologie, pathologie aviaire

M. Pascal MESSIN - Vétérinaire praticien SELARL Vétérinaire "Le Lézard Bleu - filières avicoles, biosécurité

M. Eric NIQUEUX - Responsable LNR influenza aviaire, Anses Ploufragan ; Plouzané, Niort - Virologie, méthodes d'analyse

Mme Mathilde PAUL - Enseignant-chercheur Ecole nationale vétérinaire de Toulouse - Epidémiologie, influenza aviaire

M. Jean-Pierre VAILLANCOURT - Professeur Université de Montréal, Faculté de médecine - Epidémiologie, biosécurité, zoonoses, évaluation des risques

Mme Anne VAN DE WIELE - Responsable influenza aviaire faune sauvage, Office Français de la Biodiversité - Influenza aviaire, épidémiologie, système d'information, surveillance

## RAPPORTEURS

---

Mme Axelle SCOIZEC – épidémiologiste vétérinaire Anses Ploufragan, Plouzané, Niort - Epidémiologie

## COMITÉ D'EXPERTS SPÉCIALISÉ

---

Les travaux, objets du présent rapport ont été suivis et adoptés par le CES « Santé et Bien-être des animaux » (SABA) le 12 octobre 2021 :

### Président

- M. Gilles MEYER – Professeur, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, Département Pathologie des Ruminants - Virologie, immunologie, vaccinologie, pathologie des ruminants.

### Membres

- Mme Catherine BELLOC – Professeur, Oniris - Ecole Vétérinaire de Nantes - Infectiologie, approche intégrée de la santé animale, maladies des monogastriques.
- M. Stéphane BERTAGNOLI – Professeur, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - Virologie, immunologie, vaccination, maladies des lagomorphes.
- M. Alain BOISSY – Directeur de Recherche INRAE Clermont-Ferrand – Theix - Bien-être animal
- M. Henri-Jean BOULOUIS – Professeur, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort - Bactériologie, diagnostic de laboratoire, immunologie, vaccinologie.
- M. Eric COLLIN – Vétérinaire libéral - médecine vétérinaire, médicament vétérinaire, maladies vectorielles, maladies à prion, épidémiologie, maladies des ruminants.
- M. Jean-Claude DESFONTIS – Professeur Oniris - Ecole Vétérinaire de Nantes – Physiologie animale, bien-être animal, médicament vétérinaire
- Mme Maria-Eleni FILIPPITZI – Vétérinaire épidémiologiste, SCIENSANO (B) – épidémiologie quantitative, évaluation de risque.
- M. David FRETIN – Chef du service zoonoses bactériennes des animaux de rente. SCIENSANO (B) - Bactériologie, zoonoses, diagnostic de laboratoire
- Mme Emmanuelle GILOT-FROMONT – Professeur, VetAgro Sup – Campus vétérinaire de Lyon – Epidémiologie quantitative, évaluation de risque, interface faune sauvage-animaux domestiques, maladies réglementées.
- M. Etienne GIRAUD – Chargé de recherche, INRAe Toulouse – Bactériologie, antibiorésistance, maladies des poissons.
- M. Lionel GRISOT – Vétérinaire libéral - Médecine vétérinaire, médicament vétérinaire, maladies des ruminants, santé des abeilles.
- Mme Nadia HADDAD – Professeur, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort - Infectiologie, maladies réglementées, zoonoses.
- Mme Viviane HENAUX – Cheffe d'unité adjointe, Unité d'épidémiologie et appui à la surveillance, Anses Lyon – Epidémiologie quantitative, évaluation de risque.

- Mme Elsa JOURDAIN – Chargée de recherche, INRAE Clermont-Ferrand - Theix - Zoonoses, épidémiologie, interface faune sauvage-animaux domestiques.
- Mme Sophie LE BOUQUIN – LE NEVEU – Cheffe d'Unité Adjointe, Unité Epidémiologie, Santé et Bien-Etre, Anses Ploufragan-Plouzané-Niort - Epidémiologie, évaluation de risque, approche intégrée de la santé animale
- Mme Sophie LE PODER – Maître de conférences, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort - virologie, immunologie, vaccinologie
- Mme Elodie MONCHATRE-LEROY– Directrice du Laboratoire de la rage et de la faune sauvage, Anses Nancy - Virologie, épidémiologie, évaluation de risques, faune sauvage
- Mme Monique L'HOSTIS – Retraitée, Professeur, Oniris - Ecole Vétérinaire de Nantes – Parasitologie, santé des abeilles.
- M. François MEURENS – Professeur, Oniris - Ecole Vétérinaire de Nantes - Virologie, immunologie, vaccinologie, pathologie porcine.
- M. Pierre MORMEDE – Directeur de recherche émérite INRAE - Bien-être animal, stress.
- Mme Carine PARAUD – Chargée de projet de recherche en parasitologie, Anses Ploufragan-Plouzané-Niort – Parasitologie, maladies des ruminants.
- Mme Ariane PAYNE – Chargée d'étude, OFB - Epidémiologie, évaluation de risque, interface faune sauvage-animaux domestiques.
- Mme Carole PEROZ – Maître de conférences, Oniris Ecole Vétérinaire de Nantes - Infectiologie, maladies réglementées, approche intégrée de la santé animale.
- Mme Claire PONSART – Cheffe de l'unité des zoonoses bactériennes, Laboratoire de Santé Animale, Anses Maisons-Alfort - Bactériologie, zoonoses, diagnostic de laboratoire.
- M. Claude SAEGERMAN – Professeur, Faculté de Médecine vétérinaire de l'Université de Liège - Epidémiologie, évaluation de risque.
- Mme Gaëlle SIMON – Cheffe d'Unité Adjointe, Unité Virologie Immunologie Porcines, Anses Ploufragan-Plouzané-Niort - Virologie, immunologie, maladies des monogastriques.
- M. Jean-Pierre VAILLANCOURT – Professeur, Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal - Epidémiologie, biosécurité, zoonose, évaluation de risque.

### **Coordination scientifique**

Mme Karine PETIT – Cheffe de projet scientifique – Anses Direction de l'évaluation des risques (DER), Unité d'évaluation des risques liés à la santé, à l'alimentation et au bien-être des animaux (UERSABA)

Mme Charlotte DUNOYER – Cheffe d'unité – Anses DER, UERSABA

Secrétariat administratif

M. Régis MOLINET – Anses



Direction générale  
de l'alimentation

Paris, le 10 février 2021

Le Directeur général de l'alimentation

Monsieur le Directeur Général de l'Agence  
nationale de sécurité sanitaire de  
l'alimentation, de l'environnement et du travail

**Objet :** Retour d'expérience crise influenza aviaire hautement pathogène 2020-2021

Conformément aux articles L.1313-1 et L.1313-3 du Code de la Santé publique, j'ai l'honneur de solliciter l'avis de l'Anses pour un retour d'expérience sur l'épisode de l'influenza aviaire hautement pathogène de forte ampleur, en cours notamment dans le Sud-Ouest.

Suite aux épizooties d'IAHP de 2015-2017, des évolutions importantes en termes de biosécurité visant à réduire le risque d'introduction du virus de l'influenza aviaire et de diffusion de celui-ci avaient été engagées au niveau réglementaire ainsi qu'au sein de la filière palmipèdes gras notamment dans le cadre du pacte national de biosécurité.

Aujourd'hui, force est de constater que ces mesures n'ont pas suffi à éviter la survenue d'une nouvelle crise de grande ampleur dans l'une des zones de production de foie gras les plus densément peuplées de France.

Nous avons besoin de comprendre quels sont les facteurs qui ont contribué à l'introduction et à la diffusion de la maladie au sein des élevages de palmipèdes notamment dans le Sud-Ouest et dans les Landes en particulier afin que toutes les leçons soient tirées de cette nouvelle crise.

Pour cela, nous souhaitons qu'une analyse soit faite conjointement par les équipes de l'Anses et de l'ENVT (Jean-Luc Guérin) sur les facteurs à l'origine de l'apparition et de la diffusion de cette épizootie, sur la base des données disponibles auprès des professionnels, de la DGAL et des données issues des enquêtes épidémiologiques qui ont pu être menées autour des foyers investigués. Il nous paraît essentiel de comprendre pourquoi les foyers ont été rapidement maîtrisés en Vendée et dans les Deux-Sèvres alors que cela n'a pas été le cas dans le Sud-Ouest.

Divers paramètres devront être étudiés aussi bien comme facteurs d'introduction depuis la faune sauvage que de diffusion entre élevages :

- Le niveau de biosécurité dans les élevages : des failles de la biosécurité sont pointés du doigt au niveau des élevages mais aussi des opérateurs intervenant dans la filière (p. ex. équipes de ramassage)
- L'implantation de l'élevage dans une ZRP et/ou une redéfinition des ZRP

- L'influence dans la dynamique d'infection de fortes densité d'élevages dans la zone (en termes de nombre d'animaux mais aussi de nombre d'élevages)
- La présence de canards sur parcours extérieurs en période à risque élevé
- Des systèmes d'élevage divers au sein de la filière. En effet, au sein de la filière palmipède gras existent des systèmes de production très intégrés nécessitant des multiples mouvements au cours de la vie de l'animal et d'autres systèmes autarciques concentrant l'ensemble d'étapes dans une seule exploitation
- Enfin, d'autres paramètres d'ordre naturel sont à considérer comme des facteurs climatiques ou d'autres facteurs externes, et des facteurs intrinsèques au virus, comme par exemple la capacité de diffusion, son tropisme ou sa résistance dans le milieu extérieur.
- Ainsi que tout autre paramètre que vous aurez identifié comme pertinent

Les professionnels ont été sollicités pour vous fournir les données dont ils disposent pour mener à bien cette analyse. Les points de contacts ont été définis. Pour notre part des données concernant les foyers sont disponibles dans SIGNAL et à votre disposition à l'exception de l'information sur l'accès au plein air et sur le nombre d'animaux confinés. Informations à recueillir auprès des professionnels.

A l'issue de cette analyse, nous souhaiterions connaître les recommandations du groupe scientifique concernant les mesures à mettre en place pour éviter la survenue de nouvelles épizooties d'une telle ampleur.

Nous souhaiterions pouvoir disposer des éléments d'analyse hors modélisation pour le 30 avril 2021 et de l'analyse incluant la modélisation pour le 30 juin au plus tard.

Le directeur général de l'alimentation

BRUNO  
FERREIRA ID  Signature numérique  
de BRUNO FERREIRA ID  
Date : 2021.02.10  
10:15:17 +01'00'

Bruno FERREIRA

Copie : Jean-Luc Guérin, ENVT

**ANNEXE 3 : BILAN EUROPEEN DE LA SAISON 2020-2021 EN INFLUENZA AVIAIRE HAUTEMENT PATHOGENE**

Source : <https://www.plateforme-esa.fr/article/influenza-aviaire-hautement-pathogene-en-europe-bilan-de-la-saison-2020-2021>, consultée le 16/09/2021

**Tableau 6.** Nombre de foyers chez les volailles et de cas sauvages d'IAHP H5 confirmés en Europe par pays du 01/08/2020 au 31/07/2021. Le "x" de H5Nx signifie que le typage de la neuraminidase est inconnu (Source : Commission européenne ADIS pour l'Europe, DEFRA pour le Royaume Uni, Empres-i pour l'Albanie, OIE pour la Russie occidentale au 31/07/2021).

Pays	Compartiment	Date de première confirmation	Nombre de foyers et cas confirmés pour la saison 2020/2021	Sous-types identifiés pour l'ensemble des foyers et cas de la saison 2020/2021					
				H5Nx	H5N1	H5N3	H5N4	H5N5	H5N8
Albanie	Volaille	08/06/2021	6						6
Allemagne*	Sauvage	30/10/2020	1 332	41	80	38	14	25	1 134
	Volaille	04/11/2020	235	5	6			2	222
Autriche	Sauvage	04/02/2021	30	7				3	20
Belgique	Sauvage	13/11/2020	30	17					13
	Volaille	25/11/2020	2	1				1	
Bulgarie	Sauvage	31/03/2021	2	0				2	
	Volaille	03/02/2021	8	8					
Croatie	Sauvage	08/03/2021	3	0					3
	Volaille	21/11/2020	1	0					1
Danemark	Sauvage	05/11/2020	318	5	3	2		7	301
	Volaille	16/11/2020	13	0					13
Espagne	Sauvage	27/11/2020	3	1					2
Estonie	Sauvage	12/02/2021	34	2	6				26
	Volaille	18/02/2021	2	0					2
Finlande	Sauvage	21/01/2021	34	6	16				12
	Volaille	10/02/2021	1	0					1
France**	Sauvage	27/11/2020	22	0	1	1			20
	Volaille	16/11/2020	492	39					453
Grèce	Sauvage	01/04/2021	4	0					4

**Avis de l'Anses (2<sup>ème</sup> partie)**  
**Saisine n°2021-SA-0022**

Pays	Compartiment	Date de première confirmation	Nombre de foyers et cas confirmés pour la saison 2020/2021	Sous-types identifiés pour l'ensemble des foyers et cas de la saison 2020/2021					
				H5Nx	H5N1	H5N3	H5N4	H5N5	H5N8
Hongrie	Sauvage	06/01/2021	3	0				1	2
	Volaille	06/01/2021	7	1	1				5
Irlande	Sauvage	06/11/2020	27	0		1			26
	Volaille	10/12/2020	1	0					1
Italie	Sauvage	20/11/2020	19	7	5				7
	Volaille	23/01/2021	3	0					3
Kosovo	Volaille	01/06/2021	7	0					7
Lettonie	Sauvage	09/02/2021	37	0	1				36
Lituanie	Sauvage	08/01/2021	27	2					25
	Volaille	08/01/2021	39	0					39
Norvège	Sauvage	27/11/2020	36	1					35
Pays-bas	Sauvage	20/10/2020	114	8	34	1	2	1	68
	Volaille	29/10/2020	12	3					9
Pologne	Sauvage	09/12/2020	94	0	1			1	92
	Volaille	24/11/2020	357	0					357
Roumanie	Sauvage	09/01/2021	8	5				3	
	Volaille	14/01/2021	8	0				1	7
Royaume-Uni****	Sauvage	08/11/2020	317	1	14	1		6	295
	Volaille	02/11/2020	21	0	2				19
Russie****	Sauvage	17/12/2020	7					1	4
	Volaille	21/09/2020	19						18
Serbie	Sauvage	06/03/2021	3	3					
Slovaquie	Sauvage	07/01/2021	6	2				3	1
	Volaille	22/01/2021	2	1	1				
Slovénie	Sauvage	23/11/2020	6	0				1	5
Suède	Sauvage	26/11/2020	109	17	1		1	18	72
	Volaille	16/11/2020	16	1				2	13
Suisse	Sauvage	04/02/2021	2	1			1		

**Avis de l'Anses (2<sup>ème</sup> partie)**  
**Saisine n°2021-SA-0022**

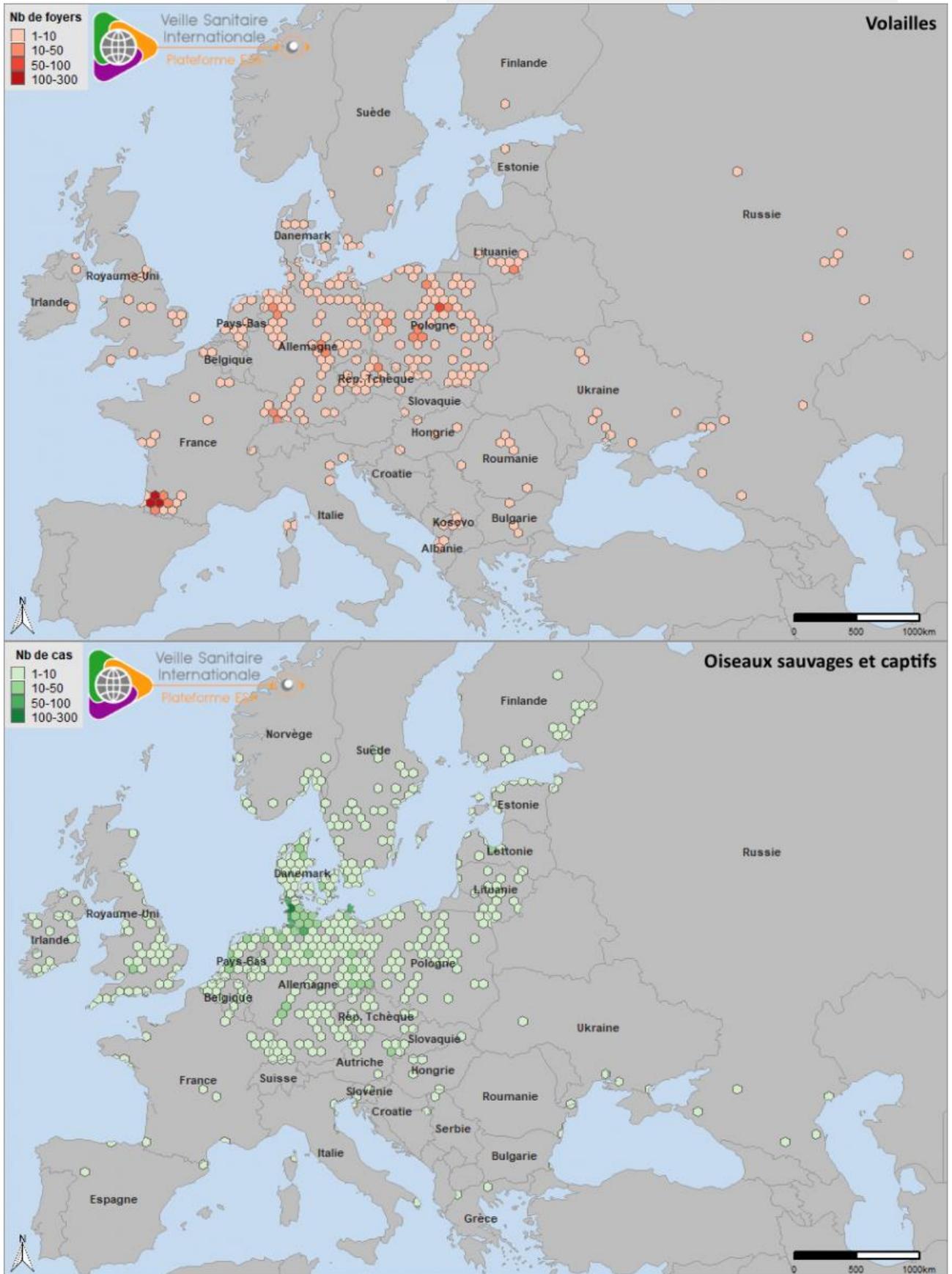
Pays	Compartiment	Date de première confirmation	Nombre de foyers et cas confirmés pour la saison 2020/2021	Sous-types identifiés pour l'ensemble des foyers et cas de la saison 2020/2021					
				H5Nx	H5N1	H5N3	H5N4	H5N5	H5N8
Tchèque (Rép.)	Sauvage	21/01/2021	28	2				1	25
	Volaille	22/01/2021	37	1					36
Ukraine	Sauvage	01/03/2021	4	4					
	Volaille	04/12/2020	14	10					4
Total Europe	Sauvage		2 659	132	162	44	18	73	2 228
	Volaille		1 303	70	10	0	0	6	1 216

\* dont un cas mixte H5N1/H5N8 (Allemagne, oiseaux sauvages)

\*\* Données consolidées par le LNR

\*\*\* Source : [OIE-WAHIS](#), (link is external)DEFRA, correspondant à un décompte d'individus confirmés

\*\*\*\* Source : [OIE-WAHIS](#)



**Figure 1.** Densité des foyers domestiques (haut) et cas en avifaune sauvage (bas) d'IAHF en Europe occidentale, ayant débuté entre le 01/08/2020 et le 31/07/2021 (source : Commission européenne ADNS, ADIS, OIE).

**ANNEXE 4 : RESULTATS DE L'ANALYSE DE SENSIBILITE**

**Analyse de sensibilité pour la probabilité d'introduction dans le compartiment élevage dans le cadre du retour d'expérience sur l'épizootie d'IAHP en 2020-2021**

Les experts ont repris la note globale de probabilité d'introduction dans le compartiment élevage dans le cadre du retour d'expérience sur l'épizootie d'IAHP en 2020-2021, note pour laquelle un rapport entre les cotations des 3 archétypes d'élevages a été réalisé (cf. tableau 6). Afin de faciliter la lecture des résultats, la note maximale obtenue pour un archétype d'élevage a été affectée de la note de 100, les notes des autres archétypes d'élevages étant proportionnellement réévaluées. Les tableaux 7 à 9 présentent la variation de pondération appliquée aux différents facteurs étudiés.

**Tableau 6 : Note globale de probabilité d'introduction dans le compartiment élevage dans le cadre du retour d'expérience sur l'épizootie d'IAHP en 2020-2021 avant l'analyse de sensibilité**

Archétype d'élevage	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de canards PAG en filière longue de type 2
<b>Note globale par archétype d'élevage</b>	52,5	63,25	50,75
Rapport entre les notes globales des archétypes d'élevages (l'archétype d'élevage avec la note globale maximale étant affecté de la note de 100)	<b>83</b>	<b>100</b>	<b>80</b>

**Tableau 7 : Variations de la pondération sur le facteur « aux mesures de bio-exclusion » (pondération de départ : 3)**

Variation de la pondération	Archétype d'élevage Type de notation	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de canards PAG en filière longue de type 2
	Au minimum 2	Note globale	49,75	60,5
Rapport entre les notes globales		<b>82</b>	<b>100</b>	<b>78</b>
Au maximum 3.5	Note globale	53,875	64,63	52,5
	Rapport entre les notes globales	<b>83</b>	<b>100</b>	<b>81</b>

**Tableau 8 : Variations de la pondération sur le facteur « Nombre de canards en plein air en élevage » (pondération de départ : 2.5)**

Variation de la pondération	Archétype d'élevage	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de canards PAG en filière longue de type 2
	Type de notation			
Au minimum 2	Note globale	50,5	60,75	50,75
	Rapport entre les notes globales	<b>83</b>	<b>100</b>	<b>84</b>
Au maximum 3.5	Note globale	56,5	68,25	50,75
	Rapport entre les notes globales	<b>83</b>	<b>100</b>	<b>74</b>

**Tableau 9 : Variations de la pondération sur le facteur « Flux professionnels de véhicules, de personnes, de matériel » (pondération de départ : 2.5)**

Variation de la pondération	Archétype d'élevage	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de canards PAG en filière longue de type 2
	Type de notation			
Au minimum 2	Note globale	52	61,25	48,75
	Rapport entre les notes globales	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>80</b>
Au maximum 3	Note globale	53	65,25	52,75
	Rapport entre les notes globales	<b>81</b>	<b>100</b>	<b>81</b>

**Analyse de sensibilité pour la probabilité de diffusion à partir de l'élevage « source » dans le cadre du retour d'expérience sur l'épizootie d'IAHP en 2020-2021**

Les experts ont repris la note globale de probabilité de diffusion dans le compartiment élevage dans le cadre du retour d'expérience sur l'épizootie d'IAHP en 2020-2021, note pour laquelle un rapport entre les cotations des trois archétypes d'élevages a été réalisé (cf. tableau 10). Afin de faciliter la lecture des résultats, la note maximale obtenue pour un archétype d'élevage a été affectée de la note de 100, les notes des autres archétypes d'élevages étant proportionnellement réévaluées. Les tableaux 11 à 15 présentent la variation de pondération appliquée aux différents facteurs étudiés.

**Tableau 10 : Note globale de probabilité de diffusion à partir de l'élevage « source » dans le cadre du retour d'expérience sur l'épizootie d'IAHP en 2020-2021 avant l'analyse de sensibilité**

Archétype d'élevage	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de canards PAG en filière longue de type 2
<b>Note globale par archétype d'élevage</b>	113,75	141,37	73,37
Rapport entre les notes globales des archétypes d'élevages (l'archétype d'élevage avec la note globale maximale étant affecté de la note de 100)	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>52</b>

**Tableau 11 : Variations de la pondération sur le facteur « Nombre de canards dans l'élevage » (pondération de départ : 3,5)**

Variation de la pondération	Archétype d'élevage	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de canards PAG en filière longue de type 2
	Type de notation			
Au minimum 2	Note globale	111,5	136,13	67,375
	Rapport entre les notes globales	<b>82</b>	<b>100</b>	<b>49</b>
Au maximum 4	Note globale	114,5	143,13	75,375
	Rapport entre les notes globales	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>53</b>

**Tableau 12 : Variations de la pondération sur le facteur « Mouvements de sortie de canards depuis l'élevage source (pondération de départ : 3,5)**

Variation de la pondération	Archétype d'élevage	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de canards PAG en filière longue de type 2
	Type de notation			
Au minimum 3	Note globale	113,5	139,3	71,25
	Rapport entre les notes globales	<b>82</b>	<b>100</b>	<b>51</b>
Au maximum 4	Note globale	114	143,5	75,5
	Rapport entre les notes globales	<b>79</b>	<b>100</b>	<b>53</b>

**Tableau 13 : Variations de la pondération sur le facteur « Densité des élevages de volailles dans la zone », (pondération de départ : 3)**

Variation de la pondération	Archétype d'élevage	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de canards PAG en filière longue de type 2
	Type de notation			
Au minimum 2	Note globale	110	137,6	71,88
	Rapport entre les notes globales	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>52</b>
Au maximum 4	Note globale	117,5	145,1	74,88
	Rapport entre les notes globales	<b>81</b>	<b>100</b>	<b>52</b>

**Tableau 14 : Variations de la pondération sur le facteur « Manquements aux mesures de bio-compartmentation et de bio-confinement » (pondération de départ : 3,5)**

Variation de la pondération	Archétype d'élevage	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de canards PAG en filière longue de type 2
	Type de notation			
Au minimum 2	Note globale	109,25	133,88	71,875
	Rapport entre les notes globales	<b>82</b>	<b>100</b>	<b>54</b>
Au maximum 4	Note globale	115,25	143,88	73,875
	Rapport entre les notes globales	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>51</b>

**Tableau 15 : Variations de la pondération sur le facteur « Stockage et prise en charge des cadavres de l'élevage « source » (pondération de départ : 3)**

Variation de la pondération	Archétype d'élevage	Petit élevage autarcique de canards	Elevage de canards PAG en filière longue de type 1	Elevage de canards PAG en filière longue de type 2
	Type de notation			
Au minimum 2	Note globale	108,75	137,38	73,375
	Rapport entre les notes globales	<b>79</b>	<b>100</b>	<b>53</b>
Au maximum 3	Note globale	113,75	141,38	73,375
	Rapport entre les notes globales	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>52</b>