

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 26 mai 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 (1^{ère} 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, durant l'hiver 2020-2021 dans le compartiment élevage, principalement dans le sud-ouest¹ et dans une bien moindre mesure en Vendée/Deux-Sèvres ainsi que dans la filière animalerie/ornement en Corse/Yvelines, a entraîné près de 500 foyers et 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 elles affectent un premier élevage. L'Anses est saisie pour conduire un retour d'expérience suite à cette nouvelle épizootie, après avoir rendu différents avis et AST² en

¹ Régions Nouvelle Aquitaine + Occitanie

² 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.

urgence tout au long de l'hiver 2020-2021. Ce retour d'expérience, tel que demandé dans la saisine, ne concerne pas l'épisode relatif à la filière animalerie/oiseaux d'ornement. L'analyse de la situation passe par la compréhension et l'analyse de l'enchaînement des événements.

Le système d'épidémiosurveillance ainsi que les données relatives aux mouvements d'oiseaux sauvages ont été constamment améliorés ces dernières années, dans le but d'une meilleure anticipation des risques liés à la faune sauvage. Aussi, lorsque de fin juillet à fin-septembre 2020, 59 foyers IAHP H5 ont été déclarés en faune domestique en lien avec l'avifaune sauvage en Russie et au Kazakhstan, la plateforme ESA a souligné que cette situation appelait à une grande vigilance en France.

Ce message a été transmis aux professionnels de la filière foie gras et à la DGAL, afin d'augmenter la vigilance pour détecter le plus tôt possible toute infection par l'IA (surveillance événementielle renforcée en faune sauvage, surveillance événementielle en élevage) et dans le but de limiter les risques d'introduction en élevage (mesures de biosécurité) ainsi que de se préparer à une montée possible du niveau de risque.

A la demande de la DGAL, l'OFB a intensifié son niveau de surveillance de la faune sauvage : pour les espèces cibles, collecte dès le premier cadavre d'anatidé, rallidé, laridé, échassier et rapace. Par ailleurs, les professionnels de la filière foie gras se sont préparés à une détérioration de la situation vis-à-vis du risque faune sauvage. Il a ainsi été rappelé en réunion de concertation³ qu'il fallait que chacun :

- ait une densité compatible avec une mise à l'abri des palmipèdes à foie gras (pour les canards prêts à gaver : PAG),
- remplisse de manière régulière la base de données BDAvicole,
- anticipe un passage en risque élevé influenza, en engageant une réflexion sur les points de gestion à améliorer pour augmenter la réactivité en cas de détection d'un premier foyer

Aussi, la détection de virus influenza aviaires hautement pathogènes d'abord dans des pays proches (H5N8 et H5N5 chez les volailles), puis sur le sol français (H5N8, 16/11/2021), a amené le ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation par arrêté ministériel (AM), à relever rapidement le niveau de risque d'introduction du virus influenza aviaire par l'avifaune de « négligeable », puis « modéré » et « élevé » en France métropolitaine (AM publiés au JO respectivement les 25 octobre 2020, 05 novembre 2020 et 17 novembre 2020).

Suite au dernier arrêté ministériel, les mesures suivantes ont été appliquées à l'ensemble des départements de l'hexagone et de la Corse⁴ :

- Mise à l'abri ou protection des élevages de volailles par un filet avec réduction des parcours extérieurs pour les animaux ;
- Interdiction de rassemblements d'oiseaux (exemples : concours, foires ou expositions);
- Interdiction de faire participer des oiseaux originaires de ces départements à des rassemblements organisés dans le reste du territoire ;
- Interdiction des transports et lâchers de gibiers à plumes (avec certaines dérogations au cas par cas) ;
- Interdiction d'utilisation d'appelants (avec certaines dérogations au cas par cas).

Au 3 mai 2021, le bilan de cette épizootie est le suivant :

- En Europe
 - un total d'au moins 1 189 foyers dans le compartiment volailles (1126 foyers à H5N8, 6 à H5N5, 6 à H5N1 et 51 à H5Nx),

³ Réunions de concertation régulières CIFOG-DGAL-Anses-ENVT

⁴ Source : 2020.11.16-CP DGAL -Risque IA élevé national

- 2 510 cas autres que volailles, dont les cas⁵ en faune sauvage (2074 cas à H5N8, 172 à H5N5, 54 à H5N1, 15 à H5N4, 42 à H5N3 et 167 à H5Nx) qui ont été confirmés depuis le 20/10/2020 (Source : Commission européenne ADNS/DGAL le 03/05/2021).

- En France

Plus particulièrement en France (source : plateforme ESA - Bulletin hebdomadaire de veille sanitaire internationale en santé animale (BHVSI-SA) du 11/05/2021), le bilan des infections à virus IAHP dans les compartiments oiseaux sauvages et volailles domestiques/oiseaux captifs est le suivant :

- Compartiment oiseaux sauvages

Depuis la première confirmation le 27/11/2020, dix-neuf cas, portant des numéros d'identification ADiS différents, ont été confirmés en avifaune sauvage dans le cadre de la surveillance événementielle mise en œuvre via le réseau SAGIR, ainsi qu'un cas dans la faune captive⁶. Tous ces cas sont liés à des virus H5N8 sauf les détections de virus IAHP H5N3 associés à l'épisode de mortalité massive de bécasseaux maubèches (*Calidris canutus*) dans la Manche, le cas de la bernache cravant (*Branta bernicla*) dans la Manche confirmé H5N1 et l'un des cas des Ardennes (H5Nx). Tableau 2.

- Compartiment volailles / oiseaux captifs

Depuis le premier foyer confirmé le 16/11/2020 et jusqu'au 03/05/2021 inclus, 492 notifications relatives à des volailles et une notification concernant des oiseaux d'ornement captifs ont été réalisées. Tous ces foyers ont été causés par une infection par un virus H5 HP de clade 2.3.4.4b, systématiquement associé au sous-type N8 de neuraminidase pour les foyers où la détermination complète du sous-type a été possible. Sur les 492 foyers concernant des volailles, 475 sont localisés dans le sud-ouest de la France (> 96%), 17 sont situés dans le reste de la France.

Les huit premiers foyers ont été identifiés en Corse et dans une animalerie en lien épidémiologique avec un foyer dans les Yvelines (les 07 et 12/11/2020 - historique et localisation cf. le BHVSI-SA du 15/12/2020).

Le neuvième foyer déclaré en France était situé dans les Landes. Il a été confirmé le 06/12/2020. Puis le virus s'est propagé rapidement à l'intérieur et au-delà du département des Landes, dans le sud-ouest de la France, avec des détections dans les Hautes-Pyrénées, en Pyrénées-Atlantiques, le Lot-et-Garonne et dans le département du Gers. En outre, un premier foyer a été détecté en Vendée le 12/12/2020, ainsi que dans les Deux-Sèvres le 13/12/2020. Les figures 1 et 2 ci-dessous représentent les foyers avec leur localisation et la cinétique de l'épizootie. D'autres détections ponctuelles ont eu lieu en France métropolitaine (cf. tableau 1 ci-après).

⁵ Un « cas » en faune sauvage correspond à un signalement d'événement de mortalité et peut donc concerner plusieurs oiseaux en lien épidémiologique

⁶ Source : site du ministère de l'agriculture. <https://agriculture.gouv.fr/influenza-aviaire-le-point-sur-la-situation-en-france>, consulté le 3 mai 2021

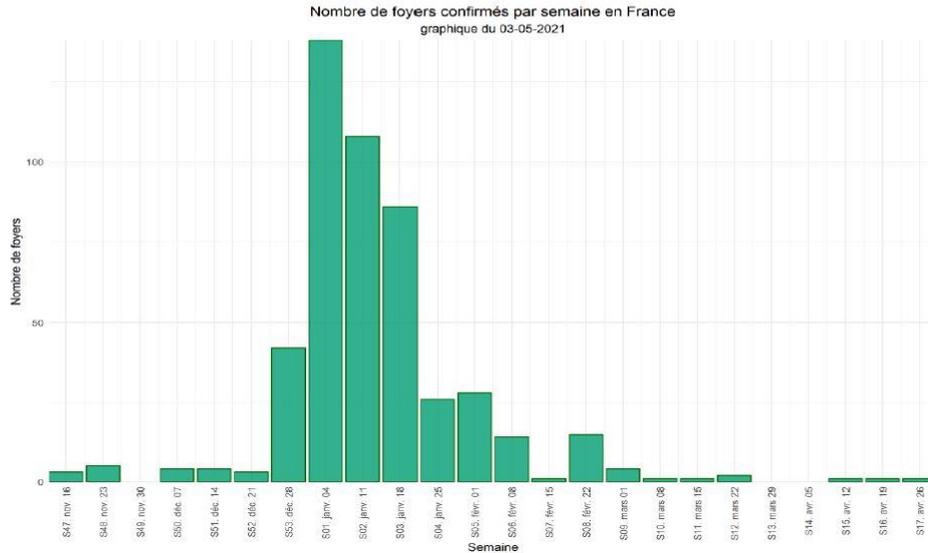


Figure 1 : Nombre de foyers domestiques IAHP confirmés chez les volailles, par semaine en France entre le 16/11/2020 et le 02/05/2021.
 Les foyers représentés sont issus des données exportées du système d'information de la DGAL le 03/05/2021 à 12h20.
 (Source : plateforme ESA – BHVSI-SA du 11/05/2021)

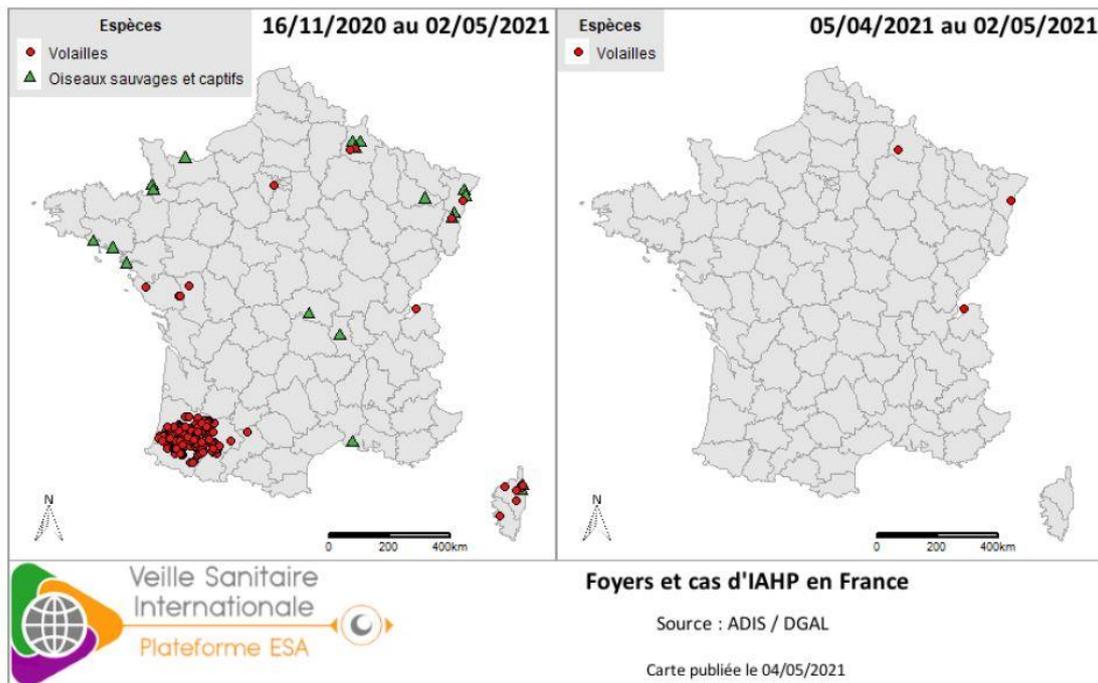


Figure 2 : Localisation des cas en faune sauvage et foyers domestiques d'IAHP H5 en France confirmés entre le 16/11/2020 et le 02/05/2021 inclus (gauche) et entre le 29/03 et le 02/05/2021 (droite).
 Les foyers représentés sont issus des données exportées du système d'information de la DGAL le 03/05/2021 à 12h20.
 (Source : plateforme ESA – BHVSI-SA du 11/05/2021)

Tableau 1 : Nombre de foyers domestiques et cas sauvages d'IAHP confirmés par département en France en 2020 et 2021 (bilan au 3 mai 2021)⁷

Département	Volailles	Oiseaux sauvages
Landes	341	1
Gers	66	0
Pyrénées-Atlantiques	58	0
Haute-Corse	6	2
Hauts-Pyrénées	7	0
Ardennes	2	3
Vendée	3	0
Lot-et-Garonne	2	0
Morbihan	0	2
Allier	0	1
Bouches-du-Rhône	0	1
Calvados	0	1
Corse-du-Sud	1	0
Deux-Sèvres	1	0
Haute-Garonne	1	0
Loire	0	1
Loire-Atlantique	0	1
Manche	0	2
Meurthe-et-Moselle	0	1
Haut-Rhin	1	1
Bas-Rhin	1	2
Haute-Savoie	1	0
Yvelines	1	0
Total	492	19

Quelques foyers ont impliqué des basses-cours, mais celles-ci n'ont pas joué de rôle particulier, ni dans l'introduction ni dans la diffusion de l'épizootie. C'est la raison pour laquelle les experts ne feront pas d'analyse distincte entre les basses-cours et les autres élevages de volailles.

On observe depuis début avril une décroissance du nombre de confirmations en France. Cette baisse peut être mise en relation avec les mesures de dépeuplement appliquées au cours des deux mois précédents, et avec d'autres facteurs comme les conditions météorologiques, ou l'inversion des flux de migration ou encore la réduction des mouvements dans la zone liée à la diminution du nombre d'animaux. Elle indique que mi-avril 2021 l'épizootie semble maîtrisée dans le Sud-Ouest de la France. Le 24 avril 2021, le ministère de l'agriculture a déclaré dans un communiqué de presse⁸ : « La situation au regard de l'influenza aviaire s'améliore. Le niveau de risque qui était considéré comme élevé depuis le 17 novembre 2020 passe à modéré sur l'ensemble du territoire métropolitain ». Néanmoins, des déclarations de cas et de foyers se poursuivent dans plusieurs pays d'Europe (Allemagne, Pologne, France ...). Ces éléments doivent appeler à une certaine vigilance, notamment dans les zones où des cas sont encore observés dans la faune sauvage, tout en considérant le fait que les migrations remontantes sont désormais terminées.

⁷ D'après le site du ministère de l'agriculture : <https://agriculture.gouv.fr/influenza-aviaire-le-point-sur-la-situation-en-france>, consulté le 7 mai 2021

⁸ <https://agriculture.gouv.fr/influenza-aviaire-evolution-favorable-de-la-situation-sanitaire>, consulté le 3 mai 2021

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

Dans la saisine 2021-SA-0022 en date du 10/02/2021 (cf. annexe 1), 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 pointés 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 d'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 »*

Le délai fixé par la saisine prévoit deux échéances, selon la nature des facteurs ayant contribué à l'épizootie : l'une très rapide (fin avril 2021), l'autre plus tardive (fin juin 2021). Ainsi, leur analyse été organisée en deux temps :

- Compte tenu du court délai imparti pour les premiers travaux, l'ensemble des facteurs 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.
- En outre, les paramètres 3 et 5 nécessitaient d'être traités également de façon approfondie, en s'appuyant sur des exercices de modélisation ou d'évaluation de risque comparée. Le temps de réalisation de ces travaux est plus important, compte tenu des délais d'accès aux données et de mise en œuvre des méthodes spécifiques requises. Le délai de rendu de cette seconde phase doit bien entendu tenir compte de la date de mise à disposition des données nécessaires à la modélisation.

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisé (CES) « Santé et bien-être des animaux ». L'Anses a confié l'expertise au groupe d'expertise collective d'urgence « Influenza 2020-2021 », groupe complété par un rapporteur et un expert invité. Compte tenu de l'important travail d'expertise à réaliser dans ce court délai et malgré l'urgence, les travaux ont été présentés au CES tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques le 06/04/2021. Ils ont été adoptés par ce CES lors de sa réunion du 11/05/2021.

Compte tenu de l'urgence de la demande faite par la DGAL (saisine en date du 10/02/2021, avec demande de réponse pour le 30/04/2021 – à laquelle il a été répondu dans le délai par la transmission à la DGAL d'un projet avancé du présent document validé par le Gecu, dont la teneur a été présentée aux parties prenantes le 11 mai 2021 après la validation par le CES SABA). Dans ce court délai, le travail des experts s'est appuyé sur les enquêtes de terrain

effectuées durant l'épizootie et sur les auditions qui ont été menées par le Gecu. La collecte des données a été arrêtée au 07/05/2021 en l'absence de données consolidées. L'Anses note les conditions exceptionnelles de réalisation de ce retour d'expérience (démarrage en temps de crise, délais contraints, multiples auditions de professionnels), alors qu'un tel retour d'expérience, à mener sur un délai d'un minimum de 6 mois, gagnerait à être réalisé après un délai suffisant post-crise, permettant de prendre du recul. Compte tenu de ces conditions de travail, les éléments factuels sur lesquels les experts se sont appuyés ne peuvent pas correspondre à un état des lieux exhaustif de la situation. L'Agence souligne, en particulier, que certaines situations décrites dans le rapport ne sont pas à généraliser à l'ensemble d'un groupe d'opérateurs ou à une profession. Ces situations ont été considérées comme particulièrement critiques en situation de crise par les experts. Elles sont citées dans ce rapport afin des sensibiliser les opérateurs et pour que des mesures correctrices et/ou des adaptations soient apportées.

Par ailleurs, la saisine précisait « *il nous paraît essentiel de comprendre pourquoi les foyers ont été rapidement maîtrisés en Vendée et dans les Deux-Sèvres alors que cela n'était pas le cas dans le Sud-Ouest 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.* ». Les auditions et l'analyse des facteurs d'introduction et de diffusion du virus ont conduit les experts du Gecu à s'interroger sur les différences épidémiologiques, structurelles et opérationnelles entre les départements cités.

L'expertise s'est concentrée sur les difficultés rencontrées en 2020-2021 et sur les points d'amélioration envisageables. Aussi, quand bien même les experts mobilisés, dont plusieurs ont été amenés à participer aussi à l'expertise des saisines liées à l'épizootie de 2016-2017, soulignent qu'ils ont noté une amélioration notable d'un certain nombre de mesures depuis 3 ans, tant au plan local que national, les termes de la saisine et en particulier les délais de traitement, n'ont pas permis d'établir cette partie d'un bilan « à froid ».

Cette analyse, réalisée dans l'urgence, sera complétée par une deuxième partie visant à approfondir certains points d'évaluation de risque, notamment en mettant en œuvre une approche quantitative.

Enfin, l'Anses souligne au vu des éléments mentionnés ci-dessus sur les conditions de réalisation de l'expertise, et des moyens de l'agence pour accéder aux données et aux acteurs, qu'il convient de distinguer les résultats de ces travaux de ceux auxquels pourraient conduire un travail d'enquête (administrative, comme un rapport d'inspection générale de l'administration), qui peut mettre en œuvre d'autres leviers d'investigations qu'une agence d'expertise.

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/>.

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES

3.1. Introduction du virus dans les élevages

3.1.1. Les périodes à risque vis-à-vis de la faune sauvage et les zones à risque particulier (ZRP).

3.1.1.1. Périodes à risque

Les **oiseaux migrateurs**, en particulier les oiseaux d'eau (anatidés, laridés et limicoles entre autres) sont connus pour être des sources de virus, en particulier du virus de l'influenza aviaire : ils sont réservoirs, ne sont pas toujours affectés par l'infection (cas des souches faiblement pathogènes ou des souches hautement pathogènes ne générant pas ou peu de formes cliniques selon les espèces), et se déplacent sur de très longues distances pendant une grande partie de l'année. De manière générale, à part pendant la période de reproduction *sensu stricto*, ces espèces couvrent durant l'année des trajets de plusieurs centaines à plusieurs milliers de kilomètres, à différentes phases de leur cycle.

Le sujet est traité ici à travers le prisme des anatidés, mais la plupart des éléments s'appliquent également aux autres familles d'oiseaux d'eau⁹.

Chez les **anatidés** (canards, oies, cygnes et espèces apparentées) (figure 3), la nidification a lieu en été, de manière dispersée (pas de regroupements de populations), dans des zones septentrionales (Europe du Nord, Sibérie, Islande, ...). C'est la période où les oiseaux sont le moins mobiles. Mais dès le début de l'incubation des œufs chez les canards, un premier type de déplacement dans le cycle annuel a lieu : il s'agit des **migrations de mue**. Les mâles abandonnent les femelles et se déplacent parfois sur de longues distances (plusieurs milliers de kilomètres) afin d'aller effectuer leur mue totale dans des zones sûres et riches en nourriture (ils ne peuvent plus voler pendant plusieurs semaines). Chez les oies, le même phénomène est observé mais ce sont les familles entières qui se déplacent, après l'envol des jeunes. Des oiseaux peuvent venir se rassembler pour muer en France, mais dans de faibles proportions par rapport à ce qui peut être observé ailleurs (plusieurs dizaines de milliers d'oiseaux rassemblés sur la Volga en Russie par exemple, contre quelques centaines maximum sur l'étang de Lindre en Moselle).

En fonction du lieu où les oiseaux se sont reproduits et du lieu où ils vont muer, ces déplacements peuvent avoir lieu dans n'importe quelle direction (y compris plein Nord), et conduisent à des rassemblements importants à une période de l'année où le niveau de circulation des virus influenza est élevé (on compte en effet de nombreuses notifications de cas d'influenza aviaire en faune sauvage dans les zones de reproduction en été).

Le second temps concerne la **migration postnuptiale** ou migration « descendante », période la plus critique pour la dispersion des virus : des millions d'oiseaux d'eau se déplacent alors globalement dans la même direction (vers le sud ou le sud-ouest en Europe). La taille de population est à son maximum, car elle comprend tous les jeunes de l'année, non immunisés vis-à-vis de l'influenza aviaire, ayant été encore peu exposés aux virus (dit « individus naïfs »). Plusieurs études montrent en outre que les jeunes oiseaux seraient plus réceptifs aux virus influenza et plus sensibles à la maladie induite par l'infection (Pantin-Jackwood et al. 2007, Pasick et al. 2007, Costa et al. 2010, Latorre-Margalef et al. 2017, van Dijk et al. 2018). Au cours de cette migration postnuptiale, la

⁹ L'ensemble des familles d'oiseaux d'eau est consultable sur le site de Wetlands International : <http://fr.wpe.wetlands.org/Iwhatrwb>

densité d'oiseaux est maximale sur certaines haltes migratoires, où peuvent se mélanger différentes espèces migratrices. Selon les espèces, la migration postnuptiale se déroule globalement d'août à décembre, avec un maximum d'activité en septembre-novembre. La vitesse de déplacement est très variable en fonction des espèces et même des individus, mais des déplacements de plus de 1000 km en 24h sont possibles.

Durant l'**hivernage** (globalement d'octobre à février), les oiseaux ne sont pas immobiles pour autant. Si certains sont très casaniers et semblent passer toute la saison hivernale au même endroit, d'autres sont très mobiles, probablement pour explorer leur aire de distribution hors reproduction et rechercher les zones les plus favorables en termes de ressources alimentaires, sécurité, voire partenaires potentiels. On peut alors observer des **mouvements sans structure évidente dans le temps et dans l'espace**, dans toutes les directions et comprenant potentiellement des allers-retours. Ces déplacements ne présentent probablement pas, individuellement, de risque sanitaire important, toutefois cette activité de mouvement à l'échelle de la population, même en plein hiver, est significative et elle est à prendre en compte. Contrairement aux périodes migratoires où une grande partie des oiseaux se déplacent, on peut avoir durant l'hivernage une coexistence d'oiseaux mobiles et immobiles, de sorte que l'ampleur du flux est moindre, mais il ne faut cependant pas sous-estimer ces déplacements hivernaux. (Guillemain et al, 2021)

En plus de ces comportements individuels, les populations d'oiseaux d'eau réagissent aussi, parfois très massivement, aux conditions climatiques défavorables. En cas de forte **vague de froid**, on peut ainsi voir affluer dans certaines zones refuges telles que la France, des milliers voire centaines de milliers d'individus qui passaient l'hiver plus au nord ou à l'est. **Ces décantonnements** massifs et les fortes concentrations d'oiseaux sur les refuges climatiques qui en résultent, sont propices au transport et à la transmission de virus.

Enfin la dernière grande catégorie de déplacement concerne la **migration pré-nuptiale** ou migration « remontante », en fin d'hiver et début de printemps (dès la fin du mois de janvier pour certaines espèces et s'étalant jusqu'avril pour les plus tardifs des oiseaux d'eau). La direction principale est cette fois vers le Nord ou le Nord-Est. Elle conduit les oiseaux ayant hiverné en France vers des contrées plus septentrionales, mais correspond aussi dans notre pays à l'arrivée d'oiseaux ayant hiverné plus au Sud, en Afrique notamment. Par rapport à la migration d'automne, celle de printemps est en général plus rapide pour une espèce donnée (les oiseaux se pressent de rejoindre leurs zones de reproduction), et le nombre d'individus est plus faible puisque certains d'entre eux n'ont pas passé l'hiver. Leur immunité vis-à-vis de l'influenza aviaire est enfin plus développée, les jeunes de l'année étant passés à l'âge adulte. En conséquence, on considère que le risque d'introduction de virus en France est plus faible durant la migration pré-nuptiale de printemps, par rapport à la migration postnuptiale d'automne.

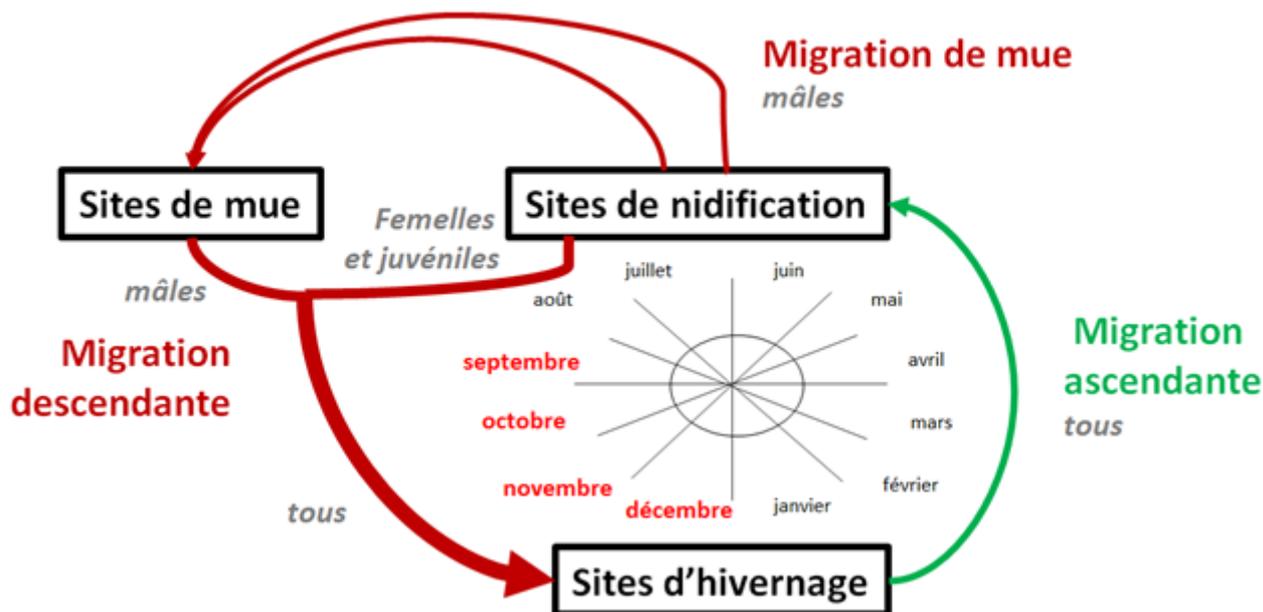


Figure 3 : Schéma du cycle migratoire des oiseaux migrateurs en Europe (Anses 2017a).

Les flèches rouges indiquent les déplacements d'oiseaux les plus à risque d'introduction de virus IAHP en France.

La flèche verte indique le déplacement d'oiseaux le moins à risque d'introduction de virus IAHP en France. Les mois en rouge correspondent à la période temporelle que les experts estiment la plus à risque d'introduction et de diffusion des virus IAHP en France.

Plus une flèche est épaisse, plus le nombre d'individus compris dans ces mouvements est important.

Plusieurs flèches ont été utilisées pour les migrations de mue car les mâles quittent les sites de nidification à partir d'endroits différents pour se rejoindre sur des zones communes.

En fonction des espèces et du climat, la France peut se situer à chacune de ces étapes, bien qu'elle soit majoritairement un site d'hivernage, occasionnellement un site de mue et rarement un site de nidification.

3.1.1.2. Zones géographiques « à risque particulier » (ZRP)

On considère que les oiseaux d'eau migrateurs, en particulier les anatidés, sont les principaux responsables de l'introduction régulière et récurrente de virus influenza hautement pathogènes en Europe. Sur le territoire français, on a l'habitude de distinguer deux principaux couloirs migratoires, l'un occidental longeant la Manche et la côte atlantique, l'autre oriental suivant un axe Rhin-Rhône, même si ce couloir est un peu plus large que le simple Rhin (comme l'ont d'ailleurs montré les cas positifs en faune sauvage cette année). Il y a quelques ZRP entre ces deux couloirs, la principale étant en Sologne.

Tout le long de ces couloirs, se situent des zones humides qui constituent des territoires de rassemblement d'oiseaux au fil de leurs migrations pré et postnuptiales.

Ces zones ont été identifiées par l'ONCFS (intégré aujourd'hui au sein de l'Office français de la biodiversité) dès 2006, à l'occasion du premier épisode d'influenza aviaire H5N1 HP. Des critères fondés sur les effectifs de trois espèces représentatives d'anatidés (canard colvert (*Anas platyrhynchos*), sarcelle d'hiver (*Anas creca*), fuligule milouin (*Aythya ferina*)) ont permis d'identifier **75 zones humides « à risque particulier »** (figure 4). Pour des raisons de gestion administrative, ces zones ont été étendues à l'ensemble du territoire des communes concernées. Elles regroupent près de 6 000 communes dans lesquelles des mesures de prévention et de gestion du risque influenza aviaire peuvent être imposées par les autorités sanitaires.

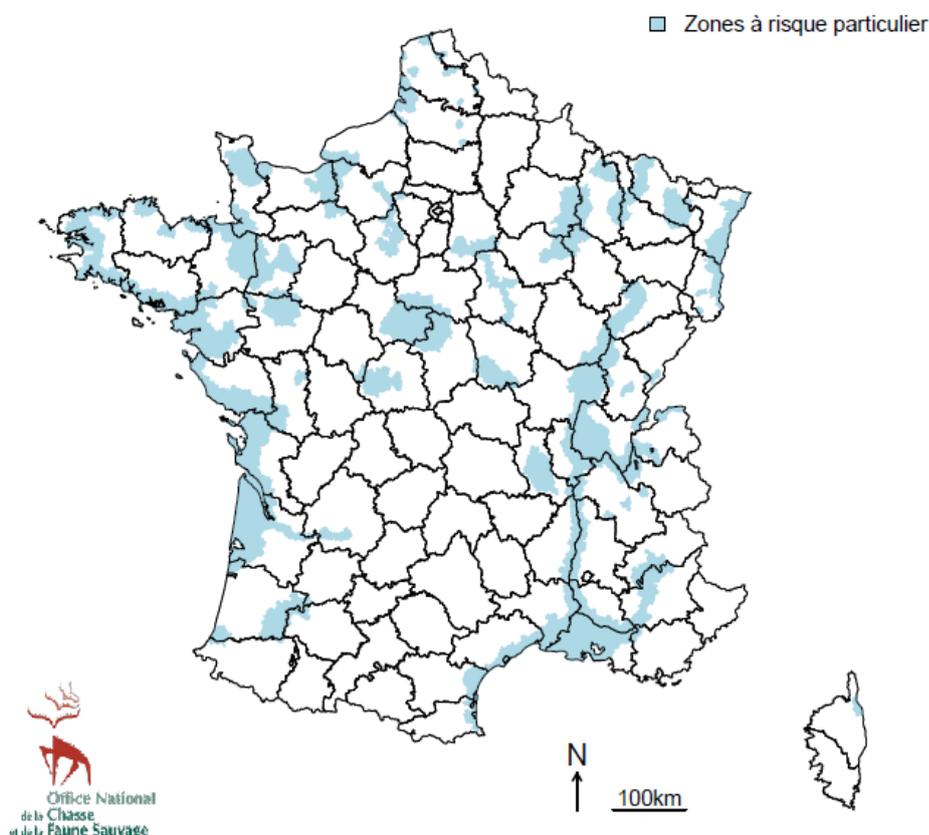


Figure 4 : cartographie française des zones « à risque particulier »

En 2016, la DGAL a réalisé un travail de mise à jour des communes concernées (uniquement en fonction de l'évolution administrative des communes : regroupement, ...), et cette liste a été publiée dans l'arrêté ministériel du 16 mars 2016 relatif aux niveaux de risque en raison de l'influenza aviaire. Ces territoires correspondent aux lieux où des populations conséquentes d'oiseaux migrateurs ont été comptées, lors des opérations de recensement des oiseaux migrateurs.

Ils représentent donc les zones « à émission particulière » (probabilité plus forte d'émission du danger influenza par la faune sauvage réservoir). Le risque d'introduction de virus influenza depuis la faune sauvage dans les élevages de volailles n'est donc pas identique sur tout le territoire français, et des secteurs sont moins à risque que d'autres, du fait de cette différence d'émission.

Ces territoires, appelés zones « à risque¹⁰ particulier », entraînent donc des mesures différenciées dans le cadre de la réglementation, lorsque le niveau de risque de l'influenza aviaire augmente en France. Ces mesures concernent d'une part les activités cynégétiques (particulièrement la chasse au gibier à plumes, l'usage des appelants pour la chasse au gibier d'eau, et les lâchers de gibiers à plumes) ; d'autre part, les activités d'élevage de volailles, pour définir des conditions de mise à l'abri et de dérogations.

On notera que la définition de ces zones ne tient pas compte des densités d'oiseaux d'élevage. Or, selon la densité d'oiseaux d'élevage de ces zones, la probabilité de contact entre faune sauvage et élevages de volailles n'est pas identique (probabilité d'exposition différente) et le risque d'introduction de l'IAHP dans le compartiment élevage dans ces ZRP n'est, de ce fait, pas uniforme et dépend également de la densité des élevages de

¹⁰ Il s'agit d'une approximation de langage, qui confond le risque avec l'émission du danger

volailles. De même, hors ZRP, mais où la présence de l'avifaune n'est pas exclue, une forte densité d'élevages augmente la probabilité d'exposition à cette avifaune.

Ces modalités de rassemblements d'oiseaux au fil de leurs migrations ne sont cependant pas absolues, et il n'est pas impossible de trouver des oiseaux migrateurs en dehors des ZRP, pour les raisons évoquées au point 3.1.1.1, leurs déplacements étant très dépendants de la météo, des disponibilités des ressources alimentaires, et d'autres facteurs plus difficiles à définir. Par ailleurs, la notion de ZRP doit être considérée dans un sens large, qui ne peut en termes de risque s'arrêter aux limites administratives des communes concernées. En effet, les « couloirs migratoires » ne doivent pas s'entendre au sens strict et étroit du terme, mais comme des fronts de migration plus ou moins larges.

Ainsi, pour tenir compte du risque d'introduction d'IAHP par l'avifaune migratrice, il ne faudrait pas prendre uniquement en considération la liste des ZRP qui représentent la plus forte probabilité d'émission du danger, mais également les zones à forte densité d'élevage qui représentent la plus forte probabilité d'exposition, dès lors que de l'avifaune infectée est présente. Ceci avait été déjà été préconisé dans l'avis 2016-SA-0245 (Anses 2017a).

3.1.2. Retour sur les différentes épizooties d'influenza aviaire hautement pathogène d'origine faune sauvage

3.1.2.1. Historique des analyses épidémiologiques des précédentes épizooties

Un rapide historique des différentes épizooties d'influenza aviaire HP d'origine faune sauvage qui ont touché la France¹¹, et des analyses épidémiologiques qui ont été faites, montre que :

- **En 2006-2007**, l'introduction des virus sur le territoire français n'était pas directement en rapport avec les grands phénomènes migratoires descendants post-nuptiaux ou remontants pré-nuptiaux, mais liés à des déplacements massifs d'oiseaux provoqués par d'autres causes.
 - Ainsi, en 2006, les virus H5N1 HP qui circulaient en Europe n'avaient été identifiés sur le territoire français que dans la Dombes (6 espèces trouvées infectées avec 64 oiseaux positifs dont 55 cygnes tuberculés (*Cygnus olor*), 5 fuligules milouins (*Aythya ferina*), 1 oie cendrée (*Anser anser*), 1 héron cendré (*Ardea cinerea*), 1 grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), 1 buse variable (*Buteo buteo*)) et les Bouches du Rhône (1 cygne tuberculé (*Cygnus olor*) sur l'étang de Berre), alors que la surveillance des mortalités d'oiseaux par le réseau SAGIR avait été fortement renforcée en particulier dans les zones humides (3 426 oiseaux morts analysés dans l'année, auxquels s'étaient ajoutés 1 850 oiseaux capturés ou tués à la chasse et testés en surveillance active), et alors que dans plusieurs sites de l'est et de l'ouest de la France des canards sentinelles avaient été suivis et qu'une certaine psychose entretenue par les médias amenait le grand public à signaler toute mortalité d'oiseaux sauvages. La contamination des pays d'Europe occidentale était liée à une **vague de froid** sévissant en Europe de l'Est ayant poussé fin janvier vers l'ouest de nombreux oiseaux infectés, dont des fuligules milouins qui ont été à l'origine de l'introduction du virus dans la Dombes.
 - En 2007, le virus H5N1 HP n'avait touché que les étangs de Lindre en Moselle (2 espèces avec 7 oiseaux positifs dont 5 cygnes tuberculés (*Cygnus olor*) et 2 canards colverts (*Anas platyrhynchos*)). Contrairement à l'épisode de 2006, ces cas s'étaient déclarés en été (fin du mois de juin). L'hypothèse la plus probable d'introduction virale incriminait une fois de plus des fuligules milouins (*Aythya ferina*)

¹¹ L'épizootie de 2015-2016 s'est avérée ne pas trouver son origine dans la faune sauvage, mais dans la circulation chez les volailles d'IA faiblement pathogènes (FP) ayant muté en HP chez ces volailles.

venant de l'est ou du nord-est et se rassemblant cette fois sur ces étangs de Moselle pour **la mue**.

- Enfin, ces cas dans l'avifaune sauvage, dus aux virus H5N1 HP, n'avaient que très peu ou pas diffusé dans le compartiment domestique avec un seul élevage de dindes de la Dombes, en bâtiment, contaminé en début d'épisode en 2006 suite à un défaut de biosécurité. Par le fait, les épizooties de 2006 et 2007 en France sont restées une problématique d'avifaune sauvage et pas des élevages avicoles, avec toutefois le risque avéré de transmission des virus circulants H5N1 HP à l'être humain (zoonotiques) qui avait constitué le principal enjeu médiatico-sanitaire.

- **En 2016-2017**

Les **virus H5N8 HP ont été introduits beaucoup plus largement sur le territoire français lors de la migration postnuptiale « descendante » de fin d'automne** (Van de Wiele et al, 2017) avec 14 espèces touchées (canard chipeau (*Mareca strepera*), canard siffleur (*Mareca penelope*), cygne tuberculé (*Cygnus olor*), oie cendrée (*Anser anser*), héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*), héron cendré (*Ardea cinerea*), goéland argenté (*Larus argentatus*), goéland leucophée (*Larus michahellis*), tourterelle turque (*Streptopelia decaocto*), pigeon ramier (*Columba palumbus*), pie bavarde (*Pica pica*), Buse variable (*Buteo buteo*), faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), grive musicienne (*Turdus philomelos*)) dans 15 départements¹².

L'introduction dans le compartiment élevage a été suivie d'une diffusion beaucoup plus étendue chez les volailles, par rapport à 2006-2007. Plusieurs avis ont été rendus par l'Anses durant cette épizootie, à la fois pour venir en appui au gestionnaire durant la crise et pour apporter des éléments scientifiques pour l'adaptation des textes réglementaires sur la gestion du risque influenza *via* l'avifaune sauvage.

3.1.2.2. Analyse de la situation en 2020-2021

Les virus IA HP ont été introduits sur le territoire français lors de la migration postnuptiale « descendante » de fin d'automne. Les virus H5N8 HP, avec 9 espèces trouvées infectées en France (bernache cravant (*Branta bernicla*), oie cendrée (*Anser anser*), tadorne de Belon (*Tadorna tadorna*), cygne tuberculé (*Cygnus olor*), mouette rieuse (*Chroicocephalus ridibundus*), goéland argenté (*Larus argentatus*), moineau domestique (*Passer domesticus*), buse variable (*Buteo buteo*), cigogne blanche (*Ciconia ciconia*), H5N3 HP (isolé sur des bécasseaux maubèches (*Calidris canutus*) et un courlis cendré (*Numenius arquata*) dans la Manche) et H5N1 HP (identifié chez une bernache cravant (*Branta bernicla*) dans la Manche), ont suivi globalement le même schéma qu'en 2016-2017 (assez large diffusion du virus lors de la migration postnuptiale descendante). Les cas ont concerné 13 départements¹³ qui sont pour la plupart différents de ceux contaminés lors de l'épisode précédent.

Quant aux foyers déclarés chez les volailles ou les oiseaux captifs :

- Les premiers foyers français ont été confirmés en Corse en **animalerie**. Le premier foyer de Haute-Corse, au sein d'un magasin de jardinage. Les 6 autres foyers étaient en lien épidémiologique (BHVS-SA du 15/12/2020). Le lien avec un foyer des Yvelines, dont les oiseaux captifs avaient la même origine (basse-cour du Nord), conduit à penser que les oiseaux sont arrivés infectés en Corse.
- Dans les Landes, les cinq foyers IAHP H5N8 détectés chez les volailles dans la zone initiale, sont tous liés à des virus très étroitement apparentés entre eux et se situent tous dans une même zone géographique classée en ZRP. Les résultats des enquêtes

¹² Départements concernés : 01, 32, 40, 44, 47, 50, 62, 64, 65, 67, 68, 69, 74, 81, 88

¹³ Départements concernés : 2B, 03, 08, 13, 14, 40, 42, 44, 50, 54, 56, 67, 68

épidémiologiques conduites dans les premiers foyers du sud-ouest de la France seraient en faveur d'une introduction initiale via la faune sauvage.

- Dans les Deux-Sèvres (1 foyer) et la Vendée (3 foyers), les quatre élevages détectés infectés n'étaient pas situés en ZRP, néanmoins ils étaient tous situés en zone de bocage avec de très nombreux plans d'eau et à une distance comprise entre 15 et 20 km d'une commune classée en ZRP.

Les résultats des enquêtes épidémiologiques conduites dans les premiers foyers du sud-ouest de la France, seraient en faveur d'une **introduction initiale via la faune sauvage suivie ensuite d'une diffusion entre élevages**. Cette situation rappelle celle de 2016-2017 (seulement un tout petit nombre de foyers domestiques ont été attribués à une introduction directe par la faune sauvage, [Cf. Briand et al, 2021]).

Ainsi, les premiers foyers déclarés en faune domestique et attribuables à la faune sauvage sont situés en ZRP ou à proximité de ces ZRP.

3.1.3. Avifaune sauvage : données IAHP et pression de surveillance en France

3.1.3.1. Bilan et lieux de découverte des espèces d'oiseaux touchées par les virus IAHP en 2020/2021

Le tableau 2 rassemble les différents cas d'IAHP mis en évidence dans la faune sauvage au cours de cette épizootie.

Au bilan, pour la saison 2020-2021 (arrêté au 07/05/2021), on a dénombré 19 cas infectés IA HP, (identifiés par des numéros ADIS différents). On peut distinguer deux circuits d'infections différents, par les virus H5N8 et H5N3 (et H5N1), respectivement, qui sont détaillés ci-dessous.

- Pour les oiseaux sauvages infectés H5N8 HP
 - 6 oiseaux sauvages infectés IAHP auraient été contaminés secondairement, à partir de foyers en élevages de volailles (faune domestique → faune sauvage) : en Corse (2), dans les Landes (1), dans les Ardennes (3) et dans le Haut-Rhin (1). La situation dans les Landes interroge, car comparativement à l'épizootie précédente de 2017, il y a eu beaucoup moins de déclarations d'oiseaux morts par les intervenants en élevage.
 - Les autres cas d'IAHP dans la faune sauvage, mis en évidence par le Réseau SAGIR, sont des cas disséminés, bien situés sur les couloirs de migration (plusieurs cas en couloir¹⁴ Atlantique et en couloir Rhin Rhône).
 - Le groupe de travail souligne la présence de cas sur le Rhin, qui signent un léger cluster local (cf. tableaux 1 et 2). Pour rappel, en 2017 les deux derniers cas en faune sauvage étaient sur le Rhin également.
- Pour les oiseaux sauvages infectés H5N3 HP :
 - Une localisation exclusivement dans la baie du Mont St Michel ;
 - Une très forte mortalité dans les populations de bécasseaux maubèche (*Calidris canutus*) (plus de 300 morts sur 10 000 bécasseaux recensés) ;
 - Le même phénomène est constaté dans d'autres pays d'Europe sur la même population, avec une intensité variable suivant les pays : en Allemagne (plus de 5 000 oiseaux morts sur un périmètre géographique restreint), au Royaume Uni, en Irlande, aux Pays Bas, au Danemark. Sur l'ensemble de ces événements, au moins 41 oiseaux analysés ont été rapportés et ont fourni un résultat positif H5N3 ;

¹⁴ Le terme « couloir » ne doit pas s'entendre au sens strict et étroit du terme, mais comme un front de migration plus ou moins large

- Un courlis cendré (*Numenius arquata*) également touché avec la même souche H5N3 HP et un pigeon ramier (*Columba palumbus*) infecté par une souche H5Nx HP (sous-type de neuraminidase non déterminé) sur cette même période.
- Il est à souligner que les bécasseaux maubèches sont maintenant repartis vers le Nord et l'Est de l'Europe, la migration pré-nuptiale s'effectuant courant mai en France. Cependant, d'autres mortalités ont été signalées depuis dans la même zone et une bernache cravant a été déclarée positive en H5N1 HP (cette espèce est maintenant aussi repartie (en février-mars) vers ses territoires de reproduction du Nord de la Russie).

Les virus H5N8, H5N3 et H5N1 identifiés en France chez les oiseaux sauvages sont respectivement étroitement apparentés aux virus des mêmes sous-types détectés en Europe depuis octobre 2020. Ils sont également apparentés entre eux pour leurs segments HA et M, et pour ces derniers avec une souche de virus IAHP A(H5N8) identifiée en Irak en mai 2020 (prototypique du génotype viral majoritaire de sous-type H5N8 ayant circulé en Europe depuis octobre 2020).

Avis de l'Anses
Saisine n° 2021-SA-0022

Tableau 2 : Cas d'Influenza aviaire hautement pathogène dans la faune sauvage durant l'épizootie 2020-2021

Date de collecte	Département	Identifiant SAGIR	Commune	Espèce	Nombre	Résultat	Identifiant ADIS	Oiseau migrateur ou sédentaire	Proximité avec un foyer de volailles et autres liens épidémiologiques
18/11/20	2B	121680	Penta-di-Casinca	Buse variable <i>Buteo buteo</i>	1	H5N8 HP	2020/7	Sédentaire et prédateur	Proximité des animaleries positives
18/11/20	2B	147210	Borgo	Goéland sp. <i>Larus sp.</i>	1	H5N8 HP	2020/8	Sédentaire	Proximité des animaleries positives
23/11/20	56	131995	Riantec	Bernache cravant <i>Branta bernicla</i>	1	H5N8 HP	2020/1	Migrateur	Non
28/11/20	54	128256, 128257, 144769	Fraimbois	Cygne tuberculé <i>Cygnus olor</i>	3	H5N8 HP	2020/3	Migrateur partiel ¹⁵	Non
30/11/20	44	109582	Pornichet	Bernache cravant <i>Branta bernicla</i>	1	H5N8 HP	2020/2	Migrateur	Non
1/12/20	56	131982	St-Armel	Bernache cravant <i>Branta bernicla</i>	1	H5N8 HP	2020/5	Migrateur	Non
1/12/20	14	137360	Meuvaines	Tadorne de Belon <i>Tadorna tadorna</i>	1	H5N8 HP	2020/4	Migrateur	Non
10/12/20	13	1313	Stes Maries de la Mer	Oie cendrée <i>Anser anser</i>	1	H5N8 HP	2020/6	Migrateur	Non
15/12/20	40	153403	St Geours de Maremne	Mouette sp. <i>Chroicocephalus sp.</i>	1	H5N8 HP	2020/9	Migrateur partiel	Oui : trouvé dans un foyer
8/01/21	42	129330	Arthun	Cygne tuberculé <i>Cygnus olor</i>	5	2 H5N8 et 1 H5Nx	2021/1	Migrateur partiel	Non
18/01/21	50	153810	St Pair sur Mer	Bécasseau Maubèche <i>Calidris canutus</i>	3	H5N3 HP	2021/2	Migrateur	Non. > 300 morts. Baie du Mont St Michel
22/01/21	50	153811	St Pair sur Mer	Courlis Cendré <i>Numenius arquata</i>	1	H5N3 HP	2021/2	Migrateur	Non, proximité bécasseaux Baie du Mont St Michel
26/01/21	42	144712	Arthun	Cygne tuberculé <i>Cygnus olor</i>	1	H5N8 HP	2021/1	Migrateur partiel	Non

¹⁵ Migrateur partiel : il existe, dans cette espèce d'oiseau, des individus sédentaires et d'autres qui migrent.

Avis de l'Anses
Saisine n° 2021-SA-0022

Date de collecte	Département	Identifiant SAGIR	Commune	Espèce	Nombre	Résultat	Identifiant ADIS	Oiseau migrateur ou sédentaire	Proximité avec un foyer de volailles et autres liens épidémiologiques
29/01/21	50	153807	St Pair sur Mer	Bécasseau maubèche <i>Calidris canutus</i>	1	H5N3 HP	2021/2	Migrateur	Non. > 300 morts Baie du Mont St Michel
30/01/21	50	153808	St Pair sur Mer	Pigeon ramier <i>Columba palumbus</i>	1	H5Nx HP	2021/2	Migrateur partiel	Non, proximité bécasseaux Baie du Mont St Michel
01/02/21	08	147030	Poix Terron	Moineau domestique <i>Passer domesticus</i>	1	H5Nx HP	2021/3	Sédentaire	10 km foyer basse cour (Lucquy, du 30/01)
06/02/21	03	143844	Monestier	Cygne tuberculé <i>Cygnus olor</i>	1	H5N8 HP	2021/4	Migrateur partiel	Non
25/02/21	08	147031	Grandchamp	Moineau domestique <i>Passer domesticus</i>	1	H5N8 HP	2021/5	Sédentaire	A 15 km de Lucquy (AP levé)
12/03/21	08	139396	Amagne	Cigogne blanche <i>Ciconia ciconia</i>	1	H5N8 HP	2021/6	Migrateur partiel	1 km de Lucquy (AP levé)
12/03/21	67	148794	Sélestat	Cygne tuberculé <i>Cygnus olor</i>	1	H5N8 HP	2021/7	Migrateur partiel	Non. 45 km sud Strasbourg
17/03/21	50	140902	Dragey-Ronthon	Bernache cravant <i>Branta bernicla</i>	1	H5N1 HP	2021/10	Migrateur	Non. Baie du Mont St Michel
22/03/21	68	138331	Ostheim	Buse variable <i>Buteo buteo</i>	1	H5N8 HP	2021/9	Sédentaire et prédateur	5 km foyer basse-cour (Beblenheim, du 13/03). 15 km Sélestat
23/03/21	67	122744	Strasbourg	Cygne tuberculé <i>Cygnus olor</i>	1	H5N8 HP	2021/8	Migrateur partiel	Proximité d'un foyer basse-cour dans une commune limitrophe au sud de Strasbourg, détecté postérieurement (Illkich-Graffenstaden, confirmé 22/04/21).

3.1.3.2. Pression de surveillance sur la faune sauvage en France

La surveillance influenza aviaire de la faune sauvage a été déléguée par la DGAL à l'Office français de la biodiversité (OFB) (par la NS DGAL/SDSPA/2016-507 sur la surveillance des mortalités des oiseaux sauvages). Cette surveillance est permanente et s'adapte aux niveaux de risque. Elle se décline en une surveillance événementielle « opportuniste », et éventuellement une surveillance active (réalisation d'écouvillonnages d'oiseaux vivants), qui sont détaillés ci-dessous.

- La surveillance événementielle

Elle correspond à une surveillance événementielle permanente et opportuniste (on collecte les cadavres que l'on voit, sans recherche particulière), dans le cadre du réseau SAGIR. L'objectif général du Réseau SAGIR, (dont les principaux partenaires sont l'OFB et les fédérations nationale et départementales de chasseurs) est, par la surveillance événementielle, de donner l'alerte en cas de mortalité constatée, afin d'en rechercher les causes. Le protocole de base demande de collecter les oiseaux morts de toutes les espèces à partir du moment où il y a au moins trois oiseaux morts de la même espèce, dans une même unité de temps et de lieu. Si les oiseaux sont positifs en IAHP, ces cas permettent de suivre l'évolution des souches. Des études sont en cours pour étudier les caractéristiques des souches mises en évidence sur 2020-2021. Il peut s'agir aussi de mortalité massive (cas des bécasseaux maubèches dans la baie du Mont Saint Michel), qui peut mettre en évidence la sensibilité de nouvelles espèces d'oiseaux sauvages aux virus influenza aviaire.

Pour les oiseaux d'eau (anatidés, rallidés et laridés), le critère est renforcé en permanence dans les ZRP, où il est conseillé de collecter les oiseaux morts dès le premier cadavre.

Ce critère de renforcement est également appliqué sur tous les territoires où le niveau de risque passe à modéré (25 octobre 2020 sur tout le territoire).

En 2020, à la demande de la DGAL sur avis de l'Anses, la surveillance renforcée s'est également appliquée aux échassiers et aux rapaces.

- *Nombre d'oiseaux collectés*

Le nombre d'oiseaux collectés en périodes à niveau de risque négligeable est éminemment variable, et dépend beaucoup de la proximité dans le temps des crises sanitaires et de la sensibilisation des acteurs. Il dépend aussi de la saison et de la présence d'oiseaux d'eau.

En revanche, en période de crise, les critères de collecte évoluent conformément à la réglementation, et des messages de sensibilisation et d'aide au ciblage des oiseaux à collecter sont régulièrement transmis aux différents acteurs (fonctionnement du réseau SAGIR). Cette animation a produit son effet :

- Le nombre moyen d'oiseaux collectés mensuellement était de 25 en 2018, et de 13.5 en 2019, sur l'ensemble du territoire métropolitain, correspondant à des années exemptes d'alerte IAHP.
- Pour 2020, il y a eu une première alerte (avec un message SAGIR) en début d'année (H5N8 en Allemagne et dans sept autres pays européens). Puis le confinement lié à la Covid a fortement ralenti les actions de terrain. Une nouvelle alerte en septembre (message SAGIR), suite aux signaux provenant de Russie et du Kazakhstan, a induit la collecte de 38 oiseaux en octobre, 136 oiseaux pour le seul mois de novembre, 185 pour le mois de décembre, et 186 en janvier 2021. L'augmentation de l'effort de collecte est donc importante (figure 5).

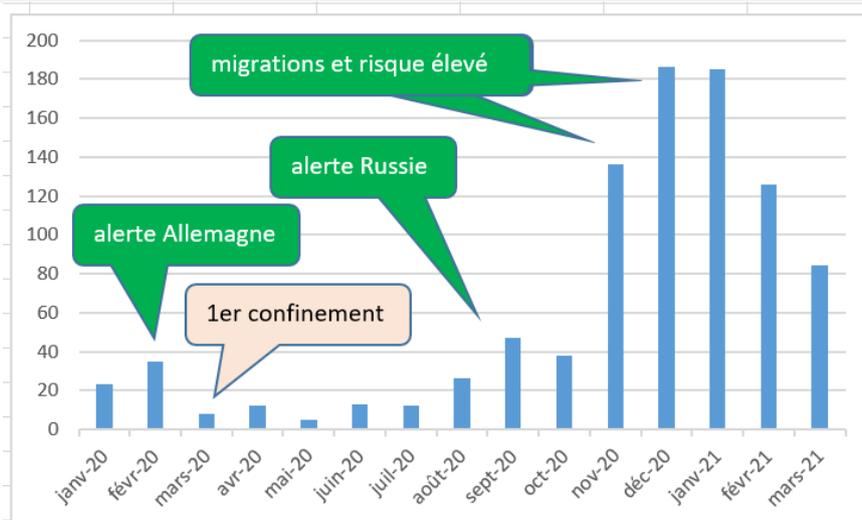


Figure 5 : Suivi mensuel du nombre d'oiseaux de la faune sauvage analysés en IA par le réseau SAGIR depuis le 1er janvier 2020

Surveillance événementielle de l'avifaune sauvage sur les 12 derniers mois
du 01/04/2020 au 31/03/2021 : 869 oiseaux collectés

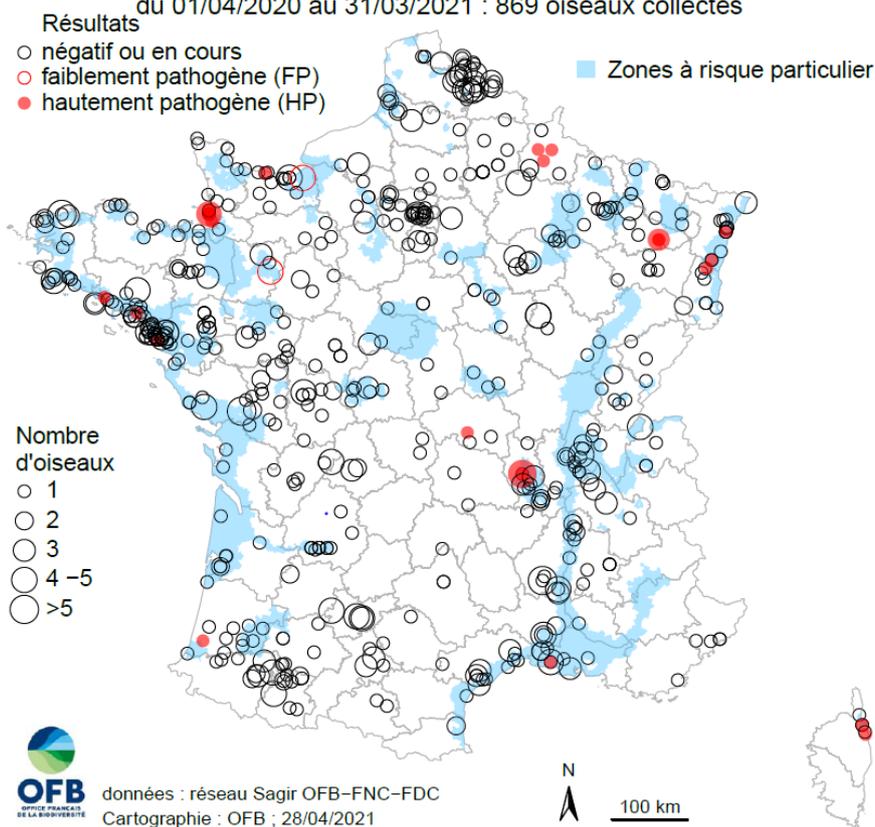


Figure 6 : Surveillance événementielle de l'avifaune sauvage pour les virus influenza, du 01/04/2020 au 31/03/2021. Localisation des cas analysés, négatifs et positifs.

- Répartition géographique des oiseaux collectés

La figure 6 montre la répartition des oiseaux collectés sur 12 mois, entre le 1^{er} avril 2020 et le 31 mars 2021. Les ZRP sont particulièrement bien représentées.

- *Pourcentage d'oiseaux avec résultats positifs*

Depuis le 1er novembre 2020, sur tous les oiseaux analysés, ce pourcentage est de 4.5 % ; il est de 6 % sur les seuls anatidés. Le fait de collecter un grand nombre d'oiseaux morts (801 entre le 1er octobre 2020 et le 22 avril 2021) dont la plupart sont négatifs, prouve que l'effort de collecte est important et que la mortalité des oiseaux collectés est majoritairement due à une autre cause que l'IA.

- *Espèces collectées*

Comme l'indique la figure 7, les 3 catégories cibles sont bien représentées. Par ailleurs, on trouve encore un nombre non négligeable de columbidés, qui ne font pas partie des espèces récoltées dès le premier oiseau mort, mais qui vivent à proximité de l'être humain. Ils sont connus pour être moins réceptifs et sensibles aux virus influenza aviaires. Ils sont confrontés à des phénomènes de mortalités indépendants de l'Influenza, qui entraînent néanmoins des analyses sur l'IA, comme prévu dans le protocole d'investigation.

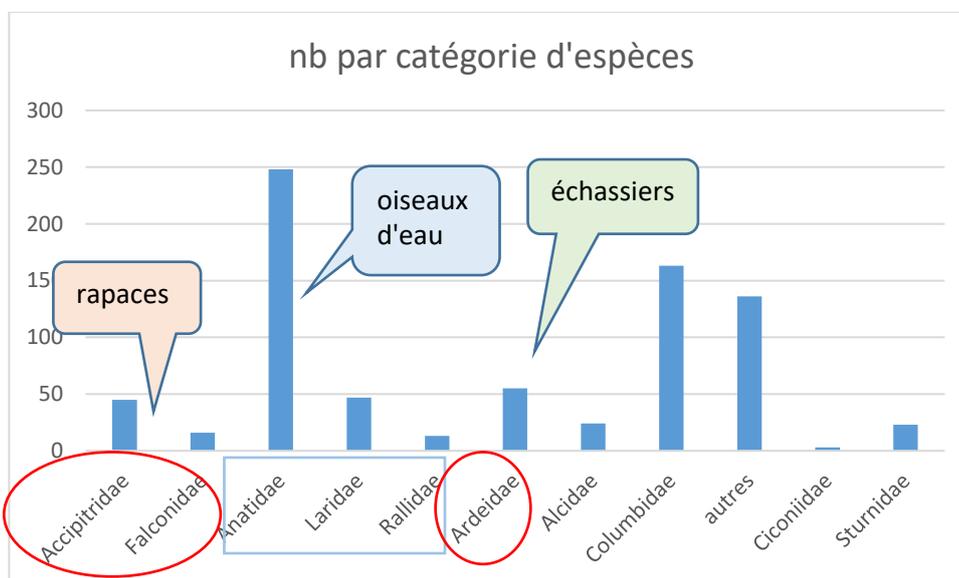


Figure 7 : Nombre d'oiseaux collectés par catégorie d'espèces

• La surveillance active (écouvillonnage d'oiseaux vivants)

Les différents protocoles de surveillance active mis en œuvre lors des épisodes antérieurs n'ont pas permis de détecter des oiseaux à résultats positifs, quelles que soient les populations étudiées (oiseaux sentinelles en 2006, captures d'oiseaux commensaux dans les foyers en 2016, dépistage d'appelants en 2017).

3.1.3.3. Evaluation du système français de surveillance de la faune sauvage

Pendant tous les épisodes épizootiques connus en Europe depuis celui de 2006 (compris), le nombre de cas positifs en faune sauvage en France a été soit très faible, soit nul, par comparaison avec notamment l'Allemagne, ainsi que les Pays-Bas, ou la Suisse, selon les épisodes. La situation sanitaire très sensible fin 2016, a entraîné des interrogations de la part des autres pays européens et un audit de la commission européenne en France.

Pour évaluer la pression de surveillance, il a été mis en place un protocole de recherche systématique de cadavres, qui a sélectionné 10 sites en France particulièrement fréquentés par les espèces touchées dans les autres pays (7 des 10 sites étant particulièrement ciblés sur la fréquentation par le fuligule morillon (*Aythya fuligula*) qui jouait un rôle épidémiologique primordial en Europe à cette époque). Le protocole consistait à effectuer des recherches systématiques de cadavres d'oiseaux, à intervalles rapprochés et sur les mêmes surfaces, tout en comptabilisant les oiseaux observés vivants sur ces zones. L'indicateur choisi pour estimer la pression de surveillance était le nombre d'oiseaux vivants constatés : plus on observe d'oiseaux vivants, plus l'absence de détection de cadavres prend du sens. Entre le 12 décembre 2016 et le 18 avril 2017, 172 tournées d'observations ont été menées, qui ont permis d'observer plus de 825 000 oiseaux vivants et uniquement 35 oiseaux morts, dont 7 seulement étaient analysables. Tous les résultats se sont révélés négatifs.

Ce protocole de recherche active n'a donc pas amélioré la découverte d'oiseaux présentant des résultats positifs. Il a cependant permis d'identifier que le système traditionnel, fondé sur la surveillance événementielle du réseau SAGIR était performant, ce qui a rassuré les pays voisins.

Si la différence est forte entre les nombres d'oiseaux morts trouvés en France par rapport à des pays au nord-est de notre territoire comme l'Allemagne, les Pays-Bas ou même la Suisse, des niveaux similaires à la situation française ont en revanche été observés en Italie et en Espagne. Une hypothèse forte pour expliquer cette différence avec les pays du nord-est de l'Europe, est la localisation géographique de ces derniers en position haute par rapport à la migration descendante. Une partie des oiseaux, infectés par le virus influenza aviaire lors des regroupements sur les haltes migratoires, sont déjà morts ou guéris avant d'arriver en France. Par ailleurs, la France se trouve en limite sud ou sud-ouest de l'aire de répartition d'un certain nombre d'espèces, comme la bernache nonette (*Branta leucopsis*), par exemple. Ainsi peu d'oiseaux viennent naturellement hiverner dans notre pays. À cela s'ajoutent des différences de pression de chasse entre les pays, pouvant limiter les effectifs hivernants en France (où la chasse de certaines espèces est pratiquée) par rapport aux Pays-Bas par exemple (où elle ne l'est pas et les oiseaux sont moins dérangés).

Aussi, la surveillance de l'influenza aviaire dans la faune sauvage par le réseau SAGIR en France, s'inscrit-elle dans une surveillance plus large, internationale, permettant de construire un système de suivi et d'alerte précoce pour l'ensemble des pays.

Certains autres pays européens ont mis en place des protocoles plus massifs de surveillance, mais qui sont restés ponctuels. L'atout français est d'avoir un système permanent, doté d'un fonctionnement à plusieurs vitesses et qui peut se mobiliser rapidement en cas de besoin.

Toutefois, tous les oiseaux présentant des résultats positifs ne sont pas détectés :

- Les cadavres d'oiseaux morts ne sont pas toujours faciles à détecter, surtout pour les anatidés de petite taille qui se dégradent rapidement et peuvent même faire l'objet de la convoitise des prédateurs et des charognards. Les cygnes par contre, beaucoup plus visibles, avaient constitué une excellente espèce sentinelle de la circulation virale en 2006. De même, les rapaces sont plus faciles à détecter.
- Pour les quelques foyers index avicoles, pour lesquels une introduction par la faune sauvage semble la plus probable, aucun oiseau à résultat positif n'avait été détecté sur place, antérieurement au foyer.

3.1.3.4. Rôle de la surveillance internationale

- La déclaration des cas d'IAHP est centralisée par l'OIE au niveau mondial, et par le système ADIS de la commission européenne pour les pays européens. Ces informations sont mises

à disposition des différents pays. Les résultats positifs de SAGIR alimentent ces bases de données.

- En France, la plateforme ESA a mis en place une cellule de veille internationale qui récupère ces informations et les présentent sous forme de synthèse, permettant ainsi de suivre l'évolution des épizooties mondiales, et de créer un système d'alerte lorsque les signaux se rapprochent de notre territoire. Elle publie également pendant les épizooties des cartes détaillées des cas déclarés en Europe. Cela permet de comparer l'étendue de l'épizootie dans les différents secteurs géographiques.

Les périodes à risque pour l'introduction de l'influenza aviaire par la faune sauvage sont documentées et concernent, pour la France, essentiellement la période post-nuptiale « descendante » du Nord vers le Sud. Celle-ci correspond aux mois de septembre à décembre. D'autres périodes peuvent induire des mouvements d'oiseaux infectés par les virus IAHP vers la France, notamment des décantonnements liés à des vagues de froid, voire dans une moindre mesure des migrations de mue, confirmant l'importance d'un système de surveillance permanent des mortalités dans la faune sauvage (Réseau SAGIR), pour permettre de donner l'alerte et d'anticiper le risque.

Le nombre d'oiseaux sauvages trouvés morts reste faible en France par rapport à d'autres pays situés plus au Nord et l'Est. C'est pourquoi la surveillance des cas en faune sauvage dans les autres pays, ainsi que leur notification au niveau international, sont indispensables pour construire un système de suivi et d'alerte précoce et adopter des mesures de gestion graduées, en fonction du rapprochement géographique du danger.

La cartographie française des zones à risque particulier (ZRP), regroupant près de 6 000 communes, a été élaborée dès 2006 sur la base des effectifs de trois espèces représentatives d'anatidés (canard colvert (*Anas platyrhynchos*), sarcelle d'hiver (*Anas creca*), fuligule milouin (*Aythya ferina*)). Les cas d'influenza aviaire détectés par le réseau SAGIR au cours de l'année 2020-2021 se trouvent majoritairement répartis sur ces ZRP. Il convient de souligner que la notion de ZRP doit être considérée pour le suivi épidémiologique dans un sens large, qui ne peut s'arrêter aux limites administratives des communes concernées, de même que les « couloirs migratoires » ne doivent pas s'entendre au sens strict et étroit du terme, mais comme des fronts de migration plus ou moins larges.

On notera que la définition de ces zones ne tient pas compte des densités d'oiseaux d'élevage. Or, pour tenir compte du risque d'introduction d'IAHP en élevage par l'avifaune migratrice, il ne faudrait pas prendre uniquement en considération la liste des ZRP, dans lesquelles la probabilité d'émission du danger est la plus forte, mais également les zones à forte densité d'élevage, dans lesquelles la probabilité d'exposition au danger est la plus forte, dès lors que de l'avifaune infectée est présente. Ceci avait été déjà été préconisé dans l'avis 2016-SA-0245 (Anses 2017a)

3.1.4. Situations pouvant attirer l'avifaune sauvage et la mettre en contact direct ou indirect avec les volailles domestiques

Seule l'avifaune migratrice est ici prise en compte pour identifier les facteurs de risque de contact avec les volailles domestiques, l'avifaune commensale ayant été considérée par les experts plutôt comme un facteur de diffusion de l'infection entre élevages, que comme un facteur d'introduction primaire.

Comme évoqué précédemment, l'avifaune migratrice susceptible de véhiculer et d'introduire des virus influenza sur un territoire est principalement représentée par les oiseaux d'eau (Anses, 2017a), en particulier certains anatidés (canards, oies, cygnes), secondairement des

laridés (mouettes et goélands) et dans une moindre mesure des limicoles (petits et grands échassiers).

Tout parcours de volailles plein air comportant ou bordant des plans d'eau ou des mares, même temporaires (par exemple suite à des précipitations abondantes), constituera donc un risque de contact direct et indirect (fientes, plumes, ...) entre oiseaux domestiques et sauvages.

De même la présence de zones boueuses (parfois artificiellement créées par le comportement des canards domestiques eux-mêmes sur les parcours), peuvent être des zones d'attraction (présence d'invertébrés) pour des limicoles (bécassines, vanneaux) et échassiers (hérons), et des zones à végétations hautes peuvent dans certains cas leur servir de refuges diurnes (bécassines).

Enfin la présence ponctuelle de cadavres de canards peut attirer certaines espèces au comportement parfois charognard (goélands, corvidés, rapaces). Au-delà du parcours même de l'élevage et de son environnement immédiat, la présence d'une zone humide à moins de 5 km (Anses, 2017a) représente un facteur de risque de contamination pour deux raisons : la première liée au fait que les oiseaux d'eau quittent en général leurs zones de repos (mares, plans d'eau...) pour s'alimenter dans un rayon pouvant aller jusqu'à 5 km ; la seconde liée au fait qu'une forte contamination de l'environnement dans un périmètre de quelques kilomètres autour d'un élevage est une source possible d'introduction de virus à l'occasion d'une faille de biosécurité (cf. l'hypothèse retenue pour la contamination de l'élevage de dindes en bâtiments dans la Dombes en février 2006, à partir des fuligules milouins trouvés positifs sur un étang proche).

L'alimentation, quant à elle, s'avère être un facteur d'attraction plus fort pour l'avifaune commensale que pour les oiseaux migrateurs. Ces derniers craignent les activités humaines et ne sont donc pas autant attirés par des parcours artificiels, sur lesquels sont regroupés de nombreux canards domestiques.

En revanche, l'attraction pour l'avifaune commensale justifie les bonnes pratiques de biosécurité exigeant que l'alimentation et l'abreuvement soient protégés, afin d'éviter que ces oiseaux ne participent à la diffusion virale par portage mécanique.

Le principal facteur d'attractivité des parcours pour l'avifaune migratrice est la structure de leurs habitats et non la présence de canards domestiques. La présence de petits étangs ou de mares, même temporaires, de flaques de boue et de hautes végétations attirent ces oiseaux. La réduction des parcours pour éloigner les canards d'élevage des points d'eau, conduit aussi à augmenter leur densité dans la zone réduite. Les deux facteurs limitent le contact direct entre la faune migratrice et les canards. Cependant, cela n'empêche en rien l'éventualité que des fientes d'oiseaux migrateurs tombent sur ces parcours

L'alimentation est davantage un facteur d'attractivité pour l'avifaune commensale, qui peut elle-même jouer un rôle dans la diffusion du virus, au moins par portage mécanique, justifiant les bonnes pratiques de biosécurité qui exigent que l'alimentation et l'abreuvement soient protégés.

3.1.5. Description de l'introduction du virus IAHP en élevage pour les Landes et pour la Vendée

3.1.5.1. Introduction dans les Landes

3.1.5.1.1. Résultat de l'évaluation des hypothèses de contamination dans le premier foyer détecté dans les Landes (commune de Benesse-Maremne)

Le premier foyer détecté dans les Landes a été détecté sur suspicion clinique le 05/12/2020 dans un élevage mixte bovins/canards PAG intégré, sur la commune de Benesse-Maremne. La France était en niveau de risque IAHP faune sauvage « élevé » depuis le 17 novembre 2020. Plusieurs milliers de PAG avaient toujours accès à un parcours extérieur, en grande partie inondé. Une demande de dérogation à la mise à l'abri avait été déposée auprès de la DDecPP qui n'avait pas encore instruit le dossier. **L'hypothèse très probable de contamination de ce premier foyer par le virus IAHP H5N8 est une contamination à partir de l'avifaune sauvage infectée.** La détection de ce virus dans cet élevage s'accorde avec la chronologie des détections en élevage et dans l'avifaune sauvage au sein du couloir de migration Manche-Atlantique en Europe. L'élevage est particulièrement exposé à l'avifaune sauvage à risque : il est situé dans une ZRP, il est très proche d'une zone naturelle protégée (le marais d'Orx), ainsi que de l'étang d'Hossegor et l'élevage comporte des parcours particulièrement attractifs pour cette avifaune sauvage à risque (plan d'eau en bordure, parcours inondés). Des oiseaux d'eau en grand nombre sont observés sur les parcours et dans l'environnement proche

Cette exposition est combinée à des facteurs augmentant la probabilité de réception du virus : espèce élevée particulièrement réceptive (canards), présente en grand nombre (6 700 oiseaux) et dont plusieurs milliers étaient en plein air, en cette période à risque élevé d'introduction.

Deux autres points confortent cette hypothèse : le fait que les signes cliniques soient apparus en premier sur le lot ayant un accès plein air total, et le fait que depuis la mise en place des autocontrôles sur les lots de PAG avant mouvement (2 années), tous les lots élevés en automne ou hiver (soit 2 par année) avaient fourni des résultats positifs à la recherche de virus influenza aviaire (VIA) faiblement pathogène dans cet élevage, signalant une exposition particulière de cet élevage au risque d'introduction de VIA.

L'intervention (dans un contexte de baisse importante d'appétence), pour la vaccination des canards (par exemple choléra), par le personnel de l'élevage avec une équipe d'attrapage et un vaccinateur, est une hypothèse d'introduction moins probable mais non négligeable. Le niveau de biosécurité appliquée lors de cette intervention est estimé comme peu satisfaisant par les agents de la DDecPP. Cette intervention pourrait donc avoir contribué à introduire le virus dans les zones d'élevage depuis le milieu environnant, très probablement contaminé par l'avifaune sauvage. En revanche, l'hypothèse d'une introduction du virus depuis un autre élevage, lors de cette intervention, est estimée peu probable du fait des résultats de la surveillance sur les liens amonts.

Les hypothèses d'introduction du virus à partir d'un élevage de volailles voisin infecté ou *via* la tournée de livraison d'aliment sont estimées peu à très peu probables. Celles par l'introduction de volailles infectées, par la tournée d'équarrissage, par le partage de matériel contaminé avec un autre élevage, par l'épandage d'effluents contaminés à proximité ou par la tournée du conseiller d'élevage, ont été considérées comme exclues (LNR communication personnelle).

Au vu du contexte émergent de cette souche virale en France et de la chronologie des détections dans le couloir de migration en Europe, toute hypothèse de résurgence a été exclue.

3.1.5.1.2. Résultat de l'évaluation globale des hypothèses de contamination des foyers détectés dans la zone initiale dans les Landes (communes de Benesse-Maremne, Saint-Geours de Maremne et Angresse)

Les cinq foyers IAHP H5N8 détectés chez les volailles (4 élevages commerciaux et une basse-cour), dans la zone initiale, sont tous liés à des virus très étroitement apparentés entre eux et se situent tous dans une même zone géographique classée en ZRP, au sein du couloir de migration Manche-Atlantique de l'avifaune sauvage à risque, couloir de migration fortement infecté au vu des détections dans les pays situés en amont sur ce couloir.

Trois de ces élevages étaient intégrés auprès de trois organisations professionnelles distinctes, le quatrième était un élevage indépendant en circuit court. Dans chacun de ces élevages, l'infection a été détectée sur des canards, espèce particulièrement réceptive à de nombreuses souches de virus influenza aviaire. Parmi ces 4 élevages, 3 élevaient plusieurs milliers de canards en plein air et dans le dernier, les 150 canards en salle de gavage avaient été élevés et nourris en plein air avant d'entrer en gavage dans un bâtiment, avec présence de passereaux et de rongeurs.

Les parcours utilisés étaient particulièrement attractifs pour l'avifaune à risque (les jeunes canards à l'extérieur sont des proies potentielles pour les goélands et certains rapaces, parcours inondés, présence de plans d'eau en bordure de parcours, alimentation en extérieur etc.).

Le lot de canards élevé en claustration, qui a été détecté infecté peut avoir été contaminé par un lien indirect avec le premier foyer détecté (équipe d'attrapage), mais également par des liens indirects avec l'environnement extérieur contaminé, *via* le matériel pour le paillage ou au cours d'une intervention d'enlèvement ayant impliqué de nombreuses personnes. De plus, sur la commune de Saint-Geours de Maremne, les deux élevages infectés, outre leur proximité géographique, partageaient du matériel en commun (même si celui-ci ne semble pas avoir été partagé au cours de la fenêtre de contamination, cela peut suggérer que d'autres liens peuvent exister entre ces élevages).

La basse-cour voisine du premier foyer a été détectée infectée 8 jours après l'abattage de celui-ci. Aucun lien autre que la proximité géographique (distance de moins de 200m) n'a pu être identifié entre cette basse-cour et ce foyer. Les hypothèses de contamination de cette basse-cour sont l'exposition directe à des poussières ou aérosols en provenance du foyer voisin, en particulier lors du dépeuplement, ou le contact indirect *via* la microfaune (petit mammifères ou avifaune commensale) en tant que relais mécanique.

Les premières détections du virus H5N8 HP dans le sud-ouest sont toutes liées à des virus très étroitement apparentés entre eux. Outre une basse-cour voisine du premier foyer, elles ont concerné quatre élevages combinant :

- Un risque d'exposition à l'avifaune sauvage car situés en ZRP, en période à risque élevé d'introduction d'IAHP à partir de l'avifaune sauvage migratrice ;
- Des pratiques augmentant la probabilité d'exposition directe (accès plein air, parcours attractifs, alimentation en extérieur) ou indirecte (failles de biosécurité lors du paillage etc., intervenants extérieurs ne respectant pas strictement les règles de biosécurité) ;
- Et des facteurs augmentant la réceptivité : élevages de plusieurs milliers d'oiseaux, d'une espèce particulièrement réceptive aux virus de l'influenza aviaire (famille des *Anatidae*).

Les différents foyers détectés dans cette zone initiale peuvent en partie résulter d'une exposition à une même source dans l'avifaune sauvage. Il est également très probable que tout ou partie de ces premiers foyers résultent de la diffusion à partir du foyer

primaire, soit par les liens avérés ou possibles par les activités d'élevage, qui ont été identifiés entre certaines de ces exploitations (lien par équipe d'attrapage et lien privilégié entre élevages voisins), soit *via* l'avifaune commensale fréquentant les parcours (*a minima* transport mécanique).

Il est à noter que malgré le niveau de risque d'introduction du virus influenza aviaire par l'avifaune qualifié d'« élevé », le fait que ces élevages se soient trouvés en ZRP, les alertes et les nombreux rappels sur l'importance des mesures de biosécurité (Instance gouvernementales et professionnelles), celles-ci n'ont pas été correctement appliquées, notamment du fait de l'absence de mise à l'abri, qui favorise fortement le risque de contamination. Les éleveurs, lorsqu'ils en ont fait la demande, n'ont pas toujours attendu la réponse de la DDecPP pour déroger au confinement des animaux.

Les manquements à la biosécurité contribuent au risque d'introduction ET de diffusion du virus dans le compartiment « élevage » (à l'intérieur des élevages et entre les élevages). Afin d'éviter les redondances, les différents points critiques vis-à-vis de la biosécurité sont développés dans la partie 3.2.1 (Diffusion du virus entre les élevages).

3.1.5.2. Introduction en Vendée et dans les Deux-Sèvres

Quatre élevages ont été détectés infectés par des virus H5N8 HP du 10/12/2020 au 06/01/2021 dans les départements des Deux-Sèvres (n=1) et de la Vendée (n=3).

Les analyses phylogéniques ont démontré qu'il s'agit de 3 introductions distinctes (2 en Vendée, 1 en Deux-Sèvres) et d'un foyer secondaire (en Vendée, sur des pintades claustrées, foyer détecté à une distance de 1 km et 7 jours après le dépeuplement du foyer primaire).

Les 3 introductions (distance entre ces foyers, comprise entre 32 et 90 km) ont eu lieu dans des élevages de canards claustrés : 1 élevage de canards reproducteurs en Deux-Sèvres, 2 élevages de canards à rôtir en Vendée. Aucun de ces trois élevages n'étaient, au sens strict, situés en ZRP, néanmoins ils étaient tous situés en zone de bocage avec de très nombreux plans d'eau et à une distance comprise entre 15 et 20 km d'une commune classée en ZRP.

Les données épidémiologiques disponibles concernant le premier foyer détecté en Vendée (canards à rôtir) et celui en Deux-Sèvres (canards reproducteurs), indiquent la forte présence d'avifaune sauvage à risque à proximité des élevages (sur les champs autour de l'élevage ou sur des plans d'eau situés entre 40 et 900 m du bâtiment infecté selon le foyer).

L'hypothèse majeure retenue pour la contamination de ces trois foyers primaires en Vendée et dans les Deux-Sèvres, après investigation de tous les liens amont et aval identifiés, est le contact indirect avec l'environnement contaminé par l'avifaune sauvage à la faveur d'une rupture dans la biosécurité appliquée quotidiennement.

Ces élevages n'étaient pas strictement situés en ZRP, mais à une vingtaine de kilomètres d'une telle zone. Ceci confirme à la fois qu'en termes de risque, la notion de ZRP ne s'arrête pas aux limites administratives des communes, que les « couloirs migratoires » ne doivent pas s'entendre au sens strict et étroit du terme, mais comme des fronts de migration plus ou moins larges et qu'il est pertinent, lorsque la situation sanitaire dans l'avifaune migratrice vis-à-vis de l'influenza aviaire devient préoccupante, de passer en niveau de risque élevé sur tout le territoire et non pas seulement en ZRP.

3.1.5.3. Comparaison des introductions dans les Landes et en Vendée/Deux-Sèvres

Si l'on considère l'ensemble de la zone Sud-Ouest, d'après les analyses phylogéniques disponibles à ce jour, il y a eu 2 souches distinctes introduites, l'une dans les Landes qui a ensuite diffusé dans les élevages de toute la zone, et une dans une basse-cour de particulier du département des Hautes-Pyrénées qui n'a pas été retrouvée ailleurs. En Vendée/Deux-Sèvres, il y a eu trois souches distinctes introduites (et 1 seul foyer secondaire).

Le nombre supérieur d'introductions du virus IAHP en élevage en Vendée/Deux-Sèvres, alors que les élevages présentaient moins de facteurs de risque (nombre d'élevages dérogatoires à la mise à l'abri minime sur cette zone, en comparaison des Landes par exemple), pourrait s'expliquer par une exposition plus forte de cette zone à l'avifaune sauvage à risque. Cela est corroboré par les résultats des autocontrôles réalisés sur les lots de PAG avant mouvement au cours des deux années précédentes, qui indiquaient une incidence supérieure de la détection de virus influenza aviaire faiblement pathogènes de tout sous-type dans le Grand-Ouest en comparaison du Sud-Ouest.

3.1.6. Système d'alerte faune sauvage et zones à risque particulier : quelles adaptations pour améliorer la détection précoce ?

Le système de veille internationale a permis, dès cet été, d'alerter sur un possible risque d'introduction à venir de l'influenza aviaire sur le territoire national. Les niveaux de vigilance ont été progressivement relevés par l'Etat, avec d'abord des messages à l'attention des professionnels de la filière, en les invitant à se préparer à une augmentation possible du niveau de risque et des actions de l'OFB qui a augmenté son niveau de surveillance de la faune sauvage, vis-à-vis des espèces cibles collectées. Puis, au fur et à mesure de l'apparition de cas en pays voisins, puis sur le sol français, le Ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation, par arrêté ministériel, a relevé le niveau de risque d'introduction du virus influenza aviaire par l'avifaune de « négligeable » à « modéré » puis à « élevé » en France métropolitaine.

Le système de surveillance français a montré son efficacité en termes de détection des cas en avifaune sauvage (cf. 3.1.3.3). Les experts estiment qu'il n'y a pas lieu de le modifier.

Si les deux principaux couloirs migratoires pour l'avifaune restent des lieux majoritaires de passage et de rassemblement d'oiseaux d'eau susceptibles d'être porteurs de virus influenza, il est probable que la migration descendante (dont on sait qu'elle est potentiellement la plus à risque) s'étale largement sur le territoire, au-delà des grands couloirs, avec de surcroît la possibilité de mouvements d'oiseaux « latéraux » est-ouest plus ou moins erratiques liés entre autres à des phénomènes climatiques imprévisibles (cf. 3.1.1.1 et 3.1.2.1). **L'analyse de risque doit donc plus prendre en compte la liste complète des ZRP que la notion de couloirs migratoires, tout en gardant à l'esprit qu'en termes de risque, la notion de ZRP reste indicative et ne s'arrête pas strictement aux limites administratives des communes concernées.**

Depuis 2016, date à laquelle la DGAL a réalisé un travail de mise à jour administrative des communes concernées par les ZRP, l'OFB a initié un travail sur une amélioration du zonage. Aucune adaptation n'a finalement été adoptée faute de besoin exprimé.

L'analyse rétrospective démontre la présence récente en France de souches circulantes de virus H5N8 HP, H5N3 HP et H5N1 HP chez une plus large gamme d'espèces que celles touchées en 2006-2007. On recense en effet de nouvelles espèces dans le tableau comme les bécasseaux (*Calidris*, limicoles), qui ne figuraient pas dans la liste des espèces ayant conduit à l'établissement des ZRP. Toutefois, seule l'espèce bécasseau maubèche (*Calidris canutus*) a été trouvée infectée. Il s'agit d'oiseaux strictement côtiers, donc non susceptibles d'entrer en contact avec les oiseaux d'élevage. En outre, un travail approfondi sur la liste des oiseaux sauvages touchés par l'influenza aviaire a été réalisé par l'EFSA en 2017. Quelques oiseaux avaient été ajoutés, mais qui n'impactent pas la liste des ZRP en France.

Il n'est donc pas nécessaire de modifier la liste actuelle des ZRP, sur la base des espèces d'oiseaux d'eau touchées par les virus de l'influenza aviaire, les plus fréquemment rencontrées en France.

En revanche, comme indiqué au point 3.1.3.3, la liste des ZRP identifie les zones où la probabilité d'émission du danger IAHP par l'avifaune migratrice est la plus élevée. La définition de ces zones ne tient pas compte de la densité d'oiseaux d'élevage qui représente, quant à elle, la probabilité d'exposition au danger. Ainsi, le gestionnaire pourrait décider, dans l'établissement des mesures de prévention des épizooties d'IAHP en lien avec l'avifaune migratrice, de prendre également en compte le facteur de densité d'élevages de volailles. C'est déjà ce qu'avait préconisé l'Anses dans son avis 2016-SA-0245 (Anses, 2017a) pour ce qui concerne les facteurs à prendre en compte pour l'augmentation ou la diminution des niveaux de risque IAHP lié à l'avifaune migratrice.

Malgré le système d'alerte précoce, force est de constater que les mesures adaptées n'ont pas toujours été appliquées en élevage. Les experts ont questionné les personnes auditionnées sur les difficultés rencontrées.

Il ressort de ces auditions une demande d'anticipation plus précoce de l'alerte. Du point de vue des professionnels : *« Avertir du risque IAHP 3 mois avant l'arrivée de ce virus sur le territoire, permettrait aux exploitants d'ajuster le nombre d'oiseaux mis en place pour les productions de fin d'année, en fonction du risque à venir et du volume des bâtiments disponibles, dans lesquels ils seraient amenés à les claustrer à l'arrivée du danger. En effet, une fois en place, il n'est pas possible de déconcentrer une bande ou de faire un abattage des animaux en surplus ».*

En pratique, pour la saison 2020-2021, cela serait revenu à alerter les professionnels dès fin août-début septembre 2020. C'est généralement à partir de la semaine 35, que les animaux sont mis en place pour préparer les ventes de fin d'année.

Les experts sont unanimes sur le fait que les signaux de veille internationale ne permettent pas de garantir 3 mois à l'avance l'arrivée ou non d'un virus sur le territoire national. Cependant, et comme cela a pu être fait dès l'été 2020, il est possible de sensibiliser les exploitants à un risque d'introduction possible, en les invitant à anticiper et à adapter leur production et leur organisation. Il est souligné que l'arrêté du 8 février 2016 modifié exige des exploitants qu'ils organisent les mises en place fin août, afin que l'effectif soit compatible avec une éventuelle mise à l'abri dès la mi-novembre.

La chaîne de communication pourrait aussi être améliorée afin de parvenir à ce que chaque exploitant soit sensibilisé plus efficacement et le plus tôt possible sur les potentiels risques à venir.

Le système d'alerte précoce, prenant en compte les cas d'influenza aviaire de la faune sauvage migratrice dans les pays situés au Nord et à l'Est de la France, permet d'adopter des mesures de gestion graduées, en fonction du rapprochement géographique du danger. Cependant, les experts soulignent qu'il n'est pas possible de prédire avec certitude l'arrivée ou non des virus influenza aviaire 3 mois avant la période à risque. C'est pourquoi le 4^{ème} trimestre est considéré de manière générale comme une période à risque, compte tenu du comportement migratoire usuel des espèces sauvages, ce qui doit conduire les professionnels à prévoir systématiquement la nécessité de prendre des mesures de protection renforcée des canards.

Par ailleurs, après avoir pris en compte les dernières informations relatives aux espèces sauvages touchées par l'influenza aviaire, le Gecu conclut qu'il n'est pas nécessaire de réviser la liste des zones à risque particulier (ZRP) établie sur les espèces d'oiseaux d'eau

les plus fréquemment rencontrées en France, touchées par les virus de l'influenza aviaire. En revanche, pour tenir compte, non seulement de la probabilité d'émission des virus IAHP par l'avifaune migratrice, mais aussi de la probabilité d'exposition des élevages à ces virus, le gestionnaire pourrait décider, dans l'établissement des mesures de prévention des épizooties d'IAHP, en lien avec l'avifaune migratrice, de prendre également en compte le facteur de densité d'élevages de volailles, comme déjà préconisé dans l'avis 2016-SA-0245 (Anses, 2017a).

3.2. Diffusion du virus entre les élevages

L'analyse épidémiologique du rôle des différents facteurs dans la diffusion du virus, amenant à l'épizootie 2020-2021, reste encore à documenter. Cela prendra plusieurs mois pour recueillir l'ensemble des données nécessaires et pour les traiter et les analyser de manière scientifique.

À ce stade, les experts ont fondé leur analyse sur les éléments issus des auditions, sur l'analyse épidémiologique de l'épizootie 2016-2017 et sur la littérature scientifique.

3.2.1. La biosécurité

Si les manquements à la biosécurité contribuent au risque d'introduction du virus dans le compartiment « élevage », ils participent aussi à la diffusion du virus à l'intérieur des élevages et entre élevages. Dans le présent chapitre, les experts se sont attachés à souligner les différents points critiques vis-à-vis de la biosécurité ayant pu intervenir dans la diffusion du virus en inter-élevage.

Ces points critiques peuvent varier en fonction du type d'élevage. C'est pourquoi il est important en préambule de souligner les deux grands profils d'élevages de canards existant en France (sachant qu'il existe plusieurs profils intermédiaires entre ces deux profils) :

- Élevages dits « autarciques », couvrant l'ensemble des phases de production jusqu'à l'abattage (intégrant ou non l'abattage et la transformation). Ils sont très nombreux dans le Sud-Ouest ;
- Élevages intégrés dans une organisation de production, ne couvrant pas l'intégralité des phases d'élevage. Ces élevages sont présents dans le Sud-Ouest et dans le Grand Ouest¹⁶, cependant, leurs caractéristiques diffèrent entre ces deux grandes régions.

Les élevages en filière courte du Sud-Ouest sont caractérisés par la mise en place de plusieurs bandes (4-5) de 300-400 canards, sur plusieurs bâtiments, et assez souvent avec plusieurs espèces de volailles sur la même exploitation. Les élevages intégrés du Sud-Ouest ont généralement des unités de productions de plus faible capacité en nombre de canards que celles du Grand-Ouest, certains avec des bâtiments ne permettant pas une claustration efficace (tunnels, cabanes, etc.) et ainsi que souvent plus d'unités par exploitation. Les deux types d'organisation du Sud-Ouest rendent les pratiques peu adaptées à un protocole de biosécurité classique, prévu et décrit dans l'AM sur la biosécurité¹⁷. Les occasions de ne pas respecter les mesures de biosécurité sont bien

¹⁶ Le Grand Ouest est entendu ici comme regroupant la Bretagne, la Basse-Normandie, les Pays de la Loire et le Poitou-Charentes,

¹⁷ Arrêté du 8 février 2016 relatif aux mesures de biosécurité applicables dans les exploitations de volailles et d'autres oiseaux captifs dans le cadre de la prévention contre l'influenza aviaire.

plus nombreuses. Lorsqu'il faut changer de bottes plus de 10 fois par jour, l'observance décline très rapidement.

Il ressort des auditions qu'il y a un vrai besoin de formation sur les risques de contamination, ainsi qu'un besoin d'adaptation de la réglementation pour faire appliquer dans les différents types d'élevages des exigences de biosécurité spécifiques.

3.2.1.1. Observance

Le manque d'observance est décrit dans la littérature en ce qui concerne la production de volailles. Delpont *et al.* (2018) et Delpont *et al.*, (2020) ont bien démontré qu'il s'agit d'un problème important. Plusieurs facteurs sont à prendre en compte : manque de formation, manque de communication, difficulté à mettre en œuvre les mesures par manque d'espace ou absence du matériel nécessaire, etc. Une prise de conscience a eu lieu en 2016-2017, beaucoup de travaux d'aménagement s'en sont suivis, mais, selon les informations recueillies lors des auditions, la perception de l'absence de risque lié à la faune sauvage pendant plusieurs années consécutives a entraîné un relâchement des mesures.

Les experts convergent également dans leur constat que lorsque les canards ont accès à un parcours plein air, les éleveurs sont moins vigilants en matière de biosécurité. Il semblerait en particulier qu'il y ait un lien entre absence de claustration et moindre observance de la biosécurité : les éleveurs qui ont des oiseaux en plein air considèrent qu'ils sont de toute façon exposés en permanence au danger et sont moins enclins à faire eux-mêmes des efforts en matière de biosécurité.

Ce manque d'observance est d'autant plus critique que le contexte sanitaire environnant l'élevage est défavorable.

Dans une zone réglementée autour d'un foyer d'IAHP, la pression virale est importante, pas seulement au niveau de ce foyer, mais également à plusieurs centaines de mètres de celui-ci. Des enquêtes récentes (Scoizec *et al.*, 2018, Zhao *et al.*, 2019, Ypma *et al.*, 2013) suggèrent que les virus IAHP pourraient être transportés par aérosol *a minima* sur quelques centaines de mètres. Une étude néerlandaise a ainsi démontré que la quantité d'air expulsée dans l'environnement à partir d'un bâtiment de volailles contaminé par le virus influenza était d'au moins 40.000 m³/h, correspondant à l'émission de plus de 3x10⁹ particules virales par heure (Jonges *et al.*, 2015). Il n'est donc pas surprenant de voir qu'il est possible d'isoler le virus à partir d'échantillons d'air jusqu'à 70 m des bâtiments contaminés (avec présence d'ARN jusqu'à 1000 m) (Torremorell *et al.*, 2016).

En outre, selon les modalités d'abattage des oiseaux du foyer, la pression virale peut être extrêmement forte au niveau des élevages alentour, suite à l'émanation importante de plumes et de poussières porteuses de virus, aéroportées à des distances non négligeables, surtout si les élevages voisins sont sous les vents dominants. La capacité de portage des virus influenza par les poussières est maintenant bien établie et joue sans doute un rôle prépondérant dans la diffusion par portage mécanique (Asadi *et al.*, 2020), sur une distance d'environ un kilomètre. Boender *et al.* (2007) ont démontré que les élevages situés à moins d'un kilomètre d'un site infecté (IAHP H7N7) sont près de 35 fois plus à risque d'être infectés par rapport aux élevages situés à au moins 10 km. Cette forme de diffusion est l'hypothèse avancée pour expliquer le foyer secondaire en Vendée (pintades) situé à 1,5 km du foyer primaire, sous les vents dominants. Malgré la claustration, la contamination a pu avoir lieu au moment du dépeuplement du foyer primaire.

Enfin, à l'occasion de l'épizootie 2020-2021, des prélèvements de poussières à l'aide de chiffonnettes, ou d'aérosols à l'aide de collecteurs cycloniques, ont été effectués dans des bâtiments d'élevage de canards ou de poulets, déclarés infectés par le virus IAHP H5N8 : ces

prélèvements ont permis de détecter des charges virales très élevées dans des bâtiments d'élevage de canards infectés, et ce, dès avant le début d'occurrence des premiers signes cliniques (Guérin et al, données non publiées). Des travaux de modélisation de la dynamique d'infection par les virus IAHP H5 de clade 2.3.4.4.b, dans les élevages de canard, suggèrent par ailleurs que l'excrétion virale commence jusqu'à 5 jours avant le début éventuel des signes cliniques, permettant de déclarer une suspicion dans le cadre de la surveillance événementielle (Vergne *et al.*, 2021). Un bâtiment représente donc une source importante de virus avant même la suspicion, soulignant la nécessité d'appliquer les mesures de biosécurité quel que soit le statut de l'élevage, dès que le niveau de risque est élevé.

Tout manquement à la biosécurité dans un tel contexte peut conduire à l'infection des élevages voisins.

Enfin, le respect des mesures de biosécurité est d'autant plus difficile que l'élevage est en bandes multiple ou multi espèces : travailler avec plusieurs bandes (4-5) de 300-400 canards, plusieurs bâtiments, assez souvent plusieurs espèces de volailles sur la même exploitation, induit davantage de risques de manquement à la biosécurité par rapport au travail dans un seul bâtiment (même avec beaucoup d'oiseaux), avec une seule bande, avec une seule espèce de volaille.

Ces différents facteurs de diffusion des virus influenza aviaires sont à l'origine d'un certain nombre de foyers de l'épizootie 2020-2021.

C'est un scénario de diffusion à partir d'un foyer, lors de son dépeuplement, qui se trouve privilégié pour expliquer le foyer secondaire en Vendée.

Concernant le Sud-Ouest, il est hautement probable que plusieurs foyers soient liés à des manquements à la biosécurité dans un contexte de forte pression virale alentour.

La difficulté à mettre en œuvre les mesures de biosécurité par manque d'espace ou absence du matériel nécessaire (notamment en cas de claustration avec des mesures relatives au paillage, au stockage de cette paille, et au partage de matériel etc.) interroge sur l'appropriation des messages de sensibilisation reçus. Il ressort notamment que l'utilité des mesures de biosécurité n'est pas toujours bien comprise, ce qui en diminue l'observance (sas sanitaires en place mais non utilisés par exemple).

3.2.1.2. Flux de personnes

Les humains sont susceptibles de présenter un rôle de véhicule d'agents pathogènes, *via* les mains, vêtements ou chaussures. Le pouvoir de contamination des différents intervenants est à relier au type de visite.

- Les ramasseurs, vétérinaires et techniciens sont, lors de leurs visites, très exposés aux agents pathogènes, car ils sont au contact direct des animaux. De plus, ils visitent de nombreux élevages, y compris au cours d'une même journée.

À ce titre, les auditions et les enquêtes épidémiologiques relatives aux foyers de l'épizootie 2020-2021 tendent à suggérer que :

- Les ramasseurs et vaccinateurs, en tant que multi-intervenants en élevage, auraient contribué à plusieurs reprises à la diffusion entre élevages. Les personnes en charge de ces interventions s'avèrent insuffisamment formées et sensibilisées aux mesures de biosécurité. L'amélioration de cette situation doit passer par une formation adaptée du personnel qui n'est pas toujours francophone, et par une sensibilisation au moyen de panneaux signalétiques appropriés. Le fait que le ramassage soit opéré par une

équipe spécialisée, donc en contact fréquent avec d'autres exploitations, a d'ailleurs été identifié comme un facteur de risque d'IAFP (McQuiston *et al.* 2005).

- Les intervenants en élevages, lors des différentes opérations dans les zones réglementées (ZR), ont pu eux-mêmes participer à la diffusion de l'infection. Les vétérinaires, en charge des visites sanitaires des élevages en ZR, sillonnant ainsi la zone dans un contexte de très forte pression virale, peuvent jouer aussi le rôle de véhicule du virus. Enfin, les différents chauffeurs qui descendent de leurs camions en élevage n'ont pas toujours de protection particulière et passent d'élevage en élevage.
- Il pourrait être souhaitable que l'exploitant fournisse directement à ces personnels du matériel de protection adapté. Cependant, il est à noter que les équipements de protection individuelle (combinaisons, surbottes, charlottes, gants) utilisés en routine par les professionnels (éleveurs, techniciens, vétérinaires, équipes d'attrapage ou de vaccination), hors intervention dans le contexte de foyer IAHP déclaré, ne sont pas conçus pour prévenir complètement le portage mécanique de poussières sur les vêtements, puis la contamination des véhicules. Les interventions en période de crise sanitaire nécessitent de revêtir des équipements de protection individuelle (EPI) étanches. Par ailleurs, les surbottes sont à proscrire car elles ne résistent pas et sont très rapidement percées. Il est grandement préférable de se munir d'une paire de bottes qui doit être systématiquement et intégralement nettoyée et désinfectée après chaque intervention ou avoir accès à des bottes demeurant en permanence dans le bâtiment ou parcours visité. Avoir le bon équipement est un premier point. Mais le deuxième point, qui est l'observance dans sa bonne utilisation, est indissociable du premier.

En outre, le Gecu recommande qu'une réflexion collégiale soit organisée entre les différents professionnels « en temps de paix » pour définir quels intervenants et quelles interventions en élevage sont absolument incontournables, surtout en période de crise sanitaire, et quelles autres opérations pourraient être déléguées aux éleveurs ou des intervenants incontournables, pour limiter le nombre d'allées et venues dans les élevages.

- Les éleveurs, même s'ils sont très exposés aux volailles de leur élevage, ne sont pas supposés visiter d'autres exploitations avicoles de manière régulière. Or, il ressort des auditions et enquêtes épidémiologiques que le réseau d'entraide est important dans le Sud-Ouest. Il n'est pas rare que des éleveurs voisins apportent une aide dans un élevage. Les mesures de biosécurité qui devraient accompagner ce type d'opérations sont très insuffisamment respectées (pas assez de protection pour les aidants, prêt de matériel sans précaution, etc. ...). Namata *et al* ont montré en 2009 (pour *Salmonella* spp) que le fait que les employés de l'exploitation travaillent aussi dans une autre exploitation contribue à augmenter le risque d'infection.
- Les exploitations qui pratiquent la vente à la ferme, si elles n'interdisent pas l'accès aux zones d'élevages, prennent un risque de diffusion supplémentaire par le biais des visiteurs. À titre d'exemple, il est ressorti des auditions une situation particulière où, pour des raisons sanitaires liées à la Covid-19, un système de marche en avant a été imposé à l'exploitant qui, de ce fait, a dû faire sortir ses clients en passant par la zone d'élevage, au mépris du respect des mesures de biosécurité contre l'IAHP.
- L'introduction des personnes dans les bâtiments doit respecter les mesures prescrites en matière de biosécurité (bonne utilisation du sas notamment). Le Gecu rappelle également les risques sanitaires associés à une mauvaise utilisation de pédiluves en élevage, comme décrit abondamment dans la littérature.
- D'autres intervenants, plus éloignés du métier de l'élevage, (réparateurs de matériel, de ventilation de bâtiment, etc. ...) ne sont en général pas sensibilisés aux mesures de biosécurité. Seule une attitude vigilante de l'éleveur, présent au moment de l'intervention pour remettre une tenue de protection à l'intervenant et vérifier son bon usage, permet d'éviter un risque de diffusion.

- Enfin, les livreurs d'aliment ou de gaz, qui sont amenés à visiter de nombreux élevages, et qui n'ont pas tous reçu une sensibilisation à la biosécurité, ne sont pas supposés entrer dans les bâtiments d'élevage mais rester en zone professionnelle, à distance des volailles et de leurs agents infectieux. Néanmoins, il a été constaté que la configuration de certains sites d'élevage ne permet pas un respect rigoureux de ce zonage.

3.2.1.3. Flux de véhicules

Les véhicules qui circulent sur les exploitations sont d'autant plus à risque de transmettre des agents pathogènes qu'ils (1) circulent aussi sur d'autres sites d'élevage, (2) circulent au sein des élevages à proximité des unités de production ou (3) transportent des matières infectieuses (animaux vivants, cadavres, fumiers et lisiers).

Si le retour d'expérience sur l'épizootie de 2017 avait pointé le rôle important des camions et des caisses de transport des canards dans la diffusion de l'infection, le Gecu s'accorde à constater que des progrès importants ont été faits dans ce domaine depuis (LNR Communication personnelle). Toutefois, la vigilance doit également concerner d'autres points critiques concernant les flux de véhicules.

- (1) Les tournées des fournisseurs (aliments, gaz destiné au chauffage des bâtiments, etc. ...) ne sont que rarement organisées dans un sens permettant de limiter les risques de diffusion du virus d'un élevage à l'autre (sens centripète dans la ZR). Ce constat a été fait durant l'épizootie dans le sud-ouest. Ce fait est confirmé par la littérature scientifique. Par exemple, la fréquence de passage des fournisseurs de gaz a été incriminée dans la propagation de la laryngo-trachéite infectieuse aux Etats-Unis (Volkova *et al.* 2012). La multiplicité des opérateurs pointée *supra*, combinée à des tournées insuffisamment organisées, constitue un double facteur de risque pour la diffusion de l'infection.

Les pratiques de partage de véhicules et d'équipements entre les sites de production avicole sont également associées à la propagation de la grippe aviaire (Nishigushi *et al.* 2007).

- (2) Un non-respect des flux de véhicules sur le site de l'exploitation a été décrit comme un facteur de risque de contamination par le virus IAHP de sous-type H5N8 dans une étude menée en élevages de canards en France (Guinat, Comin, *et al.* 2020).

De même, le passage de camions d'approvisionnement près des animaux d'élevage a été décrit comme une pratique à risque vis-à-vis de *Salmonella* spp. dans une enquête menée en France (Huneau-Salaün *et al.* 2009)

- (3) Le transport de litière par des véhicules partagés avec d'autres éleveurs a été incriminé lors d'épizooties d'Influenza Aviaire Faiblement Pathogène (IAFP) et de laryngotrachéite infectieuse (Volkova *et al.* 2012 ; Nishiguchi *et al.* 2007).

Le passage des camions d'équarrissage près des animaux d'élevage (Garber *et al.* 2016), et le fait même d'avoir recours à l'équarrissage (donc de faire circuler un véhicule transportant des cadavres) ont été décrits aux Etats-Unis comme facteurs de risque de transmission de virus influenza aviaire (Garber *et al.*, 2016 ; Wells *et al.* 2017). Parmi les activités humaines, l'équarrissage est cité dans la littérature comme un facteur de risque non négligeable, en particulier dans les régions à forte densité d'élevages. Il est associé à une augmentation du risque d'infection chez la volaille (Akey, 2003; McQuiston *et al.*, 2005).

Il apparaît que des problèmes ont été rapportés durant cette épizootie avec les camions et bennes d'équarrissage : il a été souligné la mauvaise application de la biosécurité par certains chauffeurs qui peuvent sortir d'un foyer sans désinfection des roues et bas de caisse, avec dans certains cas des bennes non étanches présentant un écoulement de « jus » en sortie de foyer (éléments acquis au cours d'enquêtes épidémiologiques et communications personnelles d'agents de DDecPP mobilisés sur les foyers). D'après la DGAL, moins d'une dizaine de fuites ont été recensées sur les 600 rotations de camions

réalisées, et, sauf exception, les entreprises ont réparé avant le départ du site de localisation.

Il s'est avéré également que, lors de l'arrivée d'une nouvelle benne d'équarrissage dans un abattoir chargé d'abattages préventifs, le contrôle visuel sur l'extérieur de celle-ci a relevé l'absence de nettoyage et désinfection, des traces de sang, de plumes etc. Des chiffonnages de l'extérieur de la benne, des roues et du bas de caisse ont fourni des résultats positifs pour le gène M. (LNR, communication personnelle). Ce constat confirme des pratiques inadéquates.

Il est difficile, à ce stade du retour d'expérience, d'objectiver le rôle précis de l'équarrissage dans la diffusion de l'influenza aviaire au cours de l'épizootie. Des points critiques ont cependant été mis en évidence soulignant la nécessité d'améliorer encore la biosécurité au niveau de cette activité.

3.2.1.4. Prêt de matériel

Enfin, il ne faut pas négliger le rôle joué par le prêt de matériel, largement pratiqué dans certaines zones, dans la diffusion de l'infection par le biais de CUMA (Coopératives d'utilisation de matériels agricoles) ou de l'entraide entre éleveurs. De même les palettes, les chariots à œufs qui peuvent passer d'un élevage à l'autre, peuvent servir de véhicules dans la diffusion (cf. 3.2.1.6.c) – (Nishiguchi *et al.* 2007)

Les prêts de matériel devraient être évités ou encadrés par de strictes mesures de nettoyage et désinfection en ces périodes à risque.

Si le retour d'expérience sur l'épizootie de 2017 avait pointé le rôle important des camions et des caisses de transport des canards dans la diffusion de l'infection, le Gecu s'accorde à constater que des progrès importants ont été faits dans ce domaine depuis. Cependant, un certain nombre de circuits de véhicules au sein de l'élevage ou d'un élevage à l'autre restent à mieux prendre en compte pour limiter les risques de diffusion (tournées organisées en fonction des zonages, cloisonnement des zones géographiques pour tenter de conserver des compartiments géographiques indemnes).

Des points critiques ont été mis en évidence au niveau de la biosécurité de l'équarrissage, soulignant la nécessité d'améliorer encore la biosécurité de cette activité et de mieux faire appliquer ces notions aux chauffeurs des camions et aux éleveurs qui passent de la zone d'élevage à la zone d'équarrissage dans leur exploitation.

Enfin, il demeure nécessaire de sensibiliser davantage un certain nombre d'intervenants en élevage, quant aux mesures de biosécurité à prendre lors de leurs visites. Pour certains professionnels, multi-intervenants en élevage (ramasseurs, vaccinateurs), cela doit passer par une formation adaptée à du personnel qui n'est pas toujours francophone, la fourniture directe à ce personnel par l'exploitant, de matériel de protection adapté et par une sensibilisation au moyen de panneaux signalétiques appropriés. Les prêts de matériel devraient être évités ou encadrés par de strictes mesures de nettoyage et désinfection en ces périodes à risque.

Une réflexion importante est à mener collégialement entre les différents professionnels « en temps de paix » pour définir quels intervenants en élevage sont absolument incontournables, surtout en période de crise sanitaire, et quelles autres opérations pourraient être déléguées aux éleveurs ou des intervenants incontournables, pour limiter la

circulation entre les élevages. Des exercices de simulation de crise pourraient être mis en place par les intervenants professionnels dans la filière avicole.

Le fait que l'excrétion virale puisse commencer jusqu'à 5 jours avant le début éventuel des signes cliniques, permettant de déclarer une suspicion dans le cadre de la surveillance événementielle, souligne l'importance du respect de toutes les mesures de biosécurité par tous en période d'épizootie, même en dehors d'une suspicion.

3.2.1.5. Intrants dans l'élevage : le cas particulier de la paille

La mise à l'abri des oiseaux en période de risque élevé conduit à des opérations répétées de paillage des abris et bâtiments. Une vigilance spécifique est nécessaire par rapport à ce paillage, qui est un facteur de risque important d'introduction du virus, de plusieurs manières :

- Si les élevages ne sont pas équipés de façon à limiter les échanges avec l'extérieur au cours de cette opération, les éleveurs prennent un risque important d'introduction du virus en ouvrant les portes des bâtiments, en sortant une partie des oiseaux pour pailler ... et ce une à deux fois par jour.
- Inversement, l'agrandissement des élevages conduit à une mécanisation plus poussée qui, si elle n'est pas raisonnée pour limiter les risques d'introduction d'agents pathogènes, entraîne l'entrée dans les bâtiments de tracteurs ou de matériel de manutention. Ce même matériel qui est très rarement spécifique à la zone d'élevage représente souvent une faille dans les bonnes pratiques de biosécurité. Pour les plus gros matériels qui représentent un investissement conséquent, s'ils sont achetés en commun ou utilisés pour d'autres espèces de l'exploitation (bovins...), le risque est encore accru.
- La mise à l'abri des volailles a augmenté fortement le besoin en paille en pleine période à risque puisque ce besoin n'avait pas été anticipé : cela a entraîné une circulation importante de camions de ferme en ferme pour la livraison de paille supplémentaire en pleine période d'épizootie.
- Enfin, les conditions de stockage de la paille sont également à maîtriser. La protection de la paille vis-à-vis des oiseaux sauvages, tout comme d'autres animaux de la faune sauvage susceptibles de servir de vecteurs mécaniques des virus, est une mesure importante.

Des enquêtes épidémiologiques et des auditions, il ressort que ce point critique du paillage fait partie des facteurs ayant favorisé la diffusion du virus dans les zones où la pression virale était forte dans l'environnement. Pour maîtriser ce point critique, il est nécessaire :

- D'anticiper le besoin en paille lié à la mise à l'abri des animaux et de ses modalités de stockage,
- Que l'équipement des abris et bâtiments de confinement et les opérations qui y sont conduites, soient anticipés et réfléchis avant les mises en place des animaux pour limiter le plus possible les échanges à risque (i.e. sans nettoyage et désinfection possible) avec l'extérieur.

3.2.1.6. Mouvements d'oiseaux d'élevage ou de produits de l'aviculture

3.2.1.6.1. Transfert des lots de PAG en salle de gavage

Plusieurs détections, qui ont eu lieu à distance des zones contaminées et qui ont fait l'objet d'investigations épidémiologiques, ont comme hypothèse majeure d'introduction le transfert d'un lot de PAG en gavage, depuis un élevage situé dans une zone rapidement détectée contaminée après le mouvement.

- Dans le département des Hautes-Pyrénées

L'hypothèse la plus probable de la contamination du premier foyer dans le département des Hautes-Pyrénées, sur la commune de Labatut-Rivière le 19/12 est l'introduction en salle de gavage d'un lot de canards PAG, ayant fourni un résultat négatif au contrôle de l'IA huit jours avant le mouvement, et provenant d'un élevage situé dans le département des Landes, dans une zone très probablement déjà infectée à cette date (proche de zones très probablement infectées, premières détections à partir du 19/12). Le plus proche voisin (<200m de distance) de cet élevage PAG sera détecté infecté le 02/01/2021. Il est assez probable que la prévalence intra-lot était encore très faible au moment du transfert, puisqu'aucune autre détection clinique n'a été réalisée dans les 10 autres salles de gavage ayant reçu ce même lot. Il est possible que la contamination ait eu lieu lors des opérations d'attrapage et de mise en caisse, qui favorisent les risques de rupture dans la biosécurité. Il a été vérifié si des détections de foyers ont eu lieu à proximité de ces 10 salles de gavage, dans les 15 jours suivants le départ des lots. Autour de 4 de ces élevages, il y a eu une détection de foyer dans les 3 km dans les 15 jours suivants. Cependant, pour deux d'entre eux, ces détections s'intègrent dans la diffusion générale des foyers à cette période. Pour les deux autres, le lien semble plus probable entre la salle de gavage et la détection à proximité, car pour l'un, il s'agit d'une détection chez le voisin proche (distance <400m), 8 jours après le départ du lot pour l'abattoir et pour l'autre, il s'agit d'une détection événementielle isolée (pas d'autres foyers détectés dans les 40 km au moment de la détection) en élevage de PAG, située à 2,5km de la salle de gavage.

- Dans le département des Pyrénées-Atlantiques

Le premier foyer détecté dans les Pyrénées-Atlantiques, le 30/12 sur la commune de Prechacq Navarrenx, à près de 40 km de tous foyers détectés antérieurement, comportait un lot de canards en salle de gavage avec des signes cliniques et un lot de poulets de chair. Les canards avaient été introduits 6 jours plus tôt en provenance d'un élevage de PAG dans les Landes qui sera lui-même détecté infecté le 03/01 sur le même lot en gavage. Le lot présentait de la toux dès son arrivée. Parmi les 4 autres salles livrées, une autre sera détectée infectée le 04/01 sur le même lot. Suite à cette détection, 12 autres foyers seront détectés dans la zone autour de la commune de Prechacq Navarrenx dans les quatre semaines suivantes.

En s'intéressant aux foyers détectés en salle de gavage, situés à au moins 20 km d'autres foyers précédemment détectés, au moins trois autres mouvements de PAG vers des salles de gavage ont été identifiés comme source très probable de diffusion du virus. Ces mouvements ont très probablement contaminé 7 foyers distincts dans les départements des Pyrénées-Atlantiques, sans compter les autres salles de gavage ayant reçu ces mêmes lots dans les autres départements, elles-mêmes détectées infectées (n=12). L'origine de ces trois lots se situait sur les communes de Maurrin et Classun, dans les départements des Landes et de Salles d'Armagnac dans le Gers. Deux de ces lots avaient fait l'objet d'un autocontrôle négatif vis-à-vis de l'Influenza aviaire dans les 5 à 6 jours avant le mouvement. L'élevage d'origine situé sur la commune de Maurrin a été détecté infecté 4 jours après le mouvement. Le premier foyer détecté sur la commune de Classun, l'a été le lendemain du mouvement (sur un autre élevage).

La détection du premier foyer du Gers date de 2 jours après le mouvement sur une commune limitrophe de l'élevage d'origine du mouvement.

Ainsi, il semble, à ce stade, que les mouvements de PAG vers les salles de gavage ont joué un rôle important dans les diffusions à longue ou moyenne distance, même s'ils ne peuvent pas être incriminés dans la diffusion de proche en proche de l'épizootie (la distance moyenne entre l'élevage PAG et les salles de gavage recevant le lot était de 50 km, médiane de 40 km, Guinat et al. 2020).

Ces déplacements sur de longues distances posent question quant à leur pertinence en période d'épizootie dans une région.

La réalisation des autocontrôles avant mouvement n'a pas été suffisante pour réduire suffisamment ce risque, certainement du fait du délai entre la réalisation des prélèvements et le mouvement d'animaux pré-symptomatiques excréteurs, mais probablement également du fait d'une contamination du lot pouvant avoir eu lieu au moment du chargement, du fait de contaminations indirectes provenant de l'environnement ou bien avec d'autres élevages *via* les équipes d'attrapage.

De plus, les mouvements identifiés montrent également que la diffusion du virus s'était déjà réalisée au-delà des ZP et ZS mises en place autour des foyers détectés, puisque les élevages PAG à l'origine de ces mouvements n'étaient pas situés en ZP/ZS au moment du départ des lots.

3.2.1.6.2. Mouvements non déclarés dans la filière gras

Selon les auditions et les retours du terrain, il existe de nombreux mouvements de PAG non déclarés, depuis les élevages vers des particuliers, gavant chez eux quelques dizaines de canards pour leur propre consommation ou pour des connaissances dans de petites salles de gavage très souvent non déclarées. Ces mouvements peuvent représenter quelques dizaines de PAG par lot. Ces mouvements qui présentent un risque auraient perduré durant la période à risque élevé et même durant l'épizootie.

Les auditions ont également permis de suspecter l'existence de déplacements d'animaux visant à soustraire une partie de la production des mesures imposées en période de crise sanitaire. Ces comportements, s'ils étaient avérés, seraient hautement préjudiciables et auraient participé à la diffusion de l'infection.

Des mouvements non déclarés ont également pu contribuer à la diffusion, non seulement de proche en proche, mais également à distance du virus de l'IAHP. Il serait nécessaire de sensibiliser les professionnels et leurs clients au risque représenté par cette pratique en période de risque élevé et lors d'une épizootie. Une communication ciblée sur ce sujet dans les départements concernés pourrait contribuer à réduire fortement ce type de mouvements.

3.2.1.6.3. Tournées de collecte d'œufs

Le foyer isolé (à plus de 80 km de la zone impactée dans le sud-ouest) détecté en poules pondeuses dans le département de la Haute-Garonne, a été attribué à une contamination *via* la tournée de collecte d'œufs (contamination indirecte *via* les véhicules, chariots ou alvéoles). En effet, cet élevage de poules pondeuses est situé sur le site d'un centre d'emballage d'œufs (CEO). Or, celui-ci a reçu la collecte d'œufs de deux élevages qui ont été détectés infectés

respectivement un et deux jours après leurs dernières collectes. Celles-ci ont eu lieu respectivement 7 et 3 jours avant la détection sur le site du CEO. Les procédures de nettoyage/désinfection des chariots et alvéoles au sein de ce CEO étaient possiblement insuffisantes. Un manquement dans la propreté des chariots et alvéoles avait déjà été observé lors d'un contrôle antérieur par les services de l'Etat.

Au total, dans le sud-ouest, 7 élevages commerciaux de poules pondeuses ont été détectés infectés. Hormis pour les trois élevages cités ci-dessus, il n'a pas été signalé de lien pour les quatre autres élevages via des tournées de collecte d'œufs d'après les informations dont les experts ont disposé.

Il semble donc que si le rôle des tournées de collecte d'œufs a été très faible dans la diffusion de l'épizootie, ces mouvements représentent néanmoins un risque de diffusion à longue distance lorsque les mesures de biosécurité sont insuffisantes vis-à-vis du risque représenté par des virus IAHP excrétés massivement.

Les experts soulignent également que les élevages attenants à un CEO qui reçoit des œufs d'autres entités sont particulièrement à risque : la conception même de ces élevages fait qu'il n'y a pas d'étanchéité entre l'élevage et le CEO et que tout apport de microorganismes par l'extérieur peut entraîner une contamination de l'élevage.

3.2.2. Parcours plein air et densité d'élevages

La différence la plus évidente entre le Sud-ouest d'une part et la Vendée et les Deux-Sèvres d'autre part, réside dans le niveau de confinement des canards au début de l'épizootie.

Si la grande majorité des oiseaux avaient été mis à l'abri en Vendée et dans les Deux-Sèvres, la situation était radicalement différente dans le Sud-Ouest et notamment dans les Landes, particulièrement en Chalosse.

Des auditions, il apparaît qu'en Vendée, moins de 10 dérogations à la mise à l'abri ont été demandées et accordées pour des pintades et pour des élevages engagés dans des cahiers des charges de productions sous signes officiels de qualité. Entre 2017 et 2020, les professionnels s'étaient donné pour objectif de pouvoir mettre tous les oiseaux à l'abri quel que soit le moment de l'année. Ils y sont majoritairement parvenus. Dans les Landes, plus de 300 dérogations ont été demandées (environ 200 accordées), notamment pour des canards PAG, sans compter les élevages qui n'avaient pas sollicité de dérogation, tout en maintenant leurs oiseaux en plein air.

De l'avis des experts, la présence des canards sur des parcours plein air en période à risque élevé, n'a pas seulement représenté un facteur de risque d'introduction du virus IAHP dans le compartiment élevage, mais elle a aussi joué un rôle majeur dans la diffusion inter-élevages dans le Sud-Ouest. Couplé à une densité d'élevages particulièrement élevée, ce facteur est sans aucun doute le point critique majeur qui a permis une diffusion de proche en proche de l'infection entre les élevages de canards, dont beaucoup étaient restés sur parcours.

Tous les éléments exposés au point 1.1.1, sur le portage aérien du virus par le biais de poussières, confirment le risque très élevé de diffusion représenté par la présence de nombreux canards en plein air en période à risque élevé, d'autant plus si les élevages concernés sont extrêmement proches les uns des autres, compte tenu de la densité des exploitations. Une étude épidémiologique (Guinat et al., 2020a) a visé à quantifier la part relative des différents facteurs de diffusion lors de l'épizootie 2016-2017. Les résultats montrent que 14,4 % (15/104) des élevages infectés avant le 2 février 2017 seraient imputables aux mouvements de palmipèdes vivants opérés au sein du réseau, alors qu'une proportion importante de foyers (62,5%, soit 65/104) serait imputable à la proximité spatio-temporelle avec un élevage infecté.

À ce stade de l'analyse des faits et des données, le Gecu souligne le rôle majeur joué une nouvelle fois par ces deux facteurs concomitants : canards en plein air + densité d'élevages de palmipèdes, dans la diffusion de l'épizootie 2020-2021 dans le Sud-Ouest.

Il apparaît qu'à la fois en 2016-2017 et en 2020-2021, les palmipèdes ont joué un rôle majeur dans l'épizootie, les galliformes ayant joué un rôle plus mineur.

À titre d'exemple, afin d'illustrer la différence de situation entre le Sud-Ouest et la Vendée + Deux-Sèvres, les experts reprennent des données recueillies au cours des auditions : la zone réglementée autour du foyer de St Christophe en Vendée comportait 43 élevages pour 360.000 oiseaux ; la zone réglementée autour de Sort-en-Chalosse comportait 88 élevages (2 fois plus) pour 270.000 oiseaux (25% de moins).

Ainsi, dans une zone réglementée autour d'un foyer dans le Sud-Ouest, il paraît difficile de contenir la diffusion de l'IAHP à partir d'un foyer dont au moins une partie des oiseaux sont en plein air, ceux-ci ayant pu excréter du virus jusqu'à 5 jours avant les premiers signes cliniques (cf. 3.2.1.1), tout en étant extrêmement proches d'autres canards en plein air d'un élevage voisin. À titre d'exemple, la commune où a été repéré le foyer (Sort-en-Chalosse) comptait 15 élevages, dont les 2/3 avaient demandé des dérogations, conduisant à 25.000 canards PAG en plein air, en période à risque élevé, sur une seule et même commune ...

Il est donc hautement probable que **la diffusion dans le Sud-Ouest se soit en premier lieu produite de proche en proche**, souvent avant que l'on détecte les premiers signes cliniques dans les élevages foyers, et conduisant ainsi à ce que d'autres foyers soient déjà actifs dans les zones de protection et de surveillance, avant même que les contrôles sanitaires soient réalisés et que des dépeuplements préventifs soient opérés. Ce phénomène explique sans doute la vitesse de propagation importante relevée par tous les acteurs auditionnés.

À l'inverse, la claustration des oiseaux en Vendée et dans les Deux-Sèvres a été un frein majeur à la prolifération, dans une zone où la densité des élevages n'est pas aussi importante que dans certaines zones du sud-ouest, mais où le nombre total d'oiseaux est supérieur.

Des auditions, il ressort plusieurs éléments d'explication de cette différence de situation :

- Un système de production différent entre Grand-Ouest (dont Vendée et Deux-Sèvres) et Sud-Ouest : les canards gras du Grand-Ouest sont mis en gavage 10 jours plus tôt que ceux du Sud-Ouest. En cas de mise à l'abri des canards PAG, cela signifie 10 jours de moins en claustration en prêt-à-gaver, ce qui allège les charges de travail liées au confinement (travail de paillage pour l'éleveur, problèmes d'engraissement pour les canards, ...).
- Beaucoup d'éleveurs du Sud-Ouest sont hostiles à la claustration des oiseaux. Au-delà de la question du bien-être animal, en lien avec la capacité d'accueil des bâtiments existants, ils estiment perdre en qualité et en image des produits si leurs animaux ne sont pas en plein air, même en cas de situation sanitaire défavorable.

En conséquence, si globalement la profession a beaucoup évolué depuis l'épizootie de 2017, en augmentant sensiblement les capacités de mise à l'abri des canards PAG, il reste des zones non couvertes. Ainsi, à la suite d'un sondage réalisé par l'interprofession le 15/11/2020, il ressortait que 80% des éleveurs avaient la capacité de confiner leurs oiseaux. Cependant, les 20% restants se situent majoritairement dans le Sud-Ouest. De plus, comme vu ci-dessus, certains, parmi les 80%, qui ont la capacité de confiner leurs oiseaux, n'y sont pas favorables.

- La densité des élevages en Chalosse est un héritage historique lié à deux phénomènes : d'une part l'accès à la propriété des terres par les agriculteurs (Loi sur la fin du métayage en 1946¹⁸), payé grâce à l'élevage du canard, d'où une multitude de petits ateliers ; d'autre part la transformation progressive des petits ateliers de bovins en ateliers de canards.

Il existe donc des déterminants techniques mais également sociologiques et structurels à cette différence.

3.2.3. Facteurs externes aux activités liées à l'élevage

3.2.3.1. Positionnement géographique des élevages

Le positionnement géographique des élevages a sans doute joué un rôle dans l'introduction du virus en élevage (cf. 3.1.4). Mais les données de séquençage des virus, issus de différents foyers et d'oiseaux sauvages trouvés morts, montrent qu'il y a eu peu d'introductions depuis le compartiment sauvage et beaucoup de diffusion inter-élevages, la densité des élevages et la présence des oiseaux en plein air ayant joué un rôle majeur dans l'épizootie.

En effet, dans les foyers détectés chez des volailles et oiseaux captifs et sur les cas en faune sauvage en France, confirmés infectés entre le 10/11/2020 et le 08/01/2021 pour la détection de virus IAHP A(H5) de clade 2.3.4.4b, 109 génomes complets de virus A(H5N8) ont pu à ce stade être identifiés par le LNR pour l'influenza aviaire.

L'ensemble des séquences identifiées montre qu'un seul génotype de virus IAHP A(H5N8) clade 2.3.4.4b a été identifié, que ce soit dans les premiers foyers en animaleries et basses-cours en Corse et dans les Yvelines, sur des oiseaux sauvages (dans différents départements 13, 14, 44 et 54) et dans les foyers en élevage en Vendée, dans les Deux-Sèvres et dans le Sud-Ouest (départements 40, 32 et 65). Les séquences de ces virus IAHP sont très proches des virus IAHP A(H5N8), pour les 8 segments génomiques, du génotype majoritairement identifié dans plusieurs pays d'Europe au cours de cet hiver 2020.

À l'exception d'une seule séquence, l'ensemble des séquences caractérisées dans le Sud-Ouest de la France (89 du département 40, 4 du département 32 - dont 3 séquences d'un même élevage - et 1 du département 65) sont très proches, confortant l'hypothèse d'une seule source d'introduction primaire du virus dans un ou des élevages du Sud-Ouest puis d'une transmission inter-élevages, soit de proche en proche, soit à courte ou longue distance.

Il est à noter que l'unique séquence, plus éloignée des précédentes, d'un virus IAHP A(H5N8) détecté dans le département 65 le 04/01/2021 est plus proche de séquences de virus détectés au début de l'épizootie, en septembre, au Kazakhstan et en Russie. Pour ce foyer, ces résultats laissent supposer une introduction indépendante *via* l'avifaune sauvage infectée, où ces souches ont pu être maintenues, et non *via* un lien avec d'autres élevages contaminés du Sud-Ouest.

Ainsi, le positionnement géographique des élevages par rapport aux ZRP est avant tout un facteur de risque d'introduction du virus, beaucoup plus que de diffusion. En revanche, le fait d'avoir une forte densité d'élevages proches de ZRP, (où peut avoir lieu l'introduction), avec des oiseaux maintenus en plein air en période à risque élevé, augmente considérablement le risque de diffusion inter-élevages post-introduction.

Des travaux de modélisation sont actuellement en cours pour apporter des éléments complémentaires sur le rôle de la densité des élevages dans la diffusion de l'infection, en se fondant sur les données de l'épizootie de 2020-2021 (élevages présents dans la zone touchée, incidence, mesures de contrôle).

¹⁸ <https://www.museedelachalosse.fr/Musee-de-la-Chalosse/Musee/Un-peu-d-histoire/La-Chalosse-une-histoire>

3.2.3.2. Rôle éventuel de l'avifaune commensale dans la diffusion du virus

L'avifaune commensale est constituée de nombreuses espèces d'oiseaux observées sur les parcours de volailles en plein air : passereaux, corvidés, colombidés, étourneaux, hérons garde-bœufs ... Tous ces oiseaux fréquentent les élevages de manière diffuse et sont attirés par les aliments distribués aux volailles, mais aussi par d'autres caractéristiques liées à l'élevage (modification de la végétation des parcours, insectes, site de nidifications dans les bâtiments, présence de haies).

Afin d'évaluer les risques liés à l'avifaune commensale, deux études virologiques (réalisées sur écouvillons) ont été menées dans la grande zone infectée du sud-ouest lors d'épizooties H5N8 récentes :

- L'une en 2016 (Anses, 2016), portant sur 600 passereaux (moineaux, fauvettes, pinsons, merles...) capturés dans des élevages, 138 hérons garde-bœufs et aigrettes, 23 corneilles et 10 rapaces (issus de centres de sauvegarde)
- L'autre en 2017 portant sur 325 oiseaux (corvidés, étourneaux, hérons garde-bœufs, pigeons, vanneaux huppés) capturés dans 29 exploitations foyers (étude décrite dans l'avis Anses, 2017b).

Aucun oiseau n'a été détecté positif en virologie (PCR sur écouvillons) au cours de ces deux études. Cependant, plusieurs limites de ces dispositifs conduisent à ne pas pouvoir écarter à ce jour de manière définitive, le portage ou l'infection de l'avifaune commensale par des virus influenza :

- Fenêtre temporelle trop lointaine de l'épizootie pour la première étude
- Dans le cas de la deuxième étude (quasi-contemporaine de foyers), il est possible que les oiseaux infectés n'aient pas été capturés (soit ciblage incorrect des espèces, soit mortalité des oiseaux infectés (ce qui en ferait des culs-de-sac épidémiologiques).

Les éléments de preuves scientifiques manquent encore à ce jour pour objectiver le rôle de l'avifaune commensale dans l'infection des élevages de volailles, même si des études ont déjà été réalisées.

Des études sont en cours sur l'interface entre l'avifaune commensale et les élevages de canards. Il est donc difficile de se prononcer aujourd'hui sur le degré d'importance de cette interface et sur le rôle sanitaire que pourrait jouer cette interface.

À ce stade, les experts estiment que les espèces commensales n'appartenant très majoritairement pas à la famille des anatidés qui reste la plus impliquée dans l'épidémiologie des virus influenza, il est probable qu'elles ne contribueraient que ponctuellement à la dynamique de transmission des virus influenza aviaire. Cependant, elles pourraient jouer *a minima* le rôle de véhicule mécanique (*i.e.* par le transport passif de matériel infecté).

3.2.3.3. Rôle éventuel des facteurs météorologiques

La consultation des données météorologiques dans les Landes pour décembre 2020 et janvier 2021 confirme les éléments recueillis au cours des auditions, d'un hiver particulièrement pluvieux.

Le tableau 3 compare les données météorologiques pour décembre 2016-janvier 2017 (précédente épizootie) à celles de décembre 2019-janvier 2021.

Tableau 3 : conditions météorologiques comparées entre l'épizootie 2016-2017 et celle de 2020-2021 pour les Landes

	décembre 2016	janvier 2017	décembre 2020	janvier 2021
Température Moyenne	9°	6°	9°	7°
Température maximale	12°	8°	11°	9°
Température minimale	7°	3°	7°	5°
Température max record	15°	16°	17°	16°
Température min record	11°	10°	11°	13°
Vitesse du vent	7km/h	9km/h	14km/h	13km/h
Température du vent	6°	1°	5°	3°
Précipit ⁿ moyennes/jour	1mm	1mm	9mm	5mm
Record précipit ⁿ sur un j	3mm	10mm	33mm	33mm
Précipit ⁿ totales mois	4mm	21mm	253mm	149mm
Humidité	89%	87%	90%	90%
Visibilité	8km	8km	9km	9km
Couverture nuageuse	37%	41%	67%	66%
Indice de chaleur	12	8	11	9
Point de rosée	7°C	4°C	8°C	6°C

On observe une nette différence entre les deux épisodes en termes de pluviométrie. Ceci confirme les retours de terrain.

Lors de cette dernière épizootie, des rétentions d'eau importantes ont pu se former sur les parcours, qui sont restés détrempés de longues semaines, constituant un milieu particulièrement favorable à la survie du virus influenza, en couplant humidité et températures hivernales. Or, l'excrétion de virus par des oiseaux infectés, dont beaucoup étaient restés sur les parcours plein air, a largement infecté ces parcours, d'autant plus durablement qu'ils étaient inondés. Les foyers, même dépeuplés, n'ont pas pu être facilement désinfectés, les parcours ne pouvant pas être chaulés car non asséchés.

Cette forte pluviométrie a également conduit à un ruissellement d'eau abondant, permettant la diffusion du virus par ce mode de propagation, qui a pu s'ajouter à d'autres voies de contamination plus habituelles (aérienne, personnes, matériel, ...). La densité des élevages dans cette zone facilite la transmission de proche en proche, y compris par le biais du ruissellement d'eau contaminée en provenance de foyers, fortement excréteurs de virus.

Ainsi, il est possible que les conditions météorologiques de cet épisode 2020-2021 dans les Landes, aient pu constituer un facteur aggravant de la diffusion (en augmentant la persistance du virus dans l'environnement), couplé à la présence nombreuse de canards sur les parcours et à une densité d'élevage élevée.

3.2.4. Facteurs intrinsèques au virus

Plusieurs interrogations ont été portées à la connaissance du Gecu concernant la nature du ou des virus IAHP en lien avec l'épizootie 2020-2021 : plus grande contagiosité ? Plus grande virulence ? Pathogénie différente (signes cliniques nerveux prépondérants) ? Plus grande résistance ?

Compte tenu des connaissances actuelles, les experts s'accordent sur les points suivants :

3.2.4.1. Évolution des virus H5N8 depuis 5 ans et évolution de leur contagiosité

- Aucune étude sur le sujet n'a été publiée dans les 5 ans sur le taux de substitution (mutations ponctuelles) de ces sous-type H5N8 en Europe.
- Une étude, englobant des virus IAHP A(H5N8) de clade 2.3.4.4b identifiés à partir des populations d'oiseaux sauvages du lac Qinghai (Chine centrale) entre 2016 et 2018, et les virus A(H5N8) apparentés (y compris les virus H5N8 responsables de l'épizootie de 2016-2017 en Europe, en Asie et en Afrique), a rapporté des taux de substitution de 5,6 à $8,4 \cdot 10^{-3}$ substitutions/site/an (Chen et al. 2019).

3.2.4.1.1. Génotypes et sous-types de virus en cause

En 2020-2021, un génotype homogène et très majoritaire de virus IAHP A(H5N8) 2.3.4.4b a été identifié à partir de la mi-octobre 2020 en Europe Centrale puis occidentale. Ce même génotype avait été détecté dans la faune sauvage et en élevages de volailles dès la fin juillet 2020 dans la partie sibérienne de la Russie puis au nord du Kazakhstan, avant d'être identifié en Russie à l'ouest de l'Oural. Cette même souche avait initialement été détectée dans un foyer d'infection en élevage de volailles en Irak en mai 2020. (Promed Post – ProMED-mail [Internet]. Published Date: 2020-08-06 22:30:58 Subject: PRO/AH/EDR > Avian influenza (52): Russia (CL) HPAI H5N8, poultry, OIE Archive Number: 20200806.7652834. [cited 2020 Nov 4]. Available from: <https://promedmail.org/promed-post/>; Lewis et al 2021). Bien que la majorité des foyers en élevage et des cas en faune sauvage soit associée à ce génotype appartenant au sous-type H5N8, différents autres sous-types et génotypes réassortants sont également détectés (au moins 4 autres sous-types et 7 autres génotypes identifiés en Europe) cette année.

Cette relative homogénéité des virus IAHP A(H5N8) détectés en 2020-21 était également constatée en Europe en 2014-15 (H5N8 clade 2.3.4.4c) et en 2019-20 (H5N8 clade 2.3.4.4b, sans parenté phylogénétique étroite avec le génotype circulant en 2020-21). À l'inverse, l'épisode 2016-17 était caractérisé par une diversité de génotypes de virus A(H5N8) 2.3.4.4b ayant co-circulé en Europe, accompagnée par 2 autres sous-types réassortants, A(H5N5) et A(H5N6) : au moins 5 génotypes distincts de virus A(H5N8) avaient été caractérisés, dont un génotype associé à la majorité des foyers et cas détectés en Europe mais plus minoritaire en France, ce dernier étant apparenté au génotype circulant en 2020-21 (Lycett et al. 2020, EFSA et al. 2021, Lewis et al. 2021). Cette parenté conduit les auteurs à suggérer que ce génotype viral ait pu, à partir de 2017-2018 et jusqu'à sa détection en Irak en mai 2020, persister et circuler de façon inapparente, possiblement au sein de populations non identifiées de volailles galliformes, compte tenu de l'absence de réassortiment observé (Lewis et al. 2021).

3.2.4.1.2. Tropisme, virulence et pouvoir pathogène

- Le tropisme, la virulence et le pouvoir pathogène de différentes souches de virus IAHP A(H5N8) clade 2.3.4.4c isolés en Europe en 2014-15 se distinguent, chez différentes espèces de canards (colvert, Pékin et Barbarie), des virus IAHP A(H5N8) clade 2.3.4.4b appartenant au génotype majoritaire caractérisé en 2016-17. Les indices conventionnels de pathogénicité (établis selon les mêmes principes que le test réglementaire de l'IPIV chez le poulet) des virus IAHP A(H5N8) clade 2.3.4.4b sont systématiquement plus

élevés. L'excrétion de ces virus par voie cloacale est également augmentée, tout en restant relativement inférieure à l'excrétion oro-pharyngée associée. L'induction de signes neurologiques lors d'infection expérimentale par ces virus est fréquente alors que celle-ci n'est pas ou rarement observée au cours d'infection par les virus A(H5N8) clade 2.3.4.4c et selon l'espèce et l'âge des animaux inoculés, la mortalité observée peut atteindre jusqu'à 80-90% des animaux inoculés pour les virus A(H5N8) clade 2.3.4.4b, alors que la mortalité associée à l'inoculation d'un virus A(H5N8) clade 2.3.4.4c ne dépasse pas 20% (Beerens et al. 2019, Beerens et al. 2021, Grund et al. 2018, Leyson et al. 2019, Pantin-Jackwood et al. 2017).

Cette augmentation du pouvoir pathogène exprimé lors de l'infection expérimentale par des virus IAHP A(H5N8) de clade 2.3.4.4b de 2016-17, en comparaison aux virus de clade 2.3.4.4c de 2014-2015, ne peut cependant pas être extrapolée sans étude spécifique à l'ensemble des souches appartenant au clade 2.3.4.4b. En effet, outre les différences phénotypiques potentielles entre clades, les différences phénotypiques entre souches (même d'un même clade identique) sont avérées également en matière de virulence. Il n'est donc pas prudent d'émettre un avis général sur un clade plus virulent qu'un autre.

- L'observation de signes nerveux chez différentes espèces de volailles (y compris les palmipèdes) a également été décrite au cours de l'épisode d'introduction de virus A(H5N8) clade 2.3.4.4b en 2019-20 en Pologne, à l'exception de foyers détectés chez des canards reproducteurs (Śmietanka et al. 2020).
- L'inoculation expérimentale de virus IAHP A(H5N8) clade 2.3.4.4b identifiés en France en 2016-17 à des canards mulards de différents âges induit généralement l'apparition de signes cliniques caractéristiques d'atteinte neurologique centrale, mais d'intensité variable, associées à des niveaux de mortalité décroissant avec l'âge des oiseaux à l'inoculation : 75 %, 17 à 33 % et 50 %, à respectivement 3, 6 et 9 semaines d'âge (Niqueux et al. 2019, et Schmitz - communication personnelle). Dans une autre étude, l'inoculation à 10 semaines d'âge n'était toutefois pas associée à l'apparition de signes cliniques ou à de la mortalité (Gaide et al. 2021)
- En parallèle de cette évolution vers une augmentation de la virulence des virus IAHP A(H5N8) clade 2.3.4.4b, on peut noter l'obtention de titres infectieux élevés au 2^{ème} passage d'amplification sur œufs embryonnés pour le virus IAHP A(H5N8) isolé à partir de prélèvements issus du premier cas confirmé en France : A/chicken/France/D20005400/2020 $\geq 10.6 \log_{10}$ DIE50/ml. À titre de comparaison, les titres infectieux obtenus au 1^{er} ou au 2^{ème} passage, selon le cas, pour les virus A(H5N8) « archétypes » des 3 génotypes ayant circulé en France en 2016-17 (A/decoy duck/France/161105a/2016, A/duck/France/161587/2016 et A/duck/France/171805/2017) étaient de 8.8 à 9.5 \log_{10} DIE50/ml (Niqueux - communication personnelle). Ces titres infectieux très élevés sur œuf confirment la très bonne répllication de ces virus IAHP A(H5N8) chez la volaille et suggèrent que la production de particules virales infectieuses par les oiseaux contaminés peut être intense. Toutefois, les connaissances actuelles ne permettent pas encore de conclure sur la virulence comparée des virus IAHP A(H5N8) clade 2.3.4.4b de cette épizootie.

3.2.4.1.3. Réceptivité et contagiosité

- Il est difficile de comparer la contagiosité des virus IAHP H5N8 des épizooties de 2016-2017 et de 2020-2021 en Europe faute de données dans la littérature. Cependant, le nombre de reproduction de base (R_0), qui quantifie la capacité pour une épizootie à se propager dans une population totalement indemne, a été estimé pour des virus IAHP H5N8 nord-américains à des valeurs proches de 1 ; légèrement supérieurs (1.1–1.2) chez les oiseaux sauvages alors qu'il est plus faible chez la volaille domestique (0.90–0.97) (Gear et al. 2017). En France en 2016-2017, le nombre de reproduction effectif (R_e) entre élevages de l'IAHP H5N8 qui correspond au nombre moyen d'élevages contaminés par un élevage infecté alors que l'épizootie est en cours, a été estimé entre 0,5 et 1,7 (il a

évolué au cours du temps, notamment avec les mesures de gestion) (Andronico et al. 2019).

- Les données de terrain en France suggèrent que les virus des épizooties de 2020-2021 pourraient avoir des nombres de reproduction assez proches voire supérieurs à ceux de 2016-2017. La différence de contagiosité entre les deux épisodes s'est principalement vue dans l'augmentation très brutale de l'incidence hebdomadaire avec un pic à plus de 100 nouveaux cas pendant chacune des 2 premières semaines du mois de janvier 2021, alors que le pic d'incidence hebdomadaire n'a été « que de » 75 nouveaux foyers environ pendant la 1^{re} semaine de février 2017 (Bronner et al. 2017, VSI - plateforme ESA 2021). On note également, pour les épisodes 2016-2017 et 2020-2021, le contraste existant entre la proportion de foyers détectés chez les galliformes et les palmipèdes. Les foyers concernant des palmipèdes étaient très largement majoritaires en France, alors que ceux concernant les galliformes (et notamment les élevages de dindes en 2020-2021) le sont dans les autres pays européens, à l'exception de la Hongrie en 2016-2017 (EFSA et al. 2017b). Pour l'épizootie de 2016-2017 il a en effet été rapporté que la réceptivité des élevages de galliformes et la pression infectieuse générée par ces mêmes élevages n'atteignaient respectivement que 20% et 39% de celles des élevages de palmipèdes (Andronico et al. 2019). De même, la réceptivité individuelle des canards colverts de 2 semaines à l'infection par un virus A(H5N8) clade 2.3.4.4b appartenant au génotype majoritaire détecté en 2016-17 est plus importante que la réceptivité de poulets EOPS de 3 semaines vis-à-vis du même virus : doses infectieuses médianes chez l'oiseau, respectivement de 3.0 log₁₀ DIE₅₀ et 5.0 log₁₀ DIE₅₀ (Leyson et al. 2019).
- Enfin, l'exploitation des données de mortalité observée au cours de l'évolution du premier foyer en élevage de canards PAG dans les Landes, de sa déclaration à l'abattage des animaux, a permis l'estimation d'un R₀ intra-élevage d'une valeur très élevée de 16,2 (Vergne et al. 2021). Cette valeur, notablement plus élevée que les valeurs rapportées à l'alinéa précédent pour les épisodes de 2014-15 et 2016-17, est notamment liée à une estimation également élevée du taux de transmission sous-jacent et serait à consolider par l'analyse de données similaires collectées dans d'autres foyers. Etant donnée la variabilité des contextes dans lesquels le R₀ peut être calculé, la comparaison de potentiel de transmission entre les épizooties n'est pas possible sur la base des éléments disponibles à l'heure actuelle. Outre la valeur du R₀, il serait également important de prendre en compte les niveaux d'excrétion. Des travaux à ce sujet sont en cours.

À ce stade, il n'est pas encore possible de conclure sur le niveau de contagiosité comparée des virus IAHP A(H5N8) clade 2.3.4.4b de cette épizootie.

3.2.4.2. Evolution de la « résistance » des virus IAHP H5N8 dans l'environnement :

- Plusieurs revues et études ont décrit la persistance dans l'environnement des virus IA HP et FP sur différents supports et dans différentes matrices : la persistance de ces virus dépend de nombreux paramètres physicochimiques du milieu, en particulier la présence de matières organiques (susceptibles de favoriser la résistance des virus), l'exposition directe à la lumière, la température, la salinité, le pH ou l'humidité relative du milieu, ainsi que des souches et sous-types viraux considérés (Anses, 2021, Schmitz et al. 2020, USDA 2015). De façon générale, la persistance des virus IA est diminuée par l'augmentation de la température ambiante et la dessiccation du milieu.
- Malheureusement peu d'études ont porté spécifiquement sur la survie des virus IAHP H5N8 qui ont circulé ces 5 dernières années en Europe dans l'environnement. Il a été montré expérimentalement que le virus IAHP H5N8 de 2016-2017 ajouté artificiellement dans du lisier de canard survivait 2 à 4 semaines sans traitement à la chaux. En outre, ce virus a persisté 7 semaines dans du lisier naturellement infecté toujours sans traitement à la chaux (Schmitz et al. 2020). De plus, le virus IAHP H5N8 s'est montré (i) plus résistant

aux désinfectants (ammonium quaternaire ou ammonium quaternaire associé au glutaraldéhyde dans les pédiluves), et (ii) plus résistant sur la litière ou dans les fientes de poulets de chair ou de dindes (96 versus <60 heures), qu'un homologue faiblement pathogène de sous-type H6N2 (Hauck et al. 2017).

- Aucune étude n'est à ce jour disponible sur les virus IAHP H5N8 de 2020-2021 mais il est probable que leur survie dans l'environnement soit au moins similaire à celle des souches de 2016-2017. À dire d'expert, mentionné par une récente évaluation collective des risques conduite pour le compte des autorités sanitaires anglaises (DEFRA 2021), sans en expliciter les données sources, la persistance des virus IAHP A(H5N8) circulant en 2020-21 serait de 50 % à 40 % plus longue (à respectivement 4°C et 20°C) que celle des virus A(H5N8) de 2016-17, soit une infectiosité conservée pendant 21 jours à 4°C et pendant 8,4 jours à 20°C. En l'absence des données sources étayant cette affirmation, les experts ne peuvent conclure à ce stade sur la résistance des virus IAHP A(H5N8) clade 2.3.4.4b de cette épizootie.

Il convient par ailleurs de souligner qu'indépendamment de la sensibilité intrinsèque des espèces, les conditions d'élevage des galliformes et des canards sont différentes, même sur parcours. Du fait d'une biologie d'espèce différente, les parcours des galliformes sont moins propices au maintien des virus (parcours plus secs), diminuant ainsi l'exposition des oiseaux aux virus.

Enfin, comme indiqué au point 3.2.3.3., les conditions météorologiques de 2020-2021 ont pu favoriser la persistance du virus davantage qu'en 2016-17, pouvant donner une impression de résistance intrinsèque plus importante.

3.2.4.3. Comparaison de l'évolution des IAHP H5N8 et d'autres virus influenza aviaries sur 5 ans

- Le virus IAHP H5N8 semble évoluer plutôt aussi vite, voire un peu moins vite, que d'autres sous-types de virus IAHP, H5 notamment (parallèle avec les IAHP H5N1 gs/Guandong lineage), sur une même période (taux de substitution sans doute assez similaires, peu de réassortiments). Il est toutefois difficile d'illustrer cette tendance par des chiffres (taux de substitution notamment) pour les séquences les plus récentes identifiées depuis 2018, car ces études n'ont pas encore été menées (cf. section 3.2.4.1).
- Les résultats de plusieurs études convergent vers la démonstration de l'acquisition d'une virulence accrue chez les palmipèdes des virus IAHP A(H5N8) clade 2.3.4.4b identifiée en 2016-17, qui semblerait conservée pour les virus identifiés en 2020-21, compte tenu de l'évolution de l'incidence observée en France pour les foyers chez les palmipèdes (cf. sections 3.2.4.1.2 et 3.2.4.1.3).

Toutefois, l'épisode d'IAHP A(H5N2) clade 2.3.4.4c de 2014-15 en Amérique du Nord, a mis en évidence qu'une circulation massive chez les volailles galliformes pourrait révéler une adaptation virale rapide chez ces espèces : les virus A(H5N2) issus des cas index et des premiers cas épizootiques en élevages (décembre 2014-avril 2015) présentaient des doses infectieuses médianes chez le poulet de 5,1-5,7 log₁₀ DIE₅₀ et se transmettaient difficilement à d'autres poulets contacts, alors que la réceptivité vis-à-vis des souches apparentées isolées en fin d'épizootie massive dans des élevages de dindes (avril-juin 2015) était sensiblement augmentée chez le poulet, avec des doses infectieuses de 3,2-3,6 log₁₀ DIE₅₀ (Lee et al. 2018). Pour les IAHP A(H5N8) de 2020-21, la réceptivité chez les volailles galliformes est vraisemblablement moindre que chez les palmipèdes (si les résultats obtenus pour les virus de 2016-17 sont confirmés pour les virus de 2020-21), mais l'épisode américain de 2014-2015 suggère la prudence pour cette comparaison.

En résumé, il manque aujourd'hui beaucoup de données pour pouvoir comparer l'évolution des IAHP H5N8 entre les épizooties de 2016-2017 et de 2020-2021, mais les deux épisodes semblent pour le moment assez similaires.

Le Gecu recommande de mettre en œuvre des études permettant de disposer des données précisant les caractéristiques génétiques et phénotypiques des virus IAHP H5 circulant en 2020-21.

Par ailleurs, il est constaté depuis 2015 que ce clade 2.3.4.4b se maintient au niveau mondial et cela appelle à rester vigilant sur le risque de nouvelles introductions chaque année en Europe.

Même si le risque zoonotique associé aux virus IAHP (clade 2.3.4.4.b) est actuellement considéré comme très faible, des cas humains ont été rapportés en Russie début 2021¹⁹. La virulence du H5N8 chez l'être humain semble très faible, comme le suggèrent les symptômes très légers reportés pour les cas russes et les données expérimentales *in vitro* et sur modèles animaux (furet). Ce risque zoonotique existe toutefois, il est reconnu et surveillé par l'OMS²⁰, qui s'était déjà penchée sur cette question pour le clade 2.3.4.4.b en 2016. L'évolution potentielle des génomes pourrait faire bouger le curseur de niveau de risque zoonotique à l'avenir.

3.3. Gestion des risques

Plusieurs éléments relatifs aux mesures de gestion des risques vis-à-vis de l'influenza aviaire ont été également analysés par le Gecu.

3.3.1. Dérogation au confinement

3.3.1.1. Que dit la réglementation ?

Des dérogations au confinement en période à risque d'influenza aviaire ont été prévues par le législateur pour les détenteurs commerciaux. Les situations pouvant donner lieu à ces dérogations sont décrites dans l'instruction technique DGAL 2020-729. Elles portent essentiellement sur des motivations liées au bien-être animal (densité trop importante en bâtiment, comportements anormaux de stress et de picage, dégradation de la litière et de l'ambiance du bâtiment pouvant être expliquées par l'âge des animaux et non par un relâchement de l'entretien, lors de conditions climatiques exceptionnelles pouvant provoquer un stress supplémentaire sur les oiseaux), aux techniques d'élevage (absence de bâtiment) ou aux contraintes liées à un cahier des charges répondant à un signe officiel de qualité (Label, IGP) imposant une durée d'élevage en plein-air.

Le Gecu a analysé la genèse et l'évolution des textes.

L'arrêté du 8 février 2016 relatif aux mesures de biosécurité applicables dans les exploitations de volailles et d'autres oiseaux captifs dans le cadre de la prévention contre l'influenza aviaire, prévoyait dans sa version initiale la mise en œuvre de mesures de protection renforcées en cas de passage à un niveau de risque supérieur (modéré dans les zones à risque particulier et élevé sur l'ensemble du territoire), à savoir :

- la claustration des volailles ou autres oiseaux captifs ou leur protection par des filets ;
- la réduction des parcours de sorte que soit évitée la proximité des points d'eau naturels, cours d'eau ou mares.

¹⁹<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/First-identification-human-cases-avian-influenza-A-H5N8-infection.pdf>

²⁰ https://www.who.int/influenza/human_animal_interface/avian_influenza/riskassessment_AH5N8_201611/en/

À partir de 2017 (version du 7 mai 2017), cet arrêté introduit, pour la production de palmipèdes gras, l'obligation d'être en capacité de claustrer les animaux pendant une période allant du 15 novembre au 15 mars de chaque année et fixe un seuil numérique (3200 animaux présents simultanément) en deçà duquel des dérogations à la claustration sont possibles.

« Lorsque le nombre cumulé de palmipèdes mis en place en présence simultanée dans les différentes unités de production ayant accès à un parcours est supérieur ou égal à 3 200, il n'y a pas de dérogation possible à la claustration en bâtiment. Dans ce cas et indépendamment du niveau de risque défini en application de l'arrêté du 16 mars 2016 mentionné ci-dessus, les palmipèdes doivent être systématiquement alimentés à l'intérieur des bâtiments pendant une période allant du 15 novembre au 15 mars de chaque année »

À partir de novembre 2020, cette notion de 3200 palmipèdes a été réduite aux palmipèdes PAG et maigres. Ainsi un élevage détenant simultanément des animaux en gavage et moins de 3200 animaux en préparation au gavage peut demander une dérogation (NS DGAL/SDSPA/2020-729 du 24/11/2020).

Les modalités d'octroi des dérogations ont été définies dans l'arrêté du 16 mars 2016 (modifié par l'AM du 24 septembre 2018) relatif aux niveaux de risque épizootique, en raison de l'infection de l'avifaune par un virus de l'influenza aviaire hautement pathogène, et aux dispositifs associés de surveillance et de prévention chez les volailles et autres oiseaux captifs. Ces dérogations, accordées par le préfet sur la base d'un compte-rendu de visite du vétérinaire sanitaire de l'élevage, concernent les exploitations commerciales qui pour des raisons diverses (bien-être animal, cahiers des charges, techniques d'élevage) ne pourraient pas maintenir les animaux en claustration. Aucune dérogation à ces mesures n'est possible dans les exploitations non commerciales.

« Les exploitations commerciales de volailles ou d'autres oiseaux captifs et les détenteurs d'oiseaux de chasse au vol ou d'oiseaux d'effarouchement qui ne seraient pas en mesure d'appliquer les dispositions prévues aux points 2. et 3. pour des raisons de bien-être animal, de technique d'élevage ou de contraintes liées à un cahier des charges répondant à un signe officiel de qualité (jusqu'en novembre 2020) peuvent demander une dérogation à la claustration ou à la mise sous filet. La dérogation est accordée par le préfet sur la base d'un compte-rendu de visite du vétérinaire sanitaire de l'élevage concluant à l'application satisfaisante des pratiques de biosécurité renforcée. La visite vétérinaire est réalisée à l'initiative et aux frais du propriétaire ou du détenteur. La dérogation reste valable pendant une année au maximum et tant que les conditions de détention ne sont pas modifiées ».

Le modèle de compte rendu de la visite vétérinaire motivant la demande de dérogation, défini par note de service, est particulièrement permissif et justifie sa mise en œuvre dès lors que le lot de volailles présente ou « est susceptible de présenter » :

- « Des problèmes de bien-être animal dont l'origine peut être expliquée par l'obligation de claustration ou de mise sous filet ;
- Présence d'éléments comportementaux anormaux (p.ex. stress, picage, à préciser) ;
- Dégradation de la litière et/ou de l'ambiance dans le bâtiment ;
- Densité (Kg/m²) incompatible avec le bien-être des animaux en bâtiment ;
- et/ou une technique d'élevage ne permettant pas la claustration ou mise sous filet (p.ex. oies, volailles en système plein air total, ...) »

Le texte est suffisamment ouvert pour faire craindre aux DDecPP des risques de recours devant le tribunal administratif en cas de refus de dérogation, et ce quelle que soit la situation sanitaire.

En conclusion, la réglementation ne prévoit à l'heure actuelle aucune dérogation au confinement des palmipèdes en période hivernale ou en période à risque élevé, pour les élevages de plus de 3200 animaux, ni de dérogation pour les élevages non commerciaux.

Pour les élevages de palmipèdes de moins de 3200 animaux et pour les autres filières, des dérogations sont possibles.

Si les règles nationales (AM) sont assez claires, les motifs et les modalités d'octroi des dérogations sont susceptibles d'ouvrir une large place à leur recours et d'entraîner des différences d'appréciation / de jugement selon les départements.

Les experts estiment que la rédaction de cet AM est à reprendre pour cette partie.

3.3.1.2. Comment cette réglementation a-t-elle été appliquée ?

En fin d'année 2020, la préfecture des Landes a accordé 230 dérogations pour environ 330 demandes et 900 éleveurs. Il est à noter que le nombre de dérogations a été très différent selon les régions et les départements concernés avec un nombre beaucoup plus élevé de dérogations demandées/octroyées dans le Sud-Ouest que dans le Grand-Ouest.

Il ressort des auditions que le refus de la claustration peut avoir plusieurs motivations : capacité en bâtiment insuffisante pour accueillir l'effectif de canards, bâtiment non adapté (conception ne permettant pas un paillage/curage, ou un apport d'aliment adapté), problème de surcharge de travail liée à l'entretien et à l'alimentation des animaux, densité d'animaux claustrés jugée insuffisamment rentable, difficulté à faire rentrer des espèces qui ont été habituées à des parcours extérieurs, avec des conséquences négatives sur l'état corporel et le comportement des canards, ...

L'Anses avait, dans son avis 2020-AST-0176, souligné que ces dérogations répétées sur un secteur aussi dense en élevage contribuaient de manière directe à un risque élevé d'introduction, de diffusion et d'amplification d'une épizootie d'IAHP.

La formulation du modèle de compte rendu de visites vétérinaires d'inspection, motivant la demande de dérogation (*volailles présentant ou susceptibles de présenter ...*) place les vétérinaires sanitaires dans une position délicate et ambiguë face à leurs clients. À moins d'une absence avérée de biosécurité dans l'élevage, ils ne disposent, sur la base de ce formulaire, d'aucune raison justifiant un avis défavorable à la dérogation à la claustration.

On peut s'interroger sur la légitimité de ces dérogations et se pencher sur ces situations d'élevage « à risque » pour essayer d'y trouver des solutions techniques. Dans une configuration sanitaire qui se répète chaque année, il serait judicieux de se questionner sur la manière dont on pourrait éviter ces situations ou tout au moins largement les limiter :

- Réduction des densités à la mise en place en vue de la période à risque, tel que cela a été mis en œuvre depuis déjà 2 hivers dans certains groupements,
- Détassage des animaux dans plusieurs bâtiments ou en envoyant une partie à l'abattoir pour diminuer les densités,
- Modification temporaire des cahiers des charges ...

Pour les élevages de palmipèdes, lorsque le nombre cumulé de canards maigres ou PAG en présence simultanée dans les différentes unités de production d'un même site d'élevage est inférieur à 3 200, la dérogation à la claustration peut s'appliquer. Au moment des discussions préalables à la rédaction du pacte de lutte en 2017, ce nombre avait été négocié pour les élevages de type autarcique, présentant des spécificités (peu de mouvements d'animaux, filière complète, peu d'animaux, circuit court). Ce point fait aujourd'hui l'objet de nombreux débats et les discours visant à opposer les éleveurs ou à opposer les modèles d'élevages se multiplient.

L'extension de la possibilité de dérogation à l'ensemble des élevages de palmipèdes représente un facteur de risque non négligeable. Dans son avis 2020-AST-0176, l'Anses avait indiqué que la présence de canards en plein air, malgré le niveau de risque d'IAHP élevé sur tout le territoire français, augmentait très fortement le risque de diffusion aérienne du virus influenza et d'amplification de l'épizootie au sein des élevages de palmipèdes, une fois que

l'infection y était introduite. En effet, la pratique de claustration d'une partie seulement des effectifs sur une exploitation est de nature à augmenter le risque de diffusion du virus entre les élevages de volailles. Cette pratique cumule deux risques à la fois : captation du virus augmentée par la présence de canards sur parcours et risque de diffusion aérienne et fécale augmentée au sein du lot claustré (nuage d'aérosols contaminants + litière contaminée).

A contrario, il n'y a pas de dérogation possible pour les éleveurs non commerciaux. Les oiseaux doivent être systématiquement confinés ou protégés par des filets. Les maires des communes concernées sont invités à rappeler leurs obligations à ces détenteurs. Il est reconnu que l'observance de la claustration pour les détenteurs de basse-cours n'est que très partielle : manque d'information des détenteurs, pas de recensement des basse-cours au niveau des mairies, pas de contrôles...

Les experts du Gecu soulignent la nécessité de repenser l'arrêté du 8 février 2016 modifié, relatif aux mesures de biosécurité applicables dans les exploitations de volailles et d'autres oiseaux captifs, dans le cadre de la prévention contre l'influenza aviaire, ainsi que la note de service correspondante. Compte tenu de l'analyse comparée des événements sanitaires dans le Sud-Ouest d'une part et en Vendée et dans les Deux-Sèvres, d'autre part, les experts considèrent que les dérogations au confinement en période de risque élevé sont un facteur majeur, non seulement d'introduction, mais également de diffusion du virus entre élevages. Ceci s'avère d'autant plus critique dans les zones où la multiplicité des élevages sous dérogation se combine avec une forte densité d'élevages, permettant, sans aucune barrière, la circulation du virus de proche en proche.

Aussi, les experts recommandent que l'arrêté du 16 mars 2016 soit modifié afin de supprimer toute possibilité de dérogation à la mise à l'abri des canards en période à risque élevé influenza aviaire, sauf cas très particuliers qu'une analyse de risque ultérieure pourra préciser, et que le formulaire de demande de dérogation devrait documenter en détail.

C'est pourquoi le Gecu a entrepris de réaliser une évaluation de risque comparée de l'introduction et de la diffusion des virus influenza pour les différents types d'élevages existant dans le Grand Ouest et dans le Sud-Ouest (voir 2^{ème} partie de la saisine, à venir).

L'importance de la mise à l'abri des oiseaux en tant que mesure de gestion a conduit le Gecu à y consacrer un chapitre spécifique (cf 3.4)

3.3.2. Mouvements des animaux en situation de pré-crise

La réglementation relative à l'élevage des palmipèdes gras prévoit la réalisation des autocontrôles avant mouvement des PAG vers les salles gavage, dans le but de prévenir la diffusion de virus IA (FP et HP) vers les différents ateliers. Le délai prévu pour ces analyses pré-mouvement est de maximum 10 jours avant le déplacement prévu.

En période d'épizootie, ce laps de temps est trop long, car les oiseaux peuvent être contaminés entre le prélèvement et le déplacement, compte tenu de la menace représentée par la proximité d'élevages potentiellement en incubation.

Ce délai est également problématique en période à risque élevé, du fait de la pression virale environnementale importante.

Le Gecu recommande donc que :

- (i) Dans un bassin de production et d'échange de volailles, lorsqu'un foyer d'IAHP est confirmé en élevage de volailles, ou,
- (ii) dans les ZRP, lorsque le risque est modéré, ou,
- (iii) sur l'ensemble du territoire où le risque est élevé

et sans attendre la présence d'un foyer dans la zone considérée pour les deux dernières clauses,
le délai pour réaliser les prélèvements pour autocontrôles soit réduit à une durée la plus faible possible (jusqu'à une réduction à 48h avant mouvement, selon les possibilités logistiques).

3.3.3. Identification et gestion des foyers et dépeuplement préventif

3.3.3.1. Début d'épizootie

- Les premiers foyers détectés dans le sud-ouest ont fait l'objet d'une gestion extrêmement rapide notamment grâce :
 - Aux informations disponibles sur la surveillance internationale permettant de suivre la propagation de l'épizootie dans le temps et l'espace et de s'y préparer ;
 - À la relance de la vigilance suite aux premiers foyers survenus dans des élevages et en faune sauvage en France (Ile de France, Corse, Morbihan) et en Espagne ;
 - À l'expérience des acteurs du terrain (éleveurs, encadrement sanitaire et vétérinaire, administration) puisque les premiers foyers sont apparus dans un département largement touché lors des 2 épisodes précédents.

Les premiers chantiers d'abattage landais ont été organisés très rapidement avec l'appui des vétérinaires sanitaires et de la DDecPP. Le premier foyer a été abattu dans les 12 h suivant le résultat du criblage H5 positif, et avant même la confirmation d'un virus hautement pathogène. Le 2^{ème} foyer a été détecté par lien épidémiologique 2 jours après la suspicion du 1^{er} foyer. Il a été abattu alors même qu'il ne présentait pas encore de signes cliniques.

- En Vendée/Deux-Sèvres, les foyers ont été détectés rapidement sur suspicion clinique. Le nombre limité de foyers a permis de ne pas saturer les équipes impliquées (DDecPP, vétérinaires, laboratoire...) et que les diagnostics et les mesures d'abattage soient réalisés sans délai. L'entreprise GT logistic est intervenue dans tous les chantiers d'abattage à l'exception du foyer de St Christophe de Lignerons (85) qui a été pris en charge par une équipe de vétérinaires sanitaires + DDecPP.

Les délais d'abattage pour les premiers foyers des départements 85 et 79 ont été un peu plus longs que dans les Landes, le temps de permettre l'arrivée de GT logistic (48h en Vendée, 72h dans les Deux-Sèvres).

3.3.3.2. Au pic de la crise

Au maximum de la crise environ 40-50 suspicions étaient déclarées par jour dans le sud-ouest, ce qui a conduit à une saturation des moyens disponibles dans la chaîne de commandement locale et à une augmentation des délais de mise en œuvre des actions de gestion des foyers et de dépeuplement préventif.

Cependant, l'impact de cet allongement est resté limité dans la mesure où des mesures de gestion étaient prises rapidement. Ainsi, dans un certain nombre de cas, la confirmation des résultats n'a pas été attendue pour abattre les animaux, ce qui est une bonne mesure quand on est dans la gestion d'une épizootie.

3.3.3.3. Diagnostic de laboratoire :

Dans le contexte de l'épizootie de 2020-21, le diagnostic *a minima* des infections par les virus l'IAHP H5 de clade 2.3.4.4b peut être réalisé en une à deux étapes, sur un laps de temps de

24 à 48h auquel s'ajoutent les délais d'acheminement des prélèvements jusqu'au laboratoire local, puis les délais de transfert des échantillons du laboratoire local au LNR. La 1^{ère} étape consiste en un criblage du virus en laboratoire local agréé ou reconnu, qui permet la détection d'infection par un virus IA H5 ou H7 en 8-10h et la mise en place par anticipation de mesures adéquates de gestion du foyer par les autorités. La 2^{ème} étape permet l'identification complémentaire du virus et l'obtention des premiers résultats en une demi-journée au LNR, pour confirmation éventuelle des mesures de gestion.

La réactivité des laboratoires permet une gestion des foyers en temps réel.

Le Gecu constate que globalement l'ensemble du diagnostic s'est bien déroulé. Toutefois, en pratique, les étapes de transfert des échantillons (au laboratoire de criblage, mais aussi et surtout au LNR) pourraient être améliorées.

3.3.3.4. Modalités d'abattage des animaux

Dans un premier temps, deux procédés d'abattage sur site ont été mis en œuvre : l'abattage à la ferme par des équipes de vétérinaires et de personnel de l'administration dédiées et GT logistic.

GT logistic présente l'avantage de pouvoir éliminer très rapidement un grand nombre d'animaux. Il est donc réservé en priorité aux élevages de grande taille. L'intervention des équipes de vétérinaires est plutôt réservée aux élevages de petite taille, détenant plusieurs espèces. Leur principal avantage est leur réactivité et un délai d'intervention très court, contrairement à GT logistic qui requiert la disponibilité du matériel et nécessite un temps d'installation du chantier beaucoup plus long.

La Vendée/les Deux-Sèvres ont essentiellement eu recours à GT logistic (1 élevage abattu par équipe d'intervention vétérinaire).

Pour les Pyrénées-Atlantiques, ce sont surtout les vétérinaires qui ont procédé au dépeuplement.

Rapidement, devant la multiplication du nombre d'élevages à dépeupler, d'autres moyens ont été développés : plateforme GT logistic de Pomarez, et abattoirs réquisitionnés. À l'origine ces abattoirs étaient destinés uniquement à l'abattage d'animaux non infectés, les animaux étant dépistés avant départ ou lors de leur mise à mort (cf. Instruction technique 2021-37). Dans les faits ces abattoirs ont euthanasié un nombre important de lots infectés (de 10 à 50% des élevages dépeuplés en fonction de la période d'épizootie étaient infectés).

Tous les animaux abattus en abattage préventif l'ont été dans un but sanitaire et ont été exclus des filières de consommation.

Le tableau 4 présente les modalités d'abattage ainsi que les avantages et inconvénients associés.

Il ressort des échanges avec les DDecPP qu'au cœur de l'épizootie dans les Landes, certains élevages n'ont pu être abattus que 3 à 4 jours après l'identification de l'infection. Le Gecu relève même qu'il a pu y avoir un délai de près de 10 jours entre la détection et la prise de contact avec l'éleveur pour organiser le dépeuplement, au plus fort de la crise. Le maintien de ces animaux infectés et potentiellement excréteurs a conduit à une production virale considérable, favorable à la diffusion virale et au développement de foyers secondaires. Il s'agit également d'un problème de bien-être animal.

Si dans un premier temps, le dépeuplement des foyers et l'élimination des cadavres ont eu lieu au fur et à mesure, rapidement (à partir de fin décembre 2020) il y a eu saturation des capacités d'abattage et d'élimination des foyers pour les Landes notamment. Les délais ont augmenté jusqu'à une semaine de jours. Ce constat ne s'est pas du tout confirmé pour la Vendée et les Deux-Sèvres et un peu moins pour les Pyrénées-Atlantiques, compte tenu de leur situation sanitaire très différente.

Dans son Avis n° « 2020-AST-0179 », en date du 7 janvier 2021, l'Anses soulignait :
« *Compte tenu de l'augmentation très rapide du nombre de foyers actuellement dans les Landes, les capacités de dépeuplement de ces foyers et d'abattage préventif dans les rayons de 1 et 3 km semblent atteindre leurs limites. Ainsi, 31 foyers étaient en attente d'abattage dans les Landes le 4 janvier au soir (Le Bouquin communication personnelle) et la DGAL communiquait à la presse le 5 janvier que 400.000 oiseaux devaient encore être abattus (annexe 3) ».*

L'Anses rappelait la nécessité d'agir vite après la détection d'un foyer : « *En premier lieu, la détection d'un foyer doit être suivie de l'abattage de tous les oiseaux, puis d'une élimination des cadavres et de la réalisation du nettoyage-désinfection, le plus rapidement possible après sa découverte (dans les 24-48 heures). Ces opérations, dans un délai extrêmement court, sont cruciales pour limiter la propagation de l'infection ».*

Le Gecu constate que cet objectif de gestion rapide de foyer n'a pas pu être respecté.

1

Tableau 4 : modalités d'abattage des animaux au cours de l'épizootie 2020-2021, avantages et inconvénients

	Statut des élevages	Description	Avantages	Inconvénients
Euthanasie à la ferme	Foyer	Elle est réalisée par des équipes de vétérinaires sanitaires et la DDecPP. Euthanasie manuelle des oiseaux par injection	- grande réactivité permettant un abattage dans un délai court, - pas de déplacement d'animaux	- capacité limitée, à réserver à de petits élevages (max théorique 500 à 1 000 animaux, mais interventions lors de la crise au-delà de 1 000), - moins sécurisé d'un point de vue biosécurité (erreurs possibles, pas de barrières sanitaires aussi développées qu'avec GT logistic) - moindre sécurité des opérateurs avec manipulation répétée de produit dangereux + exposition aux poussières - nécessité de mobilisation/disponibilité et renfort en vétérinaire et encadrement agent DDPP - nécessité de disponibilité de benne ou de solution de stockage et/ou élimination cadavres
Intervention GT logistic	Foyer	Prestation complète comprenant sécurisation du site, équipement des intervenants, ramassage, mise à mort, décontamination (matériel et zone), collecte des cadavres. Equipe dédiée d'attrapeurs Euthanasie au gaz	- abattage sur place sans mouvements d'animaux - grande capacité d'abattage - sécurisé d'un point de vue biosécurité	- pas dimensionné pour des petits effectifs de 400 oiseaux (Objectif cible max sur une journée pour une équipe : 20 000 oiseaux), - limitation du nombre de foyers pouvant être traités par jour et difficulté de mobilisation sur plusieurs régions simultanément (nombre d'équipes et de matériel d'intervention limité)
Plateforme d'abattage GT logistic déployée à Pomarez (40) (mise à mort des animaux connus comme infectés uniquement en Chalosse ou par la suite ZP coalescente Chalosse)	Foyer + abattage préventif	Opérationnelle à partir du 05/01/2021. Plateforme de lavage de camions réquisitionnée par l'Etat pour effectuer du dépeuplement de foyers. Mise à profit des infrastructures existantes (surface, quais, aires de lavage, matériel de lavage et de désinfection des véhicules et des caisses) et installation de caissons à gaz pour euthanasier les animaux. Euthanasie en priorité selon l'ancienneté et la position géographique du foyer	- grande capacité d'élimination (60 000 animaux/ jour - élimination d'animaux plus jeunes, plus petits, non calibrés (stade physiologique) - lavage des caisses et des véhicules réalisé sur place	- déplacement d'animaux infectés sur plusieurs dizaines de km - lavage des caisses et véhicules indispensable - difficulté de mise en œuvre de la biosécurité dans un site converti en plateforme de dépeuplement mais non conçu pour cela au départ (rapport anses sur la décontamination des camions et caisses)
Abattoirs réquisitionnés	Foyer + abattage préventif	Opérationnel à partir de mi-janvier 2021. Circuit « court » : accrochage, électronarcose profonde allant jusqu'à la mort. +/- reprise manuelle et saignée, benne d'équarrissage. Lavage et désinfection des véhicules et des caisses de transport.	- grande capacité d'élimination - 1 abattoir / département impacté > limite les déplacements - très bonne biosécurité ; meilleure protection des personnes (même si elle peut rester insuffisante / risque zoonotique)	- déplacement d'animaux infectés sur plusieurs dizaines de km avec les risques de contamination sur le trajet - abattoirs uniquement utilisables pour des animaux déjà grands (alors que certains troupeaux à dépeupler étaient des poussins)

2

Les experts rappellent la nécessité d'abattre au plus vite les animaux infectés et de disposer leurs cadavres de manière à limiter au maximum les risques de diffusion et de contamination du milieu. L'élimination des foyers est la première des priorités, car un élevage infecté d'influenza excrète dans son environnement des quantités de virus considérables. Aucun délai ne devrait être toléré.

L'amélioration de cette situation passe notamment par l'adéquation des modalités d'abattage à la taille des élevages concernés. Néanmoins, compte tenu du nombre de suspicions par jour au plus fort de la crise, les équipes en place se trouvent immanquablement débordées. L'apport rapide de renforts constitués de personnes formées à la gestion en urgence de ce type de crise sanitaire, s'avère crucial. **Au regard de la spécificité de ces opérations, le Gecu préconise la constitution d'un groupe d'intervention d'urgence spécialement formé, pouvant venir en renfort en cas d'épizootie.**

3.3.3.5. Rôle du dépeuplement préventif

3.3.3.5.1. Mise en œuvre dans le Sud-Ouest

Dans le Sud-Ouest, suite à une saisine du 21 décembre de l'Anses, qui a rendu son avis le 23 décembre, le dépeuplement préventif a été mis en œuvre dans un rayon de 1km/3km autour des foyers, pour tenter d'endiguer une possible diffusion du virus. Pour cela, 5 abattoirs ont été réquisitionnés dans la zone impactée (1 à 2 par département) : Castelnau d'Auzan (32), Abattoir Lafitte à Montaut (40), Abattoir Delpeyrat à Gibret (40), Labeyrie à Cames (64) + l'abattoir de Maubourguet dans le département 65, qui n'a pas été utilisé. Ces outils ont été opérationnels entre le 28/12/2020 et la mi-janvier 2021. Le dépeuplement préventif n'a été envisagé que 15 jours après la détection des 1^{ers} foyers, alors que la situation était déjà hors de contrôle. D'autre part, et contrairement aux recommandations de l'Anses, son application a été limitée au département des Landes.

3.3.3.5.2. Difficultés

Le facteur limitant principal à sa mise en œuvre a porté sur la flotte de camions et sur la capacité d'équarrissage, beaucoup plus que sur la capacité d'abattage.

Le risque lié au transport des cadavres vers un équarrissage situé en Vendée, à plusieurs centaines de kilomètres des foyers, n'a pas pu être évalué pour cette épizootie, mais ne peut être écarté compte tenu des manquements aux mesures de biosécurité qui ont pu être mis en évidence dans cette activité.

Un risque identifié porte sur le fonctionnement des abattoirs dédiés selon les jours soit au dépeuplement, soit à la valorisation. Pour les experts, il est risqué d'alterner des jours avec abattage classique pour la valorisation et des jours dédiés à l'élimination d'animaux infectés car, en effet, les élevages destinés à un dépeuplement préventif se sont avérés infectés. Ce mode de fonctionnement nécessite des opérations lourdes de nettoyage/désinfection complètes et efficaces avant chaque reprise, qui peuvent être plus ou moins bien réalisées. Enfin, il convient de souligner qu'au cours des enquêtes de terrain, il a été constaté que le personnel d'abattoir qui manipulait les oiseaux infectés ou susceptibles de l'être, ne disposait pas toujours d'équipements de protection individuelle (EPI) adaptés et ne les portait pas de manière systématique dans des conditions ambiantes difficiles (accrochage). Il n'était pas non plus soumis à un système de surveillance médicale particulier vis-à-vis de l'influenza aviaire. Le Gecu souligne tout l'intérêt qu'il y aurait de disposer d'éléments sur la circulation virale en population exposée aux virus influenza aviaire.

3.3.3.5.3. Utilité du dépeuplement

Le dépeuplement préventif avait pour objectif de diminuer la densité d'animaux dans des périmètres définis autour des foyers. Les animaux des élevages concernés par le dépeuplement devaient être abattus de manière préventive et ne devaient, en principe, pas être infectés.

Dans le Sud-ouest : assez rapidement (début janvier), la circulation du virus s'est fortement intensifiée, avec une prévalence de troupeaux infectés très élevée. L'envoi d'animaux infectés dans ces abattoirs a donc été organisé, mais associé à un risque de diffusion virale par ce biais.

Lors du dépeuplement, une importante proportion des élevages dépeuplés (de 10 à 50% des élevages dépeuplés en fonction de la période d'épizootie) étaient en fait déjà infectés (le virus avait déjà diffusé), notamment au démarrage de l'abattage préventif. Il serait important d'investiguer plus précisément pour cette épizootie le rôle du déplacement des canards vers les abattoirs, dans la diffusion de l'infection, mais l'impression à ce stade est que ce dépeuplement arrivait déjà trop tard, les zones à dépeupler étant déjà contaminées.

Ainsi, le dépeuplement de ces zones a surtout contribué à gérer beaucoup plus vite ces zones infectées, à stopper la production de virus par ces dizaines ou centaines d'élevages infectés, mais la mise en œuvre du dépeuplement préventif autour des foyers ne semble pas avoir joué de rôle pour empêcher la diffusion de l'épizootie, car le virus avait déjà diffusé largement au moment de la mise en œuvre des dépeuplements dans le Sud-Ouest.

Le retour d'expérience sur le pic de l'épizootie conduit à conclure que le dépeuplement des élevages autour des foyers du Sud-Ouest, entendu au sens de la prévention de la diffusion du virus, devrait intervenir dès la détection du premier foyer. L'excrétion pré-clinique du virus est un facteur important à prendre en compte. Il faut partir du principe qu'au moment de la détection, le virus a déjà diffusé (en particulier dans les zones de fortes densités et dans les zones avec des canards en extérieur).

Le Gecu préconise donc d'instaurer **un dépeuplement préventif immédiat autour des foyers dans les zones où les canards sont en plein air et/ou à forte densité d'élevage**. Ce dépeuplement préventif est à réaliser **a minima sur 1 km de rayon autour du foyer**, voire davantage si les densités sont très élevées et si beaucoup de canards ne sont pas confinés.

Les experts rappellent néanmoins que l'élimination du ou des foyers reste la priorité des priorités, le dépeuplement préventif intervenant juste après ces opérations.

Le Gecu recommande également un cloisonnement en zones géographiques, avec des mouvements restreints de personnes/véhicules/animaux pour limiter la diffusion à partir d'un foyer primaire, au-delà de sa zone cloisonnée.

3.4. Élimination des cadavres

Plusieurs points critiques sont à souligner concernant le stockage des cadavres d'un foyer.

Des enquêtes de terrain et des auditions, il ressort que la collecte des cadavres depuis les foyers a connu une phase de saturation au plus fort de la crise, conduisant dans certains cas après dépeuplement, à un stockage sur place des animaux dans l'attente de leur prise en charge par l'équarrissage, dans des conditions inappropriées pouvant engendrer un risque de dispersion du virus. Les cadavres ont alors été stockés dans des grands sacs à gravat (« big bags ») et laissés très souvent à l'extérieur des bâtiments. Ces big bags pouvaient rester jusqu'à 8 jours sur site avant la collecte par l'équarrissage. Les éleveurs ont signalé que les contenants étaient troués par la faune sauvage (par exemple renards venant se servir dans les sacs éventrés). Les corvidés profitaient quant à eux du fait que ces contenants restaient

ouverts sur le dessus. Dans certains départements, au moment de la collecte par l'équarrissage, les big bags étaient déversés dans les bennes (ouverture du fond) et les contenants vides laissés dans les élevages avec pour consigne aux éleveurs de les brûler sur place.

Les experts estiment pertinent de réfléchir « en temps de paix » à des alternatives à la gestion des cadavres et à leur collecte pour l'équarrissage en cas d'épizootie telles que l'enfouissement sur place, incinérateur mobile Cette réflexion devrait inclure les questions de faisabilité et les recommandations pertinentes pour maîtriser les risques sanitaires.

Une saisine en cours de traitement à l'Anses, sur la gestion des cadavres d'animaux, apportera des éléments techniques sur les alternatives possibles.

Ce délai avant collecte des cadavres, dans de telles conditions représente un risque de diffusion de proche en proche extrêmement important par la faune sauvage locale (renards / corvidés). Au plus fort de la crise, ce risque de diffusion s'est ajouté à celui induit par le délai avant élimination des foyers (tout en soulignant qu'un canard vivant infecté est beaucoup plus contaminant qu'un canard infecté mort).

En cas de débordement des capacités d'enlèvement des cadavres par l'équarrissage, les experts soulignent la nécessité de les **stocker en contenant hermétique**, à l'abri de la faune sauvage et des insectes et de limiter le risque de dispersion de « jus ».

Comme indiqué *supra*, Les experts estiment pertinent de réfléchir « en temps de paix » à des alternatives à la gestion des cadavres et à leur collecte pour l'équarrissage en cas d'épizootie telles que l'enfouissement sur place, incinérateur mobile Cette réflexion devrait inclure les questions de faisabilité et les recommandations pertinentes pour maîtriser les risques sanitaires.

Une saisine en cours de traitement à l'Anses, sur la gestion des cadavres d'animaux, apportera des éléments techniques sur les alternatives possibles.

Les experts soulignent également un autre risque lié à cette pratique : celui du passage éventuel de la barrière d'espèce, depuis les oiseaux vers certains mammifères (renards). Ainsi, le Royaume Uni a signalé²¹, dans un centre de réhabilitation de la faune sauvage, la contamination par le virus H5N8 HP de renards et de phoques, probablement exposés à des cygnes infectés préalablement détectés dans ce même centre.

3.5. Importance du confinement

La mise à l'abri des oiseaux en période à risque d'IA est la mesure la plus efficace pour soustraire les espèces sensibles et réceptives en cours d'élevage au contact direct avec l'avifaune. À défaut de confinement, la limitation des parcours et la protection des ressources alimentaires permet de limiter les contacts. Ainsi l'EFSA précise "*During high-risk periods, it is recommended to prevent direct contact between wild birds and poultry through confinement, netting, or at least limitation of outdoor access area of domestic birds. Feed and water should be provided under a roof or a horizontal fabric*" (EFSA, 2017a).

La claustration des lots représente une mesure qui va permettre de diminuer à la fois :

- Les risques d'introduction primaire, à partir de l'avifaune sauvage à risque (cf 3.1.4), et secondaire *via* l'avifaune commensale (contact indirect avec foyers voisins, cf 3.2.3.2),
- Les risques de diffusion à partir de l'environnement contaminé de l'élevage (parcours) *via* la faune sauvage (oiseaux, mammifères) fréquentant les parcours (cf 3.2.2),
- Les risques de résurgence (difficulté d'assainir les parcours en période hivernale).

²¹ <https://www.gov.uk/guidance/avian-influenza-bird-flu> et <https://wahis.oie.int/#/report-info?reportId=30629>

Suite à l'épizootie de 2017, l'Anses a hiérarchisé le niveau de risque d'introduction et de maintien de virus IAHP par des oiseaux sauvages infectés (Anses, 2017c). Ce risque diminue graduellement dans l'ordre suivant :

Parcours non protégés > parcours avec filets > animaux confinés sous tunnels bâchés et mangeoires-abreuvoirs protégés > élevage en claustration complète.

Un élevage en claustration complète correspond à un bâtiment avec des protections contre les oiseaux aux entrées d'air et une distribution de l'alimentation et de l'abreuvement à l'intérieur. Ce type d'élevage permet une protection importante contre l'introduction directe de virus par les oiseaux sauvages infectés, même si l'entrée de certaines espèces d'oiseaux dans les bâtiments, comme des passereaux ou des colombidés n'est pas exclue. Il n'élimine pas le risque d'introduction indirecte des virus, cependant, l'aménagement de barrières de biosécurité fonctionnelles (sas sanitaire), lié à l'élevage en claustration, sensibilise les opérateurs à l'application des mesures de biosécurité. La claustration contribue à limiter le risque de diffusion entre les élevages et supprime le risque du passage d'un élevage à l'autre par l'intermédiaire de parcours mitoyens et par l'avifaune et microfaune commensale.

Ainsi, la mise à l'abri des oiseaux permet 1) de réduire l'interface avec l'avifaune sauvage afin de réduire le risque d'occurrence d'un foyer index et 2) de limiter le risque de dispersion de virus en cas de contamination de cet élevage, et ainsi réduire le risque d'occurrence de foyers secondaires.

Il favorise également une meilleure observance de la biosécurité

L'existence de résistances à ces mesures de confinement, pour des raisons à la fois techniques, structurelles et sociologiques, conduisent à se poser la question des alternatives à la mise à l'abri. Pour que celles-ci puissent remplacer la mise à l'abri, elles doivent être analysées dans la double perspective évoquée ci-dessus.

Les alternatives à la mise à l'abri doivent :

- Réduire l'interface avec l'avifaune sauvage

L'alimentation et l'abreuvement sont des instruments majeurs pour limiter l'attractivité des oiseaux et la contamination des volailles par des matières fécales d'oiseaux sauvages. Cependant, quand la topographie et la pédologie favorisent les collections naturelles d'eaux stagnantes sur les parcours, celles-ci seront très largement utilisées à la fois par la faune sauvage migratrice et par les volailles, (notamment les palmipèdes).

Les dispositifs d'effarouchement d'oiseaux sont destinés à effrayer et éloigner les oiseaux : il existe des dispositifs physiques ou sonores, ces derniers étant les plus utilisés. Cependant des phénomènes d'habituation sont systématiquement et rapidement observés et nécessitent des déplacements ou changements réguliers (Lubac et al, 2012). Leur usage peut donc difficilement être considéré comme une alternative à la mise à l'abri des volailles.

L'élevage sous tunnels bâchés permet de limiter les contacts avec l'avifaune dès lors que leurs extrémités sont grillagées, que les mangeoires et abreuvoirs sont positionnés à l'intérieur pour qu'ils ne soient pas accessibles aux oiseaux sauvages et que leur conception permette de prévenir tout phénomène de ruissellement entre l'intérieur du tunnel et l'extérieur pour éviter les contacts indirects *via* des matières contaminées entre les volailles et la faune sauvage.

- Réduire le risque de dispersion environnementale du virus vers des élevages voisins

En cas de contamination de volailles ayant accès aux parcours extérieur, le risque de dissémination est représenté par 1) la dispersion de plumes ou de fientes sur les parcours, avec un risque de dispersion par le vent, 2) la contamination de zones humides du

parcours qui pourraient devenir des sites de persistance du virus et de contamination secondaire d'oiseaux sauvages réceptifs et 3) le portage mécanique par la faune commensale, aviaire ou terrestre. Le contrôle du risque de dispersion virale ne peut donc reposer que sur une limitation drastique des surfaces de parcours accessible aux volailles.

Les filets permettent de diminuer, sans le supprimer complètement, le risque d'introduction directe de virus IAHP dans l'élevage plein air, à partir d'oiseaux sauvages infectés. Ils contribuent à limiter la diffusion du virus depuis un élevage infecté en évitant la prédation d'oiseaux malades.

La possibilité que des oiseaux puissent se poser sur les poteaux servant de support aux filets et ainsi contaminent les parcours par des fientes contaminées est envisagée pour des oiseaux capables de se poser à la verticale comme des rapaces, des hérons garde-bœufs, des laridés ou des passereaux.

Des auditions, il ressort que des alternatives sont actuellement en cours d'étude par les professionnels, notamment sous forme de filets. Le Gecu recommande qu'une réelle évaluation soit réalisée sous la forme d'un suivi approfondi et documentée à l'étape prototype pour tout dispositif alternatif.

En conclusion, les dispositifs alternatifs à mise à l'abri des volailles ne peuvent pas être considérés comme suffisamment robustes sans avoir été expérimentés correctement. Le Gecu recommande que les nouvelles options envisagées par les professionnels fassent l'objet d'un suivi approfondi à l'étape prototype.

Par ailleurs, l'alternative au confinement ne peut s'envisager qu'en fonction d'une analyse de risque. C'est pourquoi, comme indiqué *supra*, le Gecu a entrepris de réaliser une évaluation de risque comparée de l'introduction et de la diffusion des virus influenza pour les différents types d'élevages existant dans le Grand Ouest et dans le Sud-Ouest (voir 2^{ème} partie de la saisine, à venir).

3.6. Conclusions et recommandations du Gecu et du CES

Considérant les éléments développés tout au long du rapport et notamment :

- Les éléments relatifs à l'avifaune sauvage (cycles migratoires, zones de prédilection des oiseaux, facteurs les attirant auprès des élevages domestiques),
- Les caractéristiques des virus influenza aviaire et l'analyse épidémiologique des épizooties passées et actuelle liées à ces virus, dont l'origine a été attribuée à l'avifaune migratrice,
- Le système de surveillance international et français,
- La réglementation française et notamment l'existence d'un niveau de risque vis-à-vis de l'influenza aviaire prenant en compte les zones à risque particulier,
- Les auditions et la littérature scientifique,

Les experts concluent, en ce qui concerne l'introduction des virus IAHP dans les départements envisagés dans la saisine, que :

1. D'après les analyses phylogéniques disponibles à ce jour, il y a eu 2 souches distinctes introduites dans le Sud-Ouest, l'une dans les Landes qui a ensuite diffusé dans les élevages de toute la zone, et une dans une basse-cour de particulier du département des Hautes-Pyrénées qui n'a pas été retrouvée ailleurs.

En Vendée/Deux-Sèvres, il y a eu trois souches distinctes introduites.

Le nombre d'introductions en élevage en Vendée/Deux-Sèvres supérieur à celui observé dans les Landes pourrait s'expliquer par une exposition plus forte de cette zone à

l'avifaune sauvage à risque, même si elle ne se trouvait pas strictement en ZRP (cf. point 7 ci-dessous).

2. Dans le Sud-Ouest, l'hypothèse très probable de contamination du premier foyer par le virus IAHP H5N8 est une contamination à partir de l'avifaune sauvage infectée, dans un contexte global de forte émission du danger (virus IA) par l'avifaune à risque (élevage situé en ZRP et disposant de parcours particulièrement attractifs pour l'avifaune sauvage), combinée à des facteurs augmentant la probabilité d'exposition des élevages au danger (canards présents en grand nombre, dont plusieurs milliers étaient en plein air, en cette période à risque élevé d'introduction de l'IA).
3. Pour la Vendée et les Deux-Sèvres, l'hypothèse majeure retenue pour la contamination des trois foyers primaires, après investigation de tous les liens amont et aval identifiés, est le contact indirect avec l'environnement contaminé par l'avifaune sauvage, à la faveur d'une rupture dans la biosécurité appliquée quotidiennement.
4. Les premiers foyers ont été détectés précocement et ont fait l'objet d'une gestion extrêmement rapide, grâce à la sensibilisation de l'ensemble des acteurs à l'arrivée probable des virus de l'Influenza aviaire sur le continent et au renforcement du niveau de vigilance. Ceci a permis de mettre très rapidement en évidence les introductions dans le compartiment élevage.

Par ailleurs, les experts soulignent que :

5. Les périodes à risque pour l'introduction de virus influenza aviaire par la faune sauvage sont documentées et concernent, pour la France, essentiellement les mois de septembre à décembre. L'efficacité du système de surveillance français de la faune sauvage (et des élevages) et de ses connexions avec les dispositifs internationaux, permet de donner l'alerte et d'anticiper le risque d'introduction des virus de l'influenza aviaire, en adoptant des mesures de gestion graduées, en fonction du rapprochement géographique du danger. Cependant, il n'est pas possible de prédire avec certitude l'introduction sur le territoire français de ces virus par la faune sauvage dès la fin août, comme cela a pu être évoqué par certaines personnes auditionnées. Ces alertes sont des indicateurs. C'est pourquoi le 4^{ème} trimestre est considéré de manière générale comme une période à risque, ce qui doit conduire les professionnels à systématiquement pouvoir prendre des mesures de protection renforcée des volailles.
6. D'autres périodes, automnales et hivernales peuvent induire des mouvements d'oiseaux infectés par les virus IAHP vers la France, notamment des décantonnements liés à des vagues de froid, voire dans une moindre mesure des migrations de mue, confirmant l'importance d'un système de surveillance permanent des mortalités dans l'avifaune sauvage (Réseau SAGIR), pour permettre de donner l'alerte.
7. Les deux principaux couloirs migratoires pour l'avifaune, qui restent des lieux majoritaires de passage et de rassemblement d'oiseaux d'eau susceptibles d'être porteurs de virus influenza, doivent s'entendre comme un front de migration plus ou moins large, dont les oiseaux dévient largement pour rejoindre des zones humides. L'analyse de risque doit donc plus prendre en compte la liste complète des zones à risque particulier (ZRP) que la notion de couloirs migratoires, tout en gardant à l'esprit qu'en termes de risque, la notion de ZRP reste indicative et ne s'arrête pas strictement aux limites administratives des communes concernées.
8. Enfin, concernant les zones à risque particulier (ZRP), il apparaît qu'il n'est pas nécessaire de réviser leur liste, établie sur la base des espèces d'oiseaux d'eau touchées par les virus de l'influenza aviaire les plus fréquemment rencontrées en France. En revanche, pour tenir compte, non seulement de la probabilité d'émission des virus IAHP par l'avifaune migratrice, mais aussi de la probabilité d'exposition des élevages à ces virus, le gestionnaire pourrait décider, dans l'établissement des mesures de prévention des épizooties d'IAHP en lien avec l'avifaune migratrice, de prendre également en

considération le facteur de densité d'élevages de volailles, comme déjà préconisé dans l'avis 2016-SA-0245 2017a).

La prise en compte de cette densité devrait se faire non seulement au sein des ZRP (où les zones à forte densité sont particulièrement à risque), mais également sur le reste du territoire. En effet, cette densité influence à la fois la probabilité d'exposition au danger et le risque de diffusion inter-élevages, suite à une première introduction, qui peut avoir lieu ailleurs que dans les limites d'une ZRP.

Rôle des différents facteurs dans la diffusion des virus IAHP

Les experts indiquent que l'analyse du rôle des différents facteurs dans la diffusion du virus, amenant à l'épizootie 2020-2021, reste encore à documenter (recueil des données, traitement et analyse en cours) et fera l'objet d'un avis complémentaire.

Les experts ont fondé la présente analyse sur les éléments issus des auditions, sur l'analyse épidémiologique de l'épizootie 2016-2017, sur des observations de terrain et sur la littérature scientifique.

Compte tenu de ces éléments, ils concluent qu'en ce qui concerne les facteurs de diffusion du virus IAHP entre les élevages dans les départements envisagés dans la saisine :

9. Il est hautement probable que, dans le Sud-Ouest, plusieurs foyers soient liés à des manquements à la biosécurité dans un contexte de forte pression virale alentour, à partir du foyer primaire.

L'absence de mise à l'abri des canards dans un certain nombre d'exploitations au début de l'épizootie a joué un rôle majeur dans la diffusion inter-élevages. Couplé à une densité d'élevages particulièrement élevée, ce facteur est sans aucun doute le point critique majeur qui a permis une diffusion de proche en proche de l'infection entre les élevages de canards, dont beaucoup étaient restés sur parcours. Ce phénomène explique sans doute la vitesse de propagation importante relevée par tous les acteurs auditionnés.

10. C'est un scénario de diffusion à partir d'un foyer, lors de son dépeuplement, qui se trouve privilégié pour expliquer le foyer secondaire en Vendée.

La mise à l'abri des oiseaux en Vendée et dans les Deux-Sèvres a été un frein majeur à la prolifération des foyers, dans une zone où la densité des élevages n'est pas aussi importante que dans certaines zones du Sud-Ouest, mais où le nombre total d'oiseaux domestiques est supérieur.

11. La réglementation encadrant le confinement est assez claire. Cependant, les motifs et les modalités d'octroi des dérogations sont susceptibles d'ouvrir une large place à leur recours et d'entraîner des différences d'appréciation et/ou de jugement selon les départements. Cette situation nécessite une révision des textes décrivant les modalités d'application de cette réglementation.

12. La prise de conscience de l'importance de la biosécurité qui a eu lieu en 2016-2017, a été suivie par d'importants investissements tant humains (formation, implication) que financiers (travaux d'aménagement des sas, matériel de protection adapté etc.). Cependant, selon les informations recueillies lors des auditions, l'absence de risque lié à la faune sauvage pendant plusieurs années consécutives a entraîné un relâchement dans cette dynamique : manque d'observance de la biosécurité ; matériel de protection inadapté ; flux de personnes, de véhicules et d'intrants inadaptés, que ce soit au sein des exploitations elles-mêmes ou entre les exploitations ; mouvements d'oiseaux d'élevages ou de produits de l'aviculture posant question, qu'ils soient déclarés ou non.

Les progrès obtenus depuis 2016-2017 ne doivent pas masquer la nécessité de continuer à sensibiliser, accompagner et former à la biosécurité les acteurs tant au sein de la filière que les intervenants extérieurs. Ces efforts devront porter à la fois sur les mesures à appliquer en prévention d'une introduction de virus IA, mais aussi sur les mesures accompagnant une crise, notamment en ce qui concerne la gestion des cadavres

d'oiseaux (stockage/enlèvement/élimination). L'application stricte des mesures de biosécurité permettra de limiter le risque d'introduction en élevage et surtout les risques de diffusion.

13. Jusqu'à présent, dans les différents avis de l'Anses, l'avifaune commensale a été considérée comme ayant un rôle limité dans l'infection des élevages de volailles. Les éléments de preuves scientifiques manquent encore à ce jour pour le préciser. À la lueur des résultats déjà obtenus, il est probable que l'avifaune commensale n'interviendrait que ponctuellement dans la transmission virale. Elle pourrait jouer *a minima* le rôle de transmission mécanique, justifiant les mesures de protection de l'abreuvement et des aliments par exemple.
14. En ce qui concerne les facteurs intrinsèques au virus, il manque aujourd'hui beaucoup de données pour pouvoir comparer l'évolution des virus IAHP H5N8 entre les épizooties de 2016-2017 et de 2020-2021, mais les deux épisodes semblent pour le moment assez similaires.
15. On constate depuis 2015 que ce clade 2.3.4.4b se maintient au niveau mondial et cela appelle à rester vigilant sur le risque de nouvelles introductions chaque année en Europe.
Même si le risque zoonotique associé aux virus IAHP (clade 2.3.4.4.b) est actuellement considéré comme très faible, des cas humains ont été rapportés en Russie début 2021. La virulence du H5N8 chez l'être humain semble très faible, comme le suggèrent les symptômes très légers reportés pour les cas russes et les données expérimentales *in vitro* et sur modèles animaux (furet). Ce risque zoonotique existe toutefois, il est reconnu et surveillé par l'OMS, qui s'était déjà penchée sur cette question pour le clade 2.3.4.4.b en 2016. L'évolution potentielle des génomes pourrait faire bouger le curseur de niveau de risque zoonotique à l'avenir.
16. Enfin, il est possible que les conditions météorologiques de cet épisode 2020-2021 dans les Landes couplées à la présence de nombreux canards sur les parcours et à une densité d'élevage élevée, aient pu constituer un facteur aggravant de la diffusion en augmentant la persistance du virus dans l'environnement.

Recommandations des experts

Le Gecu a entrepris de réaliser une évaluation de risque comparée de l'introduction et de la diffusion des virus influenza pour les différents types d'élevages existant dans le Grand Ouest et dans le Sud-Ouest (voir traitement de la 2^{ème} partie de la saisine, à venir). Cette analyse permettra notamment de faire la distinction entre les élevages intégrés et les élevages dits « autarciques », d'une part, et, d'autre part, les élevages de galliformes et les élevages de palmipèdes, afin de tenir compte de caractéristiques qui leur sont propres et qui n'ont pu être abordées dans le présent document, compte tenu des délais contraints.

Les recommandations émises ci-dessous pourront sans doute être complétées en fonction des résultats de ces travaux.

Aussi, considérant ce préambule, ainsi que la teneur des auditions, l'analyse épidémiologique de l'épizootie 2016-2017 et la littérature scientifique, les experts émettent les recommandations suivantes :

1. Que les mises en place d'oiseaux réalisées en élevage en vue des productions d'hiver (fin août pour les canards) soient effectivement compatibles avec une éventuelle mise à l'abri en hiver. Les experts rappellent que l'arrêté du 8 février 2016 modifié l'exige mais qu'en pratique, les dispositions prévues ne sont pas appliquées de manière uniforme sur le territoire français. 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.

2. Que l'arrêté du 16 mars 2016 soit modifié afin de supprimer toute possibilité de dérogation à la mise à l'abri des canards en période à risque élevé d'influenza aviaire, sauf cas très particuliers qu'une analyse de risque ultérieure pourra préciser. Ceci devrait en conséquence inclure d'autres mesures compensatoires de protection contre le risque.
3. Que pour couvrir les besoins des zones où il n'y a pas encore de bâtiments permettant une mise à l'abri, les dispositifs alternatifs à la mise à l'abri des volailles fassent l'objet d'un suivi approfondi à l'étape prototype.
4. Qu'il est primordial de maintenir la sensibilisation de l'ensemble des acteurs des productions avicoles, dès la mise en évidence au niveau européen d'un risque émergent pour la saison à venir, afin d'augmenter leur vigilance et d'être en mesure de détecter le plus précocement possible le cas index.
5. Que le délai pour réaliser les prélèvements pour autocontrôles soit réduit à une durée la plus faible possible (jusqu'à une réduction à 48h avant mouvement, selon les possibilités logistiques) :
 - Dans un bassin de production et d'échange de volailles, lorsqu'un foyer d'IAHP est confirmé en élevage de volailles, ou,
 - Dans les ZRP, lorsque le risque est modéré, ou,
 - Sur l'ensemble du territoire où le risque est élevé,
 - Et sans attendre la présence d'un foyer dans la zone considérée pour les deux dernières clauses.
6. Et dès l'apparition d'un foyer index :
 - Qu'un abattage préventif immédiat soit réalisé, dans un rayon d'a *minima* 1 km autour des foyers, dans les zones où les canards sont en plein air et/ou à forte densité d'élevage (ce rayon sera affiné dans un avis à venir). Les experts rappellent néanmoins que l'élimination du ou des foyers reste la première des priorités, le dépeuplement préventif intervenant juste après ces opérations.
 - Qu'un 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.
 - Que les abattoirs soient mobilisés en conséquence pour répondre aux recommandations *supra*.
7. Pour l'abattage préventif autour des foyers, que les conditions d'abattage soient adaptées à l'ampleur de l'épisode sanitaire, en renforçant les capacités locales, tout en privilégiant l'abattage prioritaire des oiseaux dans les foyers.
8. Que le développement d'un cahier des charges (ou d'une charte) adapté à chaque système de production, puisse être réalisé en matière de biosécurité, afin de poursuivre les actions de sensibilisation, d'éducation et d'appropriation spécifique à chaque intervenant dans la filière.
9. 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.
10. Que la biosécurité de l'activité d'équarrissage puisse plus particulièrement être améliorée « en temps de paix », par une approche collégiale entre les différents intervenants et interlocuteurs, notamment sur les aspects de formation de ses intervenants et de gestion des cadavres.

11. Que, afin de pallier d'éventuels débordements des capacités d'enlèvement des cadavres par l'équarrissage, une réflexion soit engagée au plus tôt et hors période de crise sur des alternatives à la gestion des cadavres et à leur collecte pour l'équarrissage en cas d'épizootie, telles que l'enfouissement sur place, incinérateur mobile Cette réflexion devrait inclure les questions de faisabilité et les recommandations pertinentes pour maîtriser les risques sanitaires. Une saisine en cours de traitement à l'Anses, sur la gestion des cadavres d'animaux, apportera des éléments techniques sur les alternatives possibles.
12. Que des exercices de simulation de crise puissent être mis en place par les intervenants professionnels dans la filière avicole.
13. Enfin, que la population générale soit sensibilisée en période de risque élevé d'influenza aviaire et lors d'une épizootie, au risque représenté par les mouvements de canards vivants prêts à gaver des élevages vers des particuliers. Une communication importante sur ce sujet dans les départements concernés pourrait contribuer à réduire fortement ce type de mouvements.

Par ailleurs, d'une manière générale, le Gecu recommande :

14. Qu'un groupe d'intervention d'urgence spécialement formé soit constitué pour venir en renfort en cas d'épizootie influenza aviaire, et maintenu hors période de crise. En effet, l'expérience a montré que, compte tenu du nombre de suspicions par jour au plus fort d'une crise, les équipes en place se trouvent inmanquablement débordées, ce qui nuit à une application efficace des mesures de gestion. Ce groupe devrait maîtriser tous les outils (abattage et stockage des cadavres, désinfection, biosécurité ...), ses membres spécialement formés et régulièrement entraînés devraient être mobilisables partout en France.
15. Que les conditions d'implantation des nouveaux élevages de volailles puissent prendre en compte des éléments de risques sanitaires locaux (aides financières ciblées par exemple) et qu'une réflexion soit engagée dans ce sens, afin de réduire la densité des élevages, en particulier ceux de canards dans les zones ultra denses du Sud-Ouest, cette densité étant un facteur majeur de risque de diffusion des virus IA.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

La séquence de fin 2020 / début 2021 a constitué, en matière d'influenza aviaire, un épisode sévère d'épizootie qui a fortement mobilisé les pouvoirs publics et les professionnels pour faire face aux conséquences majeures qu'elle a entraînées dans plusieurs filières d'élevage, avec des cinétiques et des ampleurs différentes selon les zones affectées. La répétition de telles épizooties d'influenza aviaire, notamment dans la région du sud-ouest de la France, amène l'ensemble des acteurs à s'interroger sur les causes profondes de ce phénomène pour mieux s'en prémunir, d'autant plus que le risque d'introduction du virus est saisonnier.

L'expertise de l'Anses, pour conduire le retour d'expérience suite à l'épizootie d'influenza aviaire 2020-2021, a été réalisée dans des conditions de délai non compatibles avec les étapes nécessaires pour réaliser de façon complète et avec recul, un retour d'expérience au sens complet du terme. Pour autant, à la demande de la DGAL et dans la perspective d'alimenter avant l'été les travaux de préparation afin de faire face à la prochaine séquence de migrations porteuse de risques d'introduction du virus, ce premier travail a été mené par les experts en s'appuyant sur les enquêtes de terrain effectuées durant l'épizootie et sur des auditions qui ont été menées par le Groupe d'expertise collective en urgence (Gecu), en nombre nécessairement limité par le temps.

Ces conditions de travail en temps réduit ont également conduit l'expertise à s'appuyer sur des données et des éléments factuels partiels, état des lieux auquel peuvent donc échapper certaines spécificités ou réalités locales. L'Agence pointe en particulier les difficultés majeures éprouvées dans la collecte des données, tant pour l'analyse qualitative du retour d'expérience que pour les études de modélisation quantitative de l'épizootie. La deuxième partie de l'expertise va, une fois l'ensemble des données utiles collectées, compléter ce premier avis, notamment par les apports d'une évaluation quantitative.

Compte tenu de ces éléments à la fois temporels et méthodologiques qui ont pesé sur la réalisation de l'expertise, l'Anses souligne au vu des éléments mentionnés et des moyens de l'agence pour accéder aux données et aux acteurs, qu'il convient de distinguer les résultats de ces travaux de ceux auxquels pourraient conduire un travail d'enquête (administrative, comme un rapport d'inspection générale de l'administration), qui peut mettre en œuvre d'autres leviers d'investigations qu'une agence d'expertise.

L'Anses endosse les conclusions et recommandations du Gecu et du CES Santé et bien-être des animaux. Au-delà des limitations mentionnées plus haut, elle tient néanmoins à souligner le travail d'analyse conséquent mené dans le temps imparti, et le fait que celui-ci a capitalisé sur les travaux d'expertise en urgence menés à l'occasion des épisodes antérieurs d'influenza aviaire.

En premier lieu, **l'Anses tient à souligner que le caractère incomplet et la dispersion des données qui pèsent sur ce retour d'expérience, sont d'abord un frein majeur au moment de l'action – aussi bien d'évaluation que de gestion – au cœur de la crise elle-même.** Tant les avis en urgence que ceux « a posteriori » gagneront en rapidité, en précision sur les recommandations et, partant en efficacité des décisions, qu'au prix d'évolutions drastiques dans ce domaine. Elle mentionne, par exemple, la différence notable dans la qualité des cartographies disponibles pour l'appui à la gestion de la peste porcine africaine, ne serait-ce que sur des données de base comme le recensement précis des élevages. Aussi, l'Agence considère que ce point de faiblesse appelle un travail important à engager dans le domaine avicole, sur le plan de l'organisation des données et de leur mobilisation, pour que celles-ci puissent effectivement servir d'outils pour l'évaluation et la gestion des risques aussi bien à l'appui des décisions en urgence que pour la préparation aux séquences à venir.

Du retour d'expérience réalisé par le Gecu de l'Anses, il ressort que des efforts importants ont été réalisés depuis l'épizootie de 2016-2017 en matière d'organisation des productions et d'amélioration des structures pour la biosécurité. Les experts citent en particulier les efforts déployés pour le transport des canards vivants, la mise en place de sas sanitaires dans les élevages de palmipèdes et les actions de contrôles des autorités dans les élevages, pour y vérifier la présence effective des plans de biosécurité. Cependant, les experts ont souligné le **point critique de l'observance en matière de biosécurité.** L'existence des structures et de l'organisation est un prérequis mais elle ne joue pas son rôle préventif si l'observance des mesures de biosécurité est défaillante. Aujourd'hui, les contrôles biosécurité ne peuvent reposer que sur le recensement des structures et organisations existantes, faute d'outils pour mesurer l'observance. L'Anses souligne tout l'intérêt qu'il y aurait à **développer des indicateurs d'observance.** L'expérimentation relative au contrôle de la circulation des virus Influenza Aviaire Faiblement Pathogènes (IAFP) par la détection du gène M de ces virus avant tout mouvement de canards PAG pourrait servir de base à de telles réflexions. Dans l'attente,

malgré toute l'importance qu'elle revêt pour limiter les risques d'introduction et de propagation, la biosécurité ne peut pas être considérée comme LA seule ligne de défense.

Si des progrès ont été réalisés dans la filière palmipèdes depuis 2016-2017, le bilan de près de 475 foyers en 2020-2021 sur le sud-ouest montre la grande vulnérabilité de cette zone d'élevage face à des dangers sanitaires très contagieux comme l'influenza aviaire. Le groupe d'experts a beaucoup insisté sur le rôle prédominant de la **densité des élevages** dans la diffusion de l'infection, alors même que les introductions en élevage depuis la faune sauvage migratrice semblent extrêmement réduites (2 introductions pour le sud-ouest). Cette question cruciale de la densité des élevages est complexe, mêlant des considérations structurelles, économiques, de choix de systèmes d'élevage, d'aménagement du territoire, de préservation de l'environnement, mais également sanitaires. Les experts ont souligné l'importance d'introduire les éléments de risque sanitaire locaux dans les conditions d'implantation des élevages et de mise en place des canards pendant les périodes à risque. Plus généralement, l'Anses souligne la recommandation, déjà émise dans son avis de retour d'expérience de 2017 (Anses, 2017a), de **prendre en considération ce facteur de densité des élevages dans l'établissement des mesures de prévention** des épizooties d'IAHP en lien avec l'avifaune migratrice.

Cependant, **il est hautement probable que ce facteur « densité » continue à peser fortement dans les années à venir**, ce qui exigera des acteurs d'être extrêmement réactifs lors de la survenue de foyers, qu'il faudra prendre de vitesse. Cette indispensable réactivité suppose beaucoup de préparation en « temps de paix » et l'Agence souligne les différentes recommandations des experts portant sur les **réflexions collégiales entre acteurs** pour limiter le nombre d'intervenants en élevage en période d'épizootie, prévoir des organisations permettant de limiter drastiquement les mouvements des canards lors d'un épisode sanitaire dans une région, réfléchir aux modalités de stockage des cadavres et à des modalités alternatives pour leur gestion, etc ... Ces réflexions collégiales entre acteurs seront cruciales pour l'avenir, car c'est bien un ensemble de mesures, et non une seule, qui pourra limiter de telles épizooties. **Les mesures décidées collégialement devront faire l'objet d'exercices de simulation**, afin de les tester à l'épreuve des crises. Il est en effet très vraisemblable, que l'absence d'épisode sanitaire lié à l'influenza aviaire depuis 3 ans a conduit les différents acteurs à une moindre vigilance et n'a pas permis placer les mesures adoptées en 2017 à l'épreuve d'une crise sanitaire.

Le nombre de canards présents sur les parcours en plein air lors de la période à risque a constitué un point critique majeur, tant pour l'introduction que pour la diffusion de l'infection. La différence entre l'épizootie du sud-ouest et les foyers de Vendée-Deux-Sèvres s'explique en grande partie par cette problématique. L'Agence recommande la suppression des dérogations à la mise à l'abri des canards ou, *a minima* d'évoluer vers une logique de dérogation qui distingue : d'une part la motivation d'une dérogation (ce qui conduit à la solliciter), d'autre part sa justification (quelles sont les mesures compensatoires à la claustration pour faire face au risque, qui ne peuvent pas se limiter aux mesures de biosécurité) et qui, *in fine*, pèse également les conséquences collectives de celle-ci en fonction de la densité d'élevages à proximité.

L'Anses souligne toute l'importance de **trouver des solutions éprouvées pour la maîtrise du risque de transmission par l'avifaune sauvage**, quels que soient les types de production. Cela doit passer par un **suivi précis et prévu à l'avance de prototypes**, permettant de vérifier l'efficacité de ces techniques dans le temps, comme barrières suffisantes à l'introduction, respectivement la diffusion du virus influenza.

Enfin, pour finir sur les moyens d'interventions au cours de la crise, l'Agence rappelle l'impératif d'éliminer très rapidement des animaux infectés, compte tenu des quantités considérables de virus qu'un foyer contaminé émet. Elle note que l'ampleur de la situation a conduit à dépasser les moyens d'action disponibles malgré une très forte mobilisation. C'est pourquoi elle recommande, sans prendre position sur le fait que celui-ci doive relever de la profession ou de l'action publique, la constitution d'un groupe d'intervention d'urgence spécialement formé pour intervenir en renfort en cas d'épizootie, voire de zoonose, de grande ampleur.

Dr Roger Genet

MOTS-CLÉS

Influenza aviaire, retour d'expérience, canard, introduction, diffusion

Avian Influenza, feedback, duck, introduction, dissemination

BIBLIOGRAPHIE

1. Publications

Akey BL. Low-pathogenicity H7N2 avian influenza outbreak in Virginia during 2002. *Avian Diseases*, 2003; 47 (special issue): 1099-1103.

Andronico A et al. 2019. Highly pathogenic avian influenza H5N8 in south-west France 2016-2017: A modeling study of control strategies. *Epidemics*, 28:100340, <https://doi.org/10.1016/j.epidem.2019.03.006>

Anses, 2016. Avis relatif au risque de maintien de l'infection à Influenza aviaire hautement pathogène (IAHP) H5 par l'avifaune non migratrice dans la zone réglementée du Sud-ouest de la France ; 4 juillet 2016. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2016SA0059.pdf>

Anses 2017a. Avis relatif à l'ajustement des niveaux de risque d'infection par l'influenza aviaire hautement pathogène, quelle que soit la souche, des oiseaux détenus en captivité sur le territoire métropolitain à partir des oiseaux sauvages ; 10 juillet 2017. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2016SA0245.pdf>

Anses, 2017b. Avis relatif aux conséquences de la détection de cas d'IAHP dans la faune sauvage ; 17 février 2017. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2017SA0028.pdf>

Anses, 2017c. Avis relatif à l'évaluation des conditions d'utilisation et de désinfection des parcours, en exploitation de volailles plein air, vis-à-vis du risque d'influenza aviaire ; février 2017. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2017SA0032.pdf>

Anses, 2021. Avis relatif au risque d'introduction du virus de l'influenza aviaire hautement pathogène lié aux activités cynégétiques ; 15 janvier 2021. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2020SA0161-1.pdf>

Asadi S, Gaaloul Ben Hnia N, Barre RS, Wexler AS, Ristenpart WD, Bouvier NM. Influenza A virus is transmissible via aerosolized fomites. *Nat Commun*. 2020 Aug 18;11(1):4062. doi: 10.1038/s41467-020-17888-w.

Avril A, Grosbois V, Latorre-Margalef N, Gaidet N, Tolf C, Olsen B, Waldenström J. 2016. Capturing individual-level parameters of influenza A virus dynamics in wild ducks using multistate models. *Journal of Applied Ecology* 53: 1289-1297.

Bauzile B, Sicard G, Guinat C, Andraud M, Rose N, Hammami P, Durand B, Paul M, Vergne T. Unravelling direct and indirect contact patterns between duck farms in France and their association with the 2016-2017 epidemic of Highly Pathogenic Avian Influenza (H5N8). *Soumis à Preventive Veterinary Medicine*.

Bavinck, V., Bouma, A., van Boven, M. et coll. (2009) The role of backyard poultry flocks in the epidemic of highly pathogenic avian influenza virus (H7N7 in the Netherlands in 2003. *Prev. Vet. Med.* 88: 247-254.

Beerens N et al. 2019. Genetic relationship between poultry and wild bird viruses during the highly pathogenic avian influenza H5N6 epidemic in the Netherlands, 2017–2018. *Transbound Emerg Dis*, 66:1370–1378, <https://doi.org/10.1111/tbed.13169>

Beerens N et al. 2021. Comparative pathogenicity and environmental transmission of recent highly pathogenic avian influenza H5 viruses. *Emerging Microbes & Infections*, 10(1):97-108, <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1868274>

Boender GJ, Meester R, Gies E, De Jong MC. The local threshold for geographical spread of infectious diseases between farms. *Prev Vet Med*, 2007 novembre; 82(1-2): 90-101.

Briand, F., Niqueux, E., Schmitz, A., Martenot, C., Cherbonnel, M., Massin, P., Grasland, B. (2021). Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N8) Virus Spread by Short- and Long-Range Transmission, France, 2016–17. *Emerging Infectious Diseases*, 27(2), 508-516. <https://dx.doi.org/10.3201/eid2702.202920>.

Costa TP, Brown JD, Howerth EW, Stallknecht DE (2010). The effect of age on avian influenza viral shedding in mallards (*Anas platyrhynchos*), *Avian Diseases*, 54(s1), 581-585, doi: 10.1637/8692-031309-ResNote.1

DEFRA. 2021. 29 March 2021: Rapid risk assessment on incursion of HPAI (predominantly H5N8) into housed or not housed poultry flocks and captive birds. 20 pp. Consulté en ligne : https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/975097/29_March2021_Rapid_risk_assessment_on_incursion_of_H5N8_HPAI_v1.0.pdf, et

<https://www.gov.uk/government/publications/avian-influenza-bird-flu-in-europe>

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.

Delpont, M., Racicot, M., Durivage, A., Fornili, L., Guerin, J. L., Vaillancourt, J. P., & Paul, M. C. (2020). Determinants of biosecurity practices in French duck farms after a H5N8 Highly Pathogenic Avian Influenza epidemic: The effect of farmer knowledge, attitudes and personality traits. *Transboundary and emerging diseases*.

EFSA et al. 2021. Scientific report: Avian influenza overview December 2020 - February 2021. *EFSA Journal*, 19(3):6497, 74 pp, <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2021.6497>

EFSA et al. 2017a. Avian influenza. *EFSA Journal*, 15(10) :4991, 101 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.4991>

EFSA et al. 2017b. Scientific report: Avian influenza overview October 2016 - August 2017. *EFSA Journal*, 15(10):5018, 101 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2017.5018>

Fasina, F. O., Rivas, A. L., Bisschop, S. P., Stegeman, A. J., & Hernandez, J. A. (2011). Identification of risk factors associated with highly pathogenic avian influenza H5N1 virus infection in poultry farms, in Nigeria during the epidemic of 2006–2007. *Preventive veterinary medicine*, 98(2-3), 204-208.

Gaide N et al. 2021. Viral tropism and detection of clade 2.3.4.4b H5N8 highly pathogenic avian influenza viruses in feathers of ducks and geese. *Sci Rep* 11:5928. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-85109-5>

Garber L, Bjork K, Patyk K, Rawdon T, Antognoli M, Delgado A, Ahola S, McCluskey B. Factors Associated with Highly Pathogenic Avian Influenza H5N2 Infection on Table-Egg Layer Farms in the Midwestern United States, 2015. *Avian Dis*. 2016 Jun;60(2):460-6. doi: 10.1637/11351-121715-Reg. PMID: 27309288.

Grear DA et al. 2018. Inferring epidemiologic dynamics from viral evolution: 2014–2015 Eurasian/North American highly pathogenic avian influenza viruses exceed transmission

threshold, $R_0 = 1$, in wild birds and poultry in North America. *Evol Appl*, 11:547–557, <https://doi.org/10.1111/eva.12576>

Grund C et al. 2018. A novel European H5N8 influenza A virus has increased virulence in ducks but low zoonotic potential, *Emerging Microbes & Infections*, 7(1):1-14, <https://doi.org/10.1038/s41426-018-0130-1>

Guillemain M., Plaquin B., Caizergues A., Bacon L., Van De Wiele A., 2021. La migration des anatidés : patron général, évolutions, et conséquences épidémiologiques. *Bulletin Epidémiologique Santé animale – Alimentation*. A paraître.

Guinat C, Durand B, Vergne T, et al. (2020a) Role of Live-Duck Movement Networks in Transmission of Avian Influenza, France, 2016-2017. *Emerg Infect Dis*. 2020;26(3):472-480. doi:10.3201/eid2603.190412

Guinat C, Comin A, Kratzer G, Durand B, Delesalle L, Delpont M, Guérin JL, Paul MC. (2020b) Biosecurity risk factors for highly pathogenic avian influenza (H5N8) virus infection in duck farms, France. *Transbound Emerg Dis*. 2020 Nov;67(6):2961-2970. doi: 10.1111/tbed.13672.

Hauck R, Crossley, B., Rejmanek, D., Zhou, H., Gallardo, R.A. 2017. Persistence of highly pathogenic and low pathogenic avian influenza viruses in footbaths and poultry manure. *Avian Diseases*, 61(1):64-69, <https://doi.org/10.1637/11495-091916-Reg>

Jianjun Chen et al. 2019. Circulation, Evolution and Transmission of H5N8 virus, 2016–2018. *Journal of Infection*, 79(4):363-372, <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2019.07.005>

Jonges M, van Leuken J, Wouters I, Koch G, Meijer A, Koopmans M. Wind-Mediated Spread of Low-Pathogenic Avian Influenza Virus into the Environment during Outbreaks at Commercial Poultry Farms. *PLOS ONE* | DOI:10.1371/journal.pone.0125401 May 6, 2015 1 /15

Latorre-Margalef N, Brown JD, Fojtik A, Poulson RL, Carter D, Franca M, et al. (2017). Competition between influenza A virus subtypes through heterosubtypic immunity modulates re-infection and antibody dynamics in the mallard duck. *PLoS Pathogen* 13(6): e1006419. doi: org/10.1371/journal.ppat.1006419

Lee D et al. 2018. Transmission dynamics of highly pathogenic avian influenza virus A(H5Nx) clade 2.3.4.4, North America, 2014–2015. *Emerg Infect Dis*, 24(10):1840-1848. <https://dx.doi.org/10.3201/eid2410.171891>

Leung NHL. Transmissibility and transmission of respiratory viruses. *Nat Rev Microbiol*. 2021 Mar 22:1-18. doi: 10.1038/s41579-021-00535-6.

Lewis NS et al. 2021. Emergence and spread of novel H5N8, H5N5 and H5N1 clade 2.3.4.4 highly pathogenic avian influenza in 2020. *Emerging Microbes & Infections*, 10(1):148-151, <https://doi.org/10.1080/22221751.2021.1872355>

Leyson C et al. 2019. Pathogenicity and genomic changes of a 2016 European H5N8 highly pathogenic avian influenza virus (clade 2.3.4.4) in experimentally infected mallards and chickens. *Virology*, 537:172-185, <https://doi.org/10.1016/j.virol.2019.08.020>

Lubac S, Musseau R, Caparros O, Artois M, Bicout DJ. Interactions entre l'avifaune sauvage et les élevages de volailles : quel risque épidémiologique vis-à-vis de l'influenza aviaire ? *Innovations Agronomiques*, 25 (2012), 299-312.

Lycett SJ et al. 2020. Global Consortium for H5N8 and Related Influenza Viruses Genesis and spread of multiple reassortants during the 2016/2017 H5 avian influenza epidemic in Eurasia. *PNAS*, 117(34):20814-20825, <https://doi.org/10.1073/pnas.2001813117>

McQuiston JH, Garber LP, Porter-Spalding BA, et coll. Evaluation of risk factors for the spread of low pathogenicity H7N2 avian influenza virus among commercial poultry farms. *J Am Vet Med Assoc*, 2005; 226(5): 767-772.

- Niqueux É, Schmitz A, Briand F X, Massin P, Martenot C, Cherbonnel C, Allée C, Chatel M, Guillemoto C, Guillou-Cloarec C, Kerbrat F, Lebras M O, Ogor Katell, Pierre I, Amelot M, Courtois D, Mangard J M, Lecoq T, Scoizec A, Huneau A, Le Bouquin S, Keïta A, Grasland B, Etteradossi N (2019). Étude expérimentale des infections à virus influenza aviaires H5 hautement pathogènes chez le canard mulard : comparaison des souches françaises responsables des foyers de 2015-2016 et 2016-2017. 13es Journées de la recherche avicole et palmipèdes à foie gras, Tours, France, 20-21 mars 2019. 649-653
- Nishiguchi, A. et al. (2007) 'Risk Factors for the Introduction of Avian Influenza Virus into Commercial Layer Chicken Farms During the Outbreaks Caused by a Low-Pathogenic H5N2 Virus in Japan in 2005', *Zoonoses and Public Health*, 54(9–10), pp. 337–343. doi: 10.1111/j.1863-2378.2007.01074.x.
- Pantin-Jackwood MJ, Suarez DL, Spackman E, Swayne DE (2007). Age at infection affects the pathogenicity of Asian highly pathogenic avian influenza H5N1 viruses in ducks. *Virus Research*, 130(1-2):151-61. doi: 10.1016/j.virusres.2007.06.006
- Pantin-Jackwood MJ et al. 2017. Infectivity, transmission and pathogenicity of H5 highly pathogenic avian influenza clade 2.3.4.4 (H5N8 and H5N2) United States index viruses in Pekin ducks and Chinese geese. *Vet Res* 48:33, <https://doi.org/10.1186/s13567-017-0435-4>
- Pasick J, Berhane Y, Embury-Hyatt C, et al. (2007). Susceptibility of Canada geese (*Branta canadensis*) to highly pathogenic avian influenza virus (H5N1). *Emerging Infectious Diseases.*, 13(12):1821-1827. doi:10.3201/eid1312.070502
- Schmitz A et al. 2020. Natural and experimental persistence of highly pathogenic H5 influenza viruses in slurry of domestic ducks, with or without lime treatment. *Applied and environmental microbiology*, 86(24):e02288-20, <https://doi.org/10.1128/AEM.02288-20>
- Scoizec A, Niqueux E, Thomas R, Daniel P, Schmitz A and Le Bouquin S (2018) Airborne Detection of H5N8 Highly Pathogenic Avian Influenza Virus Genome in Poultry Farms, France. *Front. Vet. Sci.* 5:15. doi: 10.3389/fvets.2018.00015
- Śmietanka K et al. 2020. Highly pathogenic avian influenza H5N8 in Poland in 2019–2020. *J Vet Res*, 64:469-476, <https://doi.org/10.2478/jvetres-2020-0078>
- Spekreijse D, Bouma A, Koch G, Stegeman A. Quantification of dust-borne transmission of highly pathogenic avian influenza virus between chickens. *Influenza Other Respir Viruses*. 2013 Mar;7(2):132-8. doi: 10.1111/j.1750-2659.2012.00362.x.
- Torremorell M, Alonso C, Davies PR et coll. Investigation into the Airborne Dissemination of H5N2 Highly Pathogenic Avian Influenza Virus During the 2015 Spring Outbreaks in the Midwestern United States. *Avian Diseases*, 2016; 60: 637–643
- USDA. 2015. Reduction of infectious highly pathogenic avian influenza virus in animal agricultural settings. 8pp. Consulté en ligne : https://www.aphis.usda.gov/animal_health/downloads/animal_diseases/ai/hpai-reduction-of-infectious.pdf
- Van De Wiele A., Humeau A., Bronner A. C., Guillemain M., Loc'h L., Guérin J. L., Cauchard J., Mercier A., Calavas D. Episode H5N8 d'influenza aviaire en France en 2016-2017: quel rôle pour la faune sauvage ?, 2017 ; *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation*, 79 : 27-31
- van Dijk JG, Verhagen JH, Wille M, Waldenström J (2018). Host and virus ecology as determinants of influenza A virus transmission in wild birds. *Curr Opin Virol.*, 28:26-36. doi: 10.1016/j.coviro.2017.10.006
- Vergne T, Gubbins S, Guinat C, Bauzile B, Delpont M, Chakraborty D, Gruson H, Roche B, Andraud M, Paul M, Guérin JL. Inferring within-flock transmission dynamics of highly pathogenic avian influenza (H5N8) in France, 2020. *BioRxiv* doi.org/10.1101/2020.12.21.423436

Volkova V, Thornton D, Hubbard S A, Magee D, Cummings T, Luna L, Watson J, Wills R. Factors Associated with Introduction of Infectious Laryngotracheitis Virus on Broiler Farms During a Localized Outbreak. *Avian Diseases*, 56(3):521-528. 2012. Published By: American Association of Avian Pathologists DOI: <http://dx.doi.org/10.1637/10046-122111-Reg.1> URL: <http://www.bioone.org/doi/full/10.1637/10046-122111-Reg.1>

Wallensten A, Munster VJ, Latorre-Margalef N, Brytting M, Elmberg J, Fouchier RAM, Fransson T, Haemig PD, Karlsson M, Lundkvist Å, Osterhaus ADME, Stervander M, Waldenström J; Olsen B. 2007. Surveillance of influenza virus A in migratory waterfowl in Northern Europe. *Emerging Infectious Diseases* 13: 404-411.

Wells SJ, Kromm MM, VanBeusekom ET, Sorley EJ, Sundaram ME, VanderWaal K, Bowers JWJ, Papinaho PA, Osterholm MT, Bender J. Epidemiologic Investigation of Highly Pathogenic H5N2 Avian Influenza Among Upper Midwest U.S. Turkey Farms, 2015, 2012. *Avian Dis.* 2017 Jun;61(2):198-204. doi: 10.1637/11543-112816-Reg.1. PMID: 28665726.

Ypma RJF, Jonges M, Bataille A, Stegeman A, Koch G, van Boven M, et al. Genetic Data Provide Evidence for Wind-Mediated Transmission of Highly Pathogenic Avian Influenza. *J Infect Dis.* 2013;207: 730–735. doi:10.1093/infdis/jis757

Zhao Y, Richardson B, Takle E, Chai L, Schmitt D, Xin H. Airborne transmission may have played a role in the spread of 2015 highly pathogenic avian influenza outbreaks in the United States. *Sci Rep.* 2019;9: 11755. doi:10.1038/s41598-019-47788-z

2. Législation et réglementation

- Arrêté ministériel du 4 novembre 2020 qualifiant le niveau de risque en matière d'influenza aviaire hautement pathogène- NOR : AGRG2030061A
- Arrêté ministériel du 16 novembre 2020 qualifiant le niveau de risque en matière d'influenza aviaire hautement pathogène - NOR : AGRG2031363A
- Arrêté ministériel du 16 mars 2016 relatif aux niveaux du risque épizootique en raison de l'infection de l'avifaune par un virus de l'influenza aviaire hautement pathogène et aux dispositifs associés de surveillance et de prévention chez les volailles et autres oiseaux captifs - NOR : AGRG1604341A
- NS DGAL/SDSPA/2016-507 sur la surveillance des mortalités des oiseaux sauvages

3. Sources de données :

- Données relatives aux foyers d'IAHP et à la situation épidémiologique, sur lesquelles est fondé le présent Avis, ont été arrêtées à fin avril 2021, (site de la plateforme ESA). Ont été en particulier pris en compte, les bulletins hebdomadaires de veille sanitaire internationale en santé animale des 15/12/2020, 22/12/2020 et 07/04/2021 de la Plateforme ESA,
- Données SIGNAL,
- Les cartes des zones réglementées et des derniers foyers déclarés.

CITATION SUGGÉRÉE

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

GROUPE 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 + Épidémiologie, 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

EXPERT INVITE

M. Jean Luc GUERIN – Professeur Ecole nationale vétérinaire de Toulouse + Pathologie aviaire - biosécurité - virologie et méthodes de diagnostic – Influenza aviaire

COMITÉ D'EXPERTS SPÉCIALISÉ

Les travaux, objets du présent rapport ont été suivis et adoptés par le CES « Santé et bien-être des animaux » (CES SABA) lors de sa séance du 10 mai 2021.

Président

M. Gilles MEYER – Professeur, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - Virologie, immunologie, vaccinologie, maladies 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.

Mme Nadia HADDAD – Professeur, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort - Infectiologie, maladies réglementées, zoonoses.

Mme Viviane HENAU – Chargée d'activités de recherche, 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, 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.

M. Hervé MORVAN – Chef de service du laboratoire de bactériologie vétérinaire, Labocéa 22 - Bactériologie, diagnostic de laboratoire.

Mme Carine PARAUD – Chargée de projet de recherche en parasitologie, Anses Ploufragan-Plouzané-Niort – Parasitologie, maladies des ruminants.

Mme Ariane PAYNE – Chargée d'étude, ONCFS - 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 – Chef 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 – Chef 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

AUDITION DE PERSONNALITÉS EXTÉRIEURES

Réalisées du 03/03/2021 au 22/04/2021

Directions Départementales en charge de la Protection des Populations (DDecPP) de la Vendée (85)

M. Christophe MOURRIERAS – Directeur de DDecPP de la Vendée

Directions Départementales en charge de la Protection des Populations (DDecPP) des Landes (40)

M. Malik DRIF – Adjoint au chef du Service Vétérinaire Santé Protection Animaux et Environnement de la DDecPP des Landes

M. Sébastien ROUSSY - Chef du Service Vétérinaire Santé Protection Animaux et Environnement de la DDecPP des Landes

Directions Départementales en charge de la Protection des Populations (DDecPP) de PAU –Pyrénées-Atlantiques (64)

Mme Anaïs GRASSIN - Adjointe Service santé animale de la DDecPP des Pyrénées-Atlantiques

Mme Adeline LANterne -Cheffe de Service santé animale de la DDecPP des Pyrénées-Atlantiques

M. Alain MESPLEDE - Directeur de la DDecPP des Pyrénées-Atlantiques

Comité Interprofessionnel des Palmipèdes à Foie Gras (CIFOG)

Mr. Eric DUMAS - Vice-Président CIFOG -représentant l'Amont

Mr. Michel FRUCHET - Président du CIFOG-

Mme Marie LABORDE - Ingénieur CIFOG chargée du dossier sanitaire

Mme Marie-Pierre PE - Directrice du CIFOG

Fédération française des Industries d'Aliments Conservés (FIAC)

Mr. Fabien CHEVALIER - Président de la FIAC

Confédération paysanne

Mr Jean-Louis CAMPAGNE - Porte-parole de la confédération paysanne du BEARN

Mme Sylvie COLAS - Porte-parole de la confédération paysanne du GERS

Mme Roxanne MITRALIAS - En charge du dossier sanitaire à la confédération paysanne

Fédération nationale des syndicats d'exploitants agricoles

Mme Amaryllis BLIN - Chargée de mission Alimentation, sanitaire et élevage à la FNSEA

Mr Joël LIMOUZIN - Responsable professionnel en charge de ce dossier, membre du bureau de la FNSEA et Président du FMSE (Fonds national agricole de mutualisation du risque sanitaire et environnemental)

Mouvement de défense des exploitants familiaux (MODEF)

Mme Virginie AYRAL - Animatrice MODEF National

Mme Sarah MANUBY - Animatrice MODEF National
Mr Christophe MESPLEDE – Elu MODEF
Mr Serge MORA - Président du MODEF des Landes
Mme Hélène MORNET - Animatrice du MODEF des Landes

Selarl Abiopole- département des Landes (40)

M. Xavier BANSE – Vétérinaire de la Selarl Abiopole
M. Alexandre HOUFFSCHMITT – Vétérinaire de la Selarl Abiopole
M. François LANDAIS – Vétérinaire de la Selarl Abiopole

ANNEXE 2 : SAISINE 2021-SA-0022



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

**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 L1313-3 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