

L'épisode d'influenza aviaire en France en 2015-2016 – Situation épidémiologique au 30 juin 2016

Sophie Le Bouquin (1) (sophie.lebouquin-leneveu@anses.fr), Adeline Huneau-Salaün (1), Manon Hamon (2)*, Marie Cécile Moisson (2)*, Axelle Scoizec (1), Eric Niqueux (3), Audrey Schmitz (3), François-Xavier Briand (3), Anne Van De Wiele (4), Anne Bronner (2)*

(1) Anses, laboratoire de Ploufragan-Plouzané, Unité d'épidémiologie et bien-être en aviculture et cuniculture, Ploufragan, France

(2) Direction générale de l'alimentation (DGAL), Paris, France

(3) Anses, laboratoire de Ploufragan-Plouzané, unité de virologie immunologie parasitologie avicoles et cunicoles, laboratoire national de référence pour l'influenza aviaire, Ploufragan, France

(4) Office national de la chasse et de la faune sauvage, Saint-Benoît, France

* membre de l'équipe opérationnelle de la Plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale (Plateforme ESA)

Résumé

L'influenza aviaire (IA) est une maladie touchant les oiseaux domestiques et sauvages classée danger sanitaire de première catégorie. Depuis novembre 2015, le Sud-Ouest de la France est touché par un épisode d'IA hautement pathogène (HP) de sous-type H5 avec 77 foyers identifiés, très majoritairement dans la filière palmipèdes gras. Cet épisode serait lié à la mutation début 2014 sous forme HP de virus IA faiblement pathogènes circulant chez les palmipèdes depuis plusieurs années. La création d'une zone de restriction étendue aux deux bassins de production affectés, en plus des zones de protection et de surveillance réglementaires autour des foyers, a permis l'application de mesures de gestion spécifiques et le renforcement de la surveillance programmée. L'expression clinique peu importante des virus H5 circulant chez les canards naturellement peu sensibles mais aussi les galliformes, rend la surveillance événementielle moins sensible. La surveillance programmée a permis d'identifier les deux tiers des cas grâce au dépistage des animaux avant mouvement, aux investigations dans les élevages en lien épidémiologique avec les foyers et aux programmes de dépistage spécifiques dans les populations aviaires à risque. Les résultats de la surveillance événementielle dans les élevages et l'avifaune sauvage, et de la surveillance programmée renforcée permettront d'évaluer l'efficacité des mesures de gestion des foyers et d'assainissement et de déterminer le statut de la filière palmipède vis-à-vis de l'IA.

Mots-clés

Influenza aviaire, palmipèdes, surveillance épidémiologique

Abstract

Avian Influenza outbreaks in France in 2015-2016 – Epidemiological status as of 30 June 2016

Avian Influenza (AI) is a category 1 regulated disease infecting poultry and wild birds. Since November 2015, an epizootic outbreak of highly pathogenic avian influenza (HPAI) subtype H5 is affecting southwestern France. Seventy-seven outbreaks have been detected, mostly in ducks and geese reared for foie-gras production. The origin of the outbreaks is likely to be a mutation from a low pathogenic to a highly pathogenic form of AI viruses circulating in these species for several years. A restricted area covering the two affected production basins has been created in addition to protection and surveillance areas around the infected farms, enabling specific control measures and reinforced active surveillance to be implemented. Clinical signs associated with the circulating H5 viruses are mild, both in ducks, which have low natural sensitivity, and in galliform poultry. As a result, clinical surveillance is less sensitive. Two thirds of the outbreaks were thus identified through active surveillance of birds before transport between farms, surveillance of farms showing an epidemiological link with an outbreak, and targeted screening programs of flocks at risk for AI. Clinical surveillance in poultry and wild birds and reinforcement of active surveillance are tools used to evaluate the control measures implemented, and to assess the epidemiological status of flocks in the area regarding AI infection.

Keywords

Avian Influenza, Duck, Surveillance

L'influenza aviaire (IA) est une maladie infectieuse très contagieuse commune à tous les oiseaux sauvages et domestiques. Elle est causée par des virus de la famille des *Orthomyxoviridae*, genre Influenza (type A) qui présentent la particularité d'être extrêmement variables. Les oiseaux sauvages aquatiques sont considérés comme leur principal réservoir naturel mais les oiseaux domestiques sont facilement infectés. Deux formes de la maladie sont classiquement distinguées: i) l'IA faiblement pathogène (IA FP), la plus répandue, s'exprime majoritairement par des formes cliniques frustes à modérées, ii) l'IA hautement pathogène (IA HP) qui peut être responsable d'épizooties meurtrières dans les élevages de volailles; seuls les sous-types viraux présentant les hémagglutinines H5 ou H7 (sur 16 possibles) peuvent être HP. Cette distinction clinique a mené à la définition réglementaire de deux formes d'IA, FP ou HP (directive européenne 92/40/CEE). Dans de rares cas, les virus de l'IA peuvent s'adapter aux mammifères et conduire à l'émergence sporadique de cas humains. Du fait de son importance économique et de son potentiel zoonotique, l'IA H5 et H7 a été classée comme danger sanitaire de première catégorie (arrêté ministériel du 29 juillet 2013). Depuis l'hiver 2015, la France est confrontée à un épisode d'IA H5 HP. Les palmipèdes (canards, oies) sont particulièrement concernés, notamment la filière des palmipèdes à foie gras dont la principale zone de production est localisée dans le Sud-Ouest. Le

dernier foyer d'IA HP signalé en France chez des volailles remontait à 2006. Un virus H5N1 avait alors été mis en évidence dans un élevage de dindes de chair en claustration dans l'Ain. Ce cas, dont l'origine était probablement liée à l'avifaune sauvage, était resté isolé. Entre le 24 novembre 2015 et le 30 juin 2016, 77 foyers d'IA H5 HP ont été recensés en France, soit l'épisode le plus important recensé en Europe de l'Ouest depuis les épizooties causées en Italie en 1999-2000 par un virus H7N1 (413 élevages infectés) et aux Pays-Bas en 2003 par un virus H7N7 (255 élevages concernés) (Capua et Alexander, 2013).

Chronologie des événements

Description des premiers foyers

Le premier foyer a été confirmé le 24 novembre 2015 dans un élevage non commercial de Dordogne, suite à la déclaration d'une suspicion clinique le 19 novembre. Sur les 32 oiseaux présents (*Gallus*), 22 sont morts brutalement sans signes cliniques préalables. Les prélèvements réalisés ont conduit à la mise en évidence d'un virus H5N1 HP par le laboratoire national de référence (LNR) de l'Anses à Ploufragan. Un arrêté préfectoral portant déclaration d'infection (APDI) a été immédiatement pris conduisant à un abattage des oiseaux restants

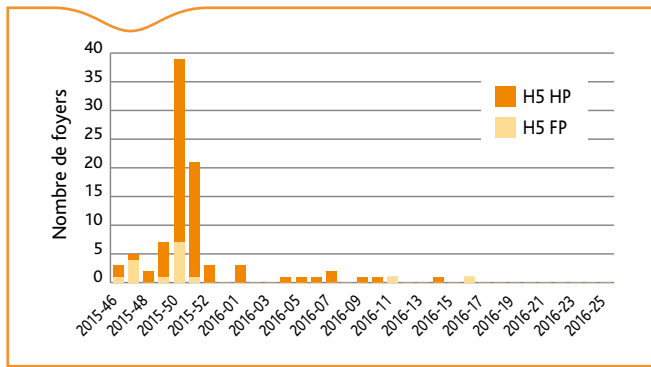


Figure 1. Distribution hebdomadaire du nombre de foyers d'IA H5 détectés entre le 10/11/2015 et le 30/06/2016 (93 foyers, France)

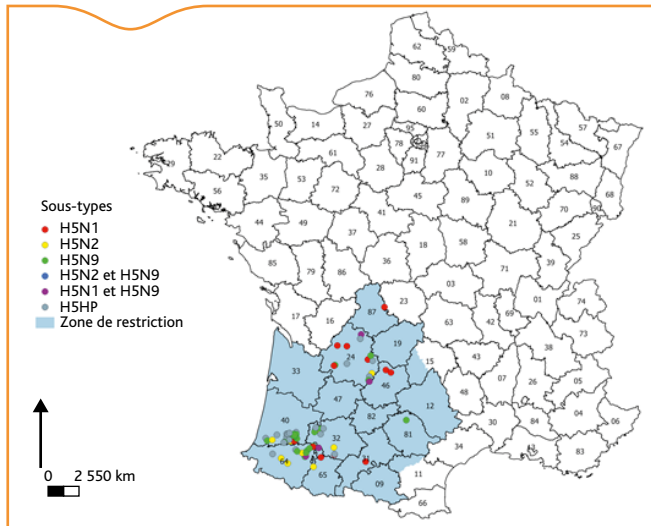


Figure 2. Localisation des foyers d'IA HP identifiés au 30 juin 2016 (N=77 foyers, France, 29/04/2016)

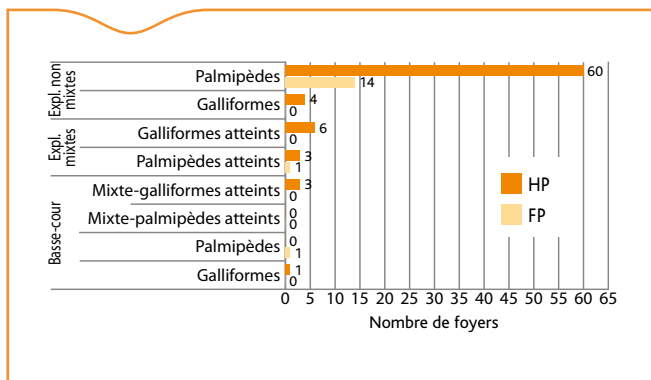


Figure 3. Nombre de foyers d'IA H5 HP et FP selon les productions présentes sur l'exploitation et l'espèce atteinte à l'origine de la déclaration (N=93 foyers, France, 30/06/2016)

et à la destruction de leurs cadavres. Des mesures sanitaires complémentaires ont été mises en place, notamment la délimitation des zones de protection (3 km) et de surveillance (10 km) autour du foyer, le renforcement de la surveillance clinique par des visites dans les élevages d'espèces sensibles et l'interdiction de l'introduction et des rassemblements d'oiseaux dans ces zones.

Dans les jours suivants, deux autres foyers ont été détectés en Dordogne. Le premier concernait un élevage de canards prêts à gaver (PAG) et gras du nord du département, dans lequel deux virus H5 hautement pathogènes différents, H5N1 et H5N9 ont été identifiés. Le second était localisé dans un élevage d'oies reproductrices et de canards à la limite du département du Lot, dans lequel un virus H5N2 HP a été identifié. Ces foyers ont été détectés dans le cadre de l'enquête sérologique annuelle européenne de l'IA (décision 2010/367/CE). Des prélèvements pour analyse virologique y avaient été réalisés

consécutivement à l'obtention de résultats sérologiques positifs. Ces trois foyers ont conduit à l'instauration début décembre de mesures de restriction complémentaires et de mesures limitant les mouvements entre zones réglementées et zone non réglementée.

Évolution temporelle du nombre de foyers détectés

Dans les semaines suivantes, le nombre de foyers détectés a augmenté très fortement pour atteindre 67 foyers déclarés au 7 janvier 2016, tous étant localisés dans le Sud-Ouest (Figure 1). Un pic a été observé en décembre 2015 (semaines 49 à 52), potentiellement lié à plusieurs facteurs: i) l'élargissement des zones de surveillance et de restriction, ii) le renforcement de la surveillance programmée jusque mi-décembre, avec un dépistage des animaux avant tout mouvement, et iii) le pic de production dans la filière canards gras observé lors des fêtes de fin d'année. À partir de janvier 2016, le nombre de foyers déclarés a baissé (entre 0 à 4 par semaine). Au 30 juin 2016, 93 foyers d'IA H5 ont été déclarés dont 77 d'IA H5 HP et 16 d'IA H5 FP.

Répartition géographique des foyers détectés

La découverte de foyers dans sept départements du Sud-Ouest a conduit les autorités sanitaires à définir mi-décembre, au-delà des zones de protection et de surveillance, une grande zone de restriction dans laquelle des mesures spécifiques de surveillance et de restriction des mouvements devaient être appliquées (arrêté ministériel du 9/2/2016). Cette zone englobait totalement ou partiellement dix-sept départements représentant plus des trois quarts de la production nationale des palmipèdes à foie gras (recensement de la Direction Générale de l'Alimentation). Neuf départements étaient concernés par des foyers: Dordogne, Landes, Pyrénées-Atlantiques, Hautes-Pyrénées, Gers, Haute-Vienne, Lot, Haute-Garonne et Tarn. Deux secteurs étaient tout particulièrement touchés, la Dordogne d'une part et la zone Landes/Gers/Pyrénées-Atlantiques d'autre part (Figure 2).

Quelques clés pour mieux comprendre cet épisode

Le rôle des palmipèdes

Si quelques foyers ont été observés dans des basses-cours et des élevages de galliformes (poulets et pintades), la majorité des foyers détectés concerne des élevages de palmipèdes ou des exploitations mixtes associant palmipèdes et galliformes (Figure 3). Neuf des quatorze foyers diagnostiqués chez des galliformes concernaient des sites ayant aussi des palmipèdes. Tous les foyers d'IA FP ont été détectés dans des troupeaux de palmipèdes à la suite de dépistages programmés. Pour les foyers d'IAHP, la filière palmipèdes gras est également la plus touchée avec 81 % des foyers (63/77). Au vu du faible nombre de foyers dans des élevages de galliformes, le virus circulant dans le Sud-Ouest semble particulièrement bien adaptés aux palmipèdes, et circuler de façon importante dans cette filière mais se transmettre rarement aux galliformes malgré une cohabitation fréquente entre ces différentes productions dans la zone. La cohabitation dans le même élevage de galliformes ne présentant pas de signes cliniques et de canards gras infectés a en effet été observée à quatre reprises.

Une expression clinique limitée

Toutes les espèces aviaires domestiques ou sauvages sont réceptives aux virus influenza, mais les palmipèdes y sont peu sensibles. Ils expriment donc peu la maladie, y compris pour les virus IA HP, contrairement aux galliformes qui peuvent présenter des signes cliniques associés à des taux de morbidité et de mortalité importants. Une infection dans un élevage de palmipèdes peut donc passer inaperçue.

L'IA présente une grande variété de formes évolutives et cliniques: les formes suraiguës et aiguës sont habituellement décrites dans les foyers d'IA HP avec une forte mortalité. Les autres formes sont généralement plus caractéristiques de l'IA FP. Contrairement à ces caractéristiques générales, une mortalité anormale n'a été signalée que dans 28 foyers,

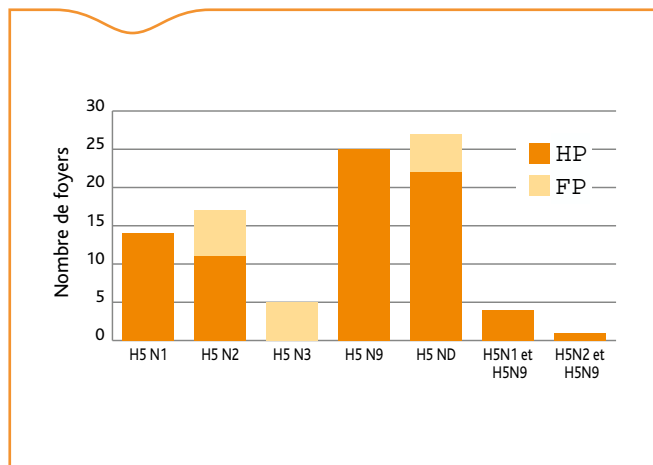


Figure 4. Nombre de foyers par sous-type viral et pathogénicité (n=93 foyers, France)
ND: sous-type N non déterminé

tous identifiés comme IA HP (soit 36 % des foyers IA HP). Les taux de mortalité observés sont très variables mais comme attendu, souvent plus élevés chez les galliformes que chez les palmipèdes. Des signes cliniques respiratoires, associés à des mortalités élevées ont néanmoins été observés dans six élevages de palmipèdes. Enfin, aucun lien n'a été mis en évidence entre le niveau de mortalité observé et les différents sous types HP identifiés, N1, N2 ou N9. Le taux de mortalité s'est avéré un indicateur épidémiologique très difficile à interpréter en l'absence de standardisation de son recueil dans les questionnaires épidémiologiques et de l'euthanasie plus ou moins rapide des animaux, empêchant de connaître l'évolution complète de la maladie.

Une circulation à bas bruit de plusieurs virus

Les virus influenza ont la particularité d'être très évolutifs. Ils présentent une grande variabilité génétique, secondaire à des mutations et/ou des réassortiments génétiques. Quatre sous-types de virus H5 différant au niveau de leur neuraminidase (N) ont été identifiés à ce jour dans la zone touchée, avec deux virus différents présents simultanément dans cinq élevages de canards gras (Figure 4). Leurs séquences H5 sont proches génétiquement, ce qui laisse penser qu'ils proviennent probablement d'un ancêtre commun.

La surveillance sérologique (ciblée sur les types H5 et H7) mise en place en France depuis 2003 (décision 2010/367/CE) a montré l'existence d'une circulation récurrente de virus H5 dans certains élevages de palmipèdes depuis 2004 (O'Connor *et al.*, 2006; Cherbonnel *et al.*, 2007). Cette situation n'est pas spécifique à la France et les résultats de la surveillance obtenus dans d'autres pays producteurs de canard gras, notamment la Bulgarie, font état de résultats comparables (Marinova-Petkova *et al.*, 2016).

L'hypothèse la plus probable sur l'origine des virus actuels serait la mutation initiale en virus HP d'un virus FP circulant dans les populations de palmipèdes domestiques du Sud-Ouest. Dans un second temps, ce virus H5 HP aurait, par réassortiments successifs, conduit à l'apparition des virus appartenant à au moins trois sous-types circulant actuellement ayant des neuraminidases différentes. L'analyse phylogénétique complète a permis d'établir que cette mutation remonterait probablement autour du premier semestre 2014 (Briand *et al.*, 2016).

Le séquençage complet des premiers virus isolés a montré que ceux-ci ne présentaient pas l'ensemble des déterminants connus comme étant favorables à la transmission à l'Homme. Les segments analysés sont de type aviaire, ce qui permet de considérer comme quasi-nul le risque de transmission à l'Homme (avis Anses du 14/12/2015). Il a aussi été démontré que, bien qu'appartenant au lignage eurasiatique, ces virus ne sont pas directement apparentés aux virus H5N1 HP de la lignée asiatique qui circule notamment en Asie et en Afrique (Briand *et al.*, 2016).

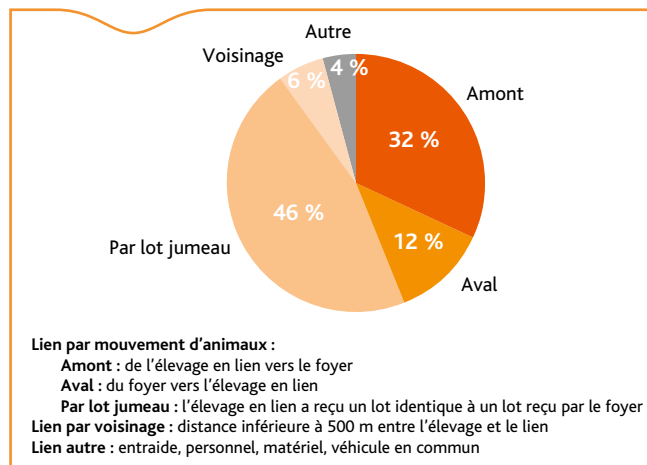


Figure 5. Type des 743 liens épidémiologiques distincts identifiés à partir de 77 foyers IAHP et 2 foyers IAFF (France, 2016)

Lien par mouvement d'animaux :

Amont : de l'élevage en lien vers le foyer

Aval : du foyer vers l'élevage en lien

Par lot jumeau : l'élevage en lien a reçu un lot identique à un lot reçu par le foyer

Lien par voisinage : distance inférieure à 500 m entre l'élevage et le lien

Lien autre : entraide, personnel, matériel, véhicule en commun

La filière canard gras, une filière complexe

Dans le Sud-Ouest de la France, l'organisation de la filière canard gras est complexe et relève d'un maillage territorial et socioéconomique dense dans lequel cohabitent des filières organisées et d'autres plus traditionnelles, constituées d'un réseau très important d'éleveurs indépendants. Les canetons d'un jour sont généralement placés dans des bâtiments clos pendant une période d'environ trois semaines avant d'être transférés en bâtiment de PAG avec accès à un parcours. À partir d'une douzaine de semaines d'âge, ils sont envoyés en gavage. Chaque lot de PAG peut être réparti dans plusieurs unités de gavage, contenant en moyenne 1000 animaux par salle. Ainsi un lot de PAG peut être divisé jusqu'à dix lots frères répartis dans dix salles de gavage; réciproquement, une salle de gavage peut accueillir des PAG de différentes origines. Les canards y resteront en moyenne onze à douze jours avant abattage pour la production organisée, parfois plus si le gavage est réalisé selon une méthode traditionnelle. En moyenne, trois lots de gavage se succèdent dans une salle en quarante jours. Ce mode de production en trois phases d'élevage est unique en production de volailles. L'association d'un cycle de production très court, d'unités de petite taille et d'approvisionnements multiples, rendent la traçabilité des lots complexe et conduisent à de très nombreux liens épidémiologiques entre les élevages. En moyenne, 9,4 (médiane 7) liens ont été identifiés par foyer d'IA, ce qui correspond à une moyenne de huit établissements en lien épidémiologique par foyer (médiane 6). Un établissement peut avoir plusieurs types de lien épidémiologique avec un même foyer. Ces liens (Figure 5) sont à la fois directs (mouvements d'animaux) et indirects (voisinage, véhicules, personnel et matériel en commun).

Pratiques d'élevage et biosécurité

La contamination d'un élevage peut être le fait d'une contagion à partir d'oiseaux sauvages ou être aussi consécutive à des échanges d'oiseaux, d'œufs, ou de matériels contaminés. En l'absence de mesures de biosécurité suffisantes, l'infection peut ensuite s'entretenir sur l'élevage voire diffuser entre élevages, d'autant plus facilement qu'elle est inapparente. La transmission est horizontale et essentiellement directe entre les animaux, mais aussi indirecte, notamment via les fientes d'animaux infectés ou le matériel souillé. La résistance du virus influenza est décrite comme moyenne et variable en fonction des substrats et des conditions climatiques; elle est suffisante pour maintenir un pouvoir infectant pendant plusieurs semaines en période hivernale (De Benedictis *et al.* 2007).

Lors des premières enquêtes épidémiologiques conduites dans les foyers de plusieurs départements du Sud-Ouest, des niveaux faibles et sans doute insuffisants de biosécurité ont été identifiés à différents maillons de la filière. La présence concomitante d'animaux de stade physiologique et de statut sanitaire différents a été régulièrement observée dans les élevages de PAG, avec une rotation ne permettant

pas la réalisation de vides sanitaires complets dans l'élevage. L'absence de sas sanitaire fonctionnel a aussi été remarquée en PAG et gavage. Des pratiques de nettoyage et de désinfection insuffisantes dans les salles de gavage ont été relevées, avec notamment des nettoyages incomplets et des vides sanitaires extrêmement courts. Enfin, des failles ont été observées dans le nettoyage des véhicules de transport d'animaux alors que les échanges de canards sont très intenses dans la filière. Ce constat ne serait pas spécifique à la France : des niveaux de biosécurité faibles ont aussi été constatés en Bulgarie, le second producteur européen de foie gras (Agreste, 2014), avec notamment la mise en évidence de failles dans le système de transport des animaux vivants (Marinova-Petkova *et al.*, 2016).

Stratégie et résultats de la surveillance mise en place

Pour avoir une bonne connaissance de la situation épidémiologique d'une maladie comme l'influenza qui ne s'exprime pas toujours cliniquement, il est indispensable d'associer plusieurs méthodes de surveillance. Le dispositif de surveillance de l'IA repose à la fois sur une surveillance événementielle et sur une surveillance programmée. Dans le contexte de l'épisode actuel, les objectifs de la surveillance sont de détecter les élevages infectés, de vérifier l'assainissement des foyers et de garantir le statut indemne des autres élevages (à l'échelle individuelle ou de la filière). Une problématique spécifique concerne l'avifaune sauvage, le but étant d'établir si elle a joué un rôle dans cet épisode et si elle représente un risque pour les élevages assainis et ceux hors ZR. La définition de ces modalités de surveillance, renforcées à la suite de cet épisode, ainsi que l'analyse et l'interprétation des résultats, sont discutées dans le cadre du groupe de suivi pestes aviaires de la Plateforme ESA.

Surveillance événementielle

Principe

Dans le cadre de la surveillance événementielle en élevage, éleveurs et vétérinaires doivent déclarer toute suspicion clinique d'IA sur la base de critères d'alerte réglementairement définis (arrêté du 18/01/2008). L'identification de suspicions cliniques sur l'ensemble du territoire est un élément clé de la sensibilité du système de surveillance. Afin d'améliorer la détection de foyer par ce moyen, une sensibilisation de l'ensemble des professionnels, notamment les détenteurs de volailles de plus de 250 animaux, a été mise en œuvre dans le cadre de la visite sanitaire avicole 2016. Une formation en ligne destinée aux vétérinaires sanitaires sur la thématique de l'IA HP est accessible depuis le 4 mai 2016 (<http://www.cooc-influenza.fr/>). Enfin, une grille d'inspection clinique a été élaborée par la SNGTV afin d'aider les praticiens à exclure la possibilité d'une infection par un virus IA lors de leurs visites. Pour la faune sauvage, un réseau commun entre l'Office national de la chasse et de la faune sauvage (ONCFS) et les fédérations de chasseurs (réseau Sagir) permet une surveillance permanente sur les territoires ouverts concernant les oiseaux sauvages retrouvés morts. Cette surveillance a été étendue aux espaces protégés (réserves naturelles).

Résultats

Les résultats de la surveillance événementielle de l'IA, hors faune sauvage libre, sont publiés deux fois par mois sur le site de la Plateforme ESA (<http://plateforme-esa.fr/>). Entre le 1^{er} janvier 2015 et le 30 juin 2016, 103 suspicions cliniques ont été déclarées en France. De début décembre 2015 au 15 janvier 2016, plus de cinq suspicions cliniques ont été émises par semaine contre zéro à deux suspicions mensuelles entre janvier et décembre 2015. À partir du 15 janvier 2016, les suspicions cliniques ont été moins nombreuses mais elles demeurent à un niveau supérieur à celui de début 2015 (2 par semaine en moyenne). Près d'un quart des suspicions cliniques ont été émises hors de la ZR. Depuis le début de la crise, le taux de confirmation des suspicions événementielles a varié de 25 à 50 % selon les semaines mais la majorité des alertes sont infirmées depuis le 15 janvier 2016

(30/32). Le taux global de confirmation s'établit donc à 30 % entre novembre 2015 et avril 2016. Il est à noter que les critères d'alerte retenus pour l'émission d'une suspicion clinique de peste aviaire ont été fixés à de faibles niveaux de mortalité afin d'augmenter la sensibilité de la surveillance, avec comme corollaire une diminution de la spécificité des suspicions.

Vingt-deux suspicions événementielles ont été émises sur des troupeaux de palmipèdes entre le 7 et le 20 décembre 2015 en ZR mais aucun signalement n'a plus été enregistré depuis le 11 janvier 2016. Ceci correspond au début de la phase de dépeuplement des palmipèdes en production dans la ZR, sachant que la mise en place de la ZR a peut-être aussi entraîné une moindre surveillance événementielle. Dans six des quinze foyers identifiés par surveillance événementielle chez les canards, des signes cliniques ont été relevés et la mortalité a dans ces cas varié de 9 à 19 %. La surveillance événementielle peut donc être aussi pertinente chez les palmipèdes vis-à-vis des virus HP. Dans les exploitations mixtes de palmipèdes et de galliformes, six des sept suspicions cliniques ont concerné des troupeaux de poulets et pintades, toutes confirmées. La proportion élevée de suspicions confirmées chez les galliformes d'exploitations mixtes démontre l'importance de la surveillance clinique dans ces élevages.

Pour la faune sauvage, aucune surmortalité n'a été observée. La surveillance permanente a permis d'analyser 67 oiseaux morts en 2015 ; sept provenaient de la ZR dont trois trouvés depuis novembre 2015. En 2016, 38 oiseaux ont été analysés jusqu'ici, comprenant sept espèces différentes et six spécimens trouvés en ZR (cinq tourterelles et une bécasse). Tous les résultats étaient négatifs pour l'IA en 2015 et 2016.

Surveillance programmée

Principe

La surveillance programmée des virus IA dans les troupeaux de volailles repose sur une enquête sérologique annuelle, conformément à la réglementation européenne (décision 2010/367). Jusqu'en 2015, elle tenait compte principalement du risque lié à la faune sauvage, mais son protocole a été revu en 2016 pour tenir compte de la situation épidémiologique actuelle et intégrer le risque lié à la filière palmipède. Des mesures complémentaires de surveillance ont été mises en place pour suivre les foyers identifiés (Tableau 1) et permettre le recouvrement du statut indemne des différentes zones réglementées (Tableau 2). La stratégie de surveillance varie selon les différentes actions menées, d'une surveillance exhaustive des troupeaux comme par exemple pour les reproducteurs palmipèdes en ZR à un sondage dans les élevages identifiés à risque (levée de ZR par exemple) ; l'unité surveillée peut être l'atelier ou le site de production, auquel cas un atelier du site répondant aux critères de sélection est échantillonné au hasard. Pour les enquêtes par sondage, le taux de prévalence inter-sites ou inter-atelier a été fixé au cas par cas en respectant a minima les critères définis pour l'enquête nationale annuelle. À l'échelle intra-troupeau, le taux de prévalence limite est fixé à 15 % pour les galliformes et à 8 % ou 5 % selon les situations pour les palmipèdes (risque α égal à 5 %).

Concernant l'avifaune sauvage, deux actions ont été menées en ZR :

- surveillance de la faune sauvage libre autour des foyers : 600 oiseaux commensaux ont été capturés dans 37 foyers, ainsi que 23 corneilles dans le cadre de la destruction des nuisibles. Dix rapaces diurnes ont été récupérés en centre de sauvegarde et trois héronnières en lien avec les foyers ont été suivies par des prélèvements de fientes (saisine n° 2016-SA-0059),
- surveillance des oiseaux captifs utilisés comme appelants pour la chasse au gibier d'eau : 131 oiseaux ont été testés suite à des contrôles de biosécurité chez 27 détenteurs.

Résultats

Deux tiers des foyers d'IA HP et FP ont été détectés par les actions de surveillance programmée. Les recherches virologiques pratiquées en décembre 2015 et janvier 2016 au laboratoire départemental des Landes qui couvre les cinq départements de cette zone de production ont

Tableau 1. Actions de surveillance programmée en lien avec la gestion des foyers d'IA H5 HP dans la zone de restriction (France, 2015-2016)

Programmes	Objectifs	Population ciblée	Critères d'inclusion	Échantillonnage inter-élevage	Visite	Programmé	Réalisé
Levée de ZP		Site de gallinacés commerciaux	Animaux les plus âgés	Exhaustif, 1 atelier/site	C	499	
		Site de palmipèdes reproducteurs	Animaux les plus âgés	Exhaustif, 1 atelier/site	C+V	17	
		Basses-cours	Sur sites de gallinacés ou palmipèdes reproducteurs	Exhaustif	C (+V)	Non déterminé	349
Levée de ZS		Sites de gallinacés en ZS	Situés sur une commune avec des palmipèdes	Sondage, 1 atelier/site, (TPL** : 1 %, $\alpha=1$ %)	C	405	
Levée de ZR	Garantie de l'absence de circulation virale	Sites de gallinacés en ZR	Situés sur une commune avec des palmipèdes	Sondage, 1 atelier/site, (TPL : 1 %, $\alpha=1$ %)	C	425	En cours
		Sites de canards élevés en ZP/ZS	Canards en élevage avant parcours	Sondage, 1 atelier/site, (TPL : 1 %, $\alpha=1$ %)	C + V	48	
		Sites de canards PAG en ZP/ZS	Canards PAG 21 j après transfert		C+V+S	30	
		Sites de canards PAG en ZP/ZS	Canards PAG en fin d'élevage		C+V+S	127	
		Lot canards gavés et abattus en ZP, ZS, ZR	Lots abattus abattoirs > 4000 t/an	Sondage (TPL : 1 %, $\alpha=1$ %)	S + V	360	
		Sites de canards élevés en ZR hors ZP/ZS	Canards en élevage avant parcours	Sondage, 1 atelier/site (TPL : 1 %, $\alpha=1$ %)	C + V	43	
		Sites de canards PAG en ZR hors ZP/ZS	Canards PAG 21 j après transfert		C+V+S	24	
		Sites canards PAG en ZR hors ZP/ZS	Canards PAG en fin d'élevage		C+V+S	148	
		Liens	Détection	Sites en relation avec un foyer	Lien par échanges et voisinage	Exhaustif	
Repeuplement de foyer	Garantie de l'absence de circulation virale	Volailles et palmipèdes introduits à 1 jour	Lot 21 j après mise en place	Exhaustif	C (+V)	En cours	
		Atelier fournisseurs oiseaux démarrés	Lot à introduire, 5 j avant transfert	Exhaustif	C + V		
		Atelier gavage	5 j avant abattage	Exhaustif	C + V		

* C : surveillance clinique, V : surveillance virologique, S : surveillance sérologique

** Taux de prévalence limite inter-élevage ou inter-atelier fixé au risque α . Le taux de prévalence limite intra-troupeau est précisé dans l'article.

ZP : Zone de protection, ZS : Zone de surveillance, ZR : Zone de restriction

Tableau 2. Actions de surveillance programmée renforcée de l'IA dans les troupeaux d'oiseaux domestiques en France (1^{er} semestre 2016)

Programmes	Objectifs	Population ciblée	Critères d'inclusion	Échantillonnage	Visite*	Programmé	Réalisé
Reproduction	Garantie statut indemne Estimation prévalence	Ateliers palmipèdes ZR		Exhaustif	C+V+S	235	206
		Ateliers <i>Gallus</i> et dindes en ZR		Exhaustif	C + S	127	86
		Gibier à plumes reproducteur ZR		Exhaustif	C+V+S	28	7
		Ateliers palmipèdes hors ZR		Exhaustif	C+V+S	595	436
		Site <i>Gallus</i> et dinde sélection hors ZR	Animaux les plus âgés par production et site	Exhaustif, 1 atelier/site et production	C + S	700	607
		Site <i>Gallus</i> et dinde multiplication hors ZR	Animaux les plus âgés par production et site	Sondage, 1 atelier/site et production, (TPL** : 1 %, $\alpha=5$ %)	C + S		
Gallinacés plein-air en ZR		Lots de poulets et pintades élevés et abattus en ZR	Lots abattus abattoirs > 4000 t/an	Sondage, (TPL : 5 %, $\alpha=1$ %)	S	143	128
Canards PAG		Lots PAG introduits en ZR	Lot moins de 7 jours avant transfert	Exhaustif	C + V	En cours	
Canards appelants en ZR	Garantie statut indemne	Canards appelants hors période de chasse		Sondage (TPL : 5 %, $\alpha=5$ %)	C (+ V)	124	En cours
Gibier lâché		Gibier galliforme destiné au lâcher hors ZP/ZS	Lot moins de 8 jours avant lâcher	Exhaustif	C	En cours	
		Gibier palmipède destiné au lâcher hors ZP/ZS	Lot moins de 8 jours avant lâcher	Exhaustif	C+V+S		
Colvert de repeuplement en ZR		Canetons démarrés sur site avec reproducteurs	Animaux de 5 à 9 semaines	Exhaustif, 1 atelier/site	C + S		

*C : surveillance clinique, V : surveillance virologique, S : surveillance sérologique

**Taux de prévalence limite inter-élevage ou inter-atelier fixé au risque α . Le taux de prévalence limite intra-troupeau est précisé dans l'article.

ZP : Zone de protection, ZS : Zone de surveillance, ZR : Zone de restriction, PAG : prêt à gaver

montré que 41 des 84 élevages de volailles (palmipèdes et galliformes) testés dans le cadre de la surveillance de zones réglementées étaient positifs IA H5. Par ailleurs, la surveillance des foyers ayant repeuplé avant la phase d'assainissement de la ZR a mené à la détection de trois nouveaux foyers, deux dans des élevages fournisseurs de canards en amont et un dans un ancien foyer suite au contrôle des canards gras avant abattage. Pour ce cas, il a été impossible de conclure s'il s'agissait d'une nouvelle introduction de virus *via* les PAG ou une résurgence de l'infection malgré la décontamination de l'élevage.

La surveillance des reproducteurs en sélection et multiplication de palmipèdes et galliformes est aussi terminée avec une réalisation supérieure à 90 % sauf pour les galliformes en ZR (80 %). Le taux de séropositivité H5 est nul pour les reproducteurs galliformes, ce qui permet de garantir que la prévalence au niveau des ateliers en ZR est inférieure à 3 % des ateliers en ZR et à 1 % des sites hors ZR (risque α fixé à 1 %). Chez les reproducteurs palmipèdes, le taux de séropositivité H5 varie de 4,4 % (19/435, Intervalle de confiance à 95 % (IC95%) [2,4-6,4]) pour les ateliers en zone non réglementée à 35,7 % (71/199, IC95% [33,0-38,4]) en ZR. Cette surveillance a mené à la détection de quatre foyers dans des élevages de reproducteurs palmipèdes en ZR. La surveillance des lots de galliformes plein-air élevés et abattus en ZR, réalisée à 98 %, a montré l'absence d'animaux séropositifs H5 sur 128 lots, ce qui confirme l'absence ou une circulation à une prévalence inférieure à 1 % (risque α fixé à 5 %) des virus IA H5; la diffusion de l'infection des palmipèdes vers les galliformes serait donc limitée même pour les populations potentiellement les plus exposées. La levée des zones ZP et ZS est effective l'ensemble des départements de la ZR grâce à 1 227 visites réalisées au 31 mai 2016, avec une issue favorable. Parmi ces visites, 349 ont été réalisées dans des basses-cours.

Les enquêtes épidémiologiques menées dans 77 foyers IA HP et deux foyers IA FP ont permis d'identifier 492 établissements en lien (Tableau 3). Quarante-six pourcents de ces élevages (230/492) ont fait l'objet d'une visite clinique avec (83/230) ou sans prélèvement (147/230) dans le cadre de la surveillance événementielle ou programmée. Seuls deux établissements étaient situés en dehors de la ZR et ont été l'objet de visites et de prélèvements favorables. Parmi les établissements en lien visités, 19 % (44/230) ont été détectés positifs (HP ou FP); la moitié (44/83, 53 %) des établissements en lien avec un foyer et ayant été prélevés ont été détectés viro-positifs. Une partie d'entre eux ont été testés du fait de la présence de signes cliniques, ce qui peut expliquer le taux important de positifs.

Toutes les analyses menées dans le cadre de la surveillance programmée de l'avifaune sauvage ont été négatives.

Conclusion

Contrairement aux épizooties d'IA généralement rencontrées, l'épisode de 2015-2016 en France s'est caractérisé par des cas d'infection avec de faibles morbidités et mortalités et une forte atteinte de la filière palmipèdes gras, rendant la surveillance événementielle moins sensible quoique nécessaire. Le rôle de l'avifaune sauvage dans cet épisode semble limité, l'IA circulant depuis plusieurs années dans les élevages de palmipèdes de la zone touchée; une mutation, survenue probablement en 2014, aurait conduit à l'émergence de forme HP des virus circulant. De ce fait, cet épisode revêt plus une forme enzootique

Encadré. Organisation de la surveillance de l'influenza aviaire en France

De nombreux acteurs contribuent à la surveillance de l'influenza aviaire dans les troupeaux de volailles. Il s'agit tout d'abord des éleveurs et de leurs vétérinaires sanitaires, chargés en première ligne des visites dans les élevages. Les DDecPP réalisent une partie des visites et des prélèvements en élevage, les enquêtes épidémiologiques dans les foyers et identifient les liens épidémiologiques. Les laboratoires agréés de criblage mènent les analyses de première intention. En cas de mise en évidence d'une hémagglutinine de type H5 ou H7, les échantillons sont envoyés au LNR pour caractérisation de la pathogénicité de la souche et identification de la neuraminidase.

Les données ont été au départ centralisées dans une base de données établie pour l'occasion, accessible uniquement aux DDecPP. À partir de janvier 2016, Sigal a permis la centralisation informatisée des données provenant à la fois des DDecPP et des laboratoires d'analyses.

L'exploitation des données collectées est réalisée dans le cadre de la Plateforme ESA, pour partie par la DGAL (Mission des urgences sanitaires, Bureau de la santé animale, service des actions sanitaires en production primaire) et pour partie par l'Anses (unité d'épidémiologie aviaire du laboratoire de Ploufragan-Plouzané). Depuis le 25 novembre, des points d'actualité sont régulièrement présentés dans son centre de ressources (<http://www.plateforme-esa.fr/>), à partir d'une analyse en temps réel des données de surveillance disponibles. Ces points d'actualité permettent ainsi de fournir régulièrement un état des lieux de la situation sanitaire au regard de l'IA en France à la DGAL, à la Commission européenne, aux États membres et pays tiers, aux administrations locales (DDecPP, DRAAF/Sral) ainsi qu'à tous les professionnels impliqués.

Pour la faune sauvage, les données de surveillance sont centralisées par l'ONCFS.

qu'épizootique. Un renforcement de la surveillance programmée, en complément de l'enquête sérologique annuelle et de la surveillance événementielle, a été instauré en France depuis 2016 afin d'évaluer les opérations de gestion des foyers et les mesures d'assainissement de la filière palmipèdes gras. Les enjeux sont désormais de deux ordres. Sur le court terme, la phase de repeuplement, en cours, est suivie de manière rapprochée par la réalisation de contrôles de nettoyage-désinfection, la mise en place d'une surveillance par sondage dans l'ensemble de la zone, et le suivi étroit des troupeaux reproducteurs séropositifs. L'ensemble de ces éléments devrait permettre, s'ils sont favorables, une levée de la zone de restriction en septembre 2016. Sur le moyen terme, il s'agira de maintenir une pression de surveillance suffisante pour détecter rapidement d'éventuels nouveaux foyers et de revoir les pratiques d'élevage telles que mentionnées dans l'arrêté du 8 février 2016.

Références bibliographiques

Agreste Conjoncture, 2014. Synthèse 2014/244. <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/conjsynt244201407avic.pdf>.

Arrêté du 18 janvier 2008 fixant des mesures techniques et administratives relatives à la lutte contre l'influenza aviaire.

Arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales.

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.

Tableau 3. Investigations menées dans les établissements identifiés en lien épidémiologique avec un foyer IA et résultats (synthèse au 15 juin 2016)

Zone de l'élevage en lien	Investigations et résultats			En attente d'information	Total
	Confirmé H5 HP ou H5 FP	Visite et prélèvements favorables	Visite favorable		
ZP ou ZS	43	19	127	95	284 (58 %)
ZR	1	18	20	167	206 (41 %)
Zone indemne		2			2 (0,4 %)
Total (%)	44 (9 %)	39 (8 %)	147 (30 %)	262 (53 %)	492

Arrêté du 9 février 2016 déterminant des dispositions de lutte complémentaires contre l'*influenza* aviaire hautement pathogène suite à la détection de la maladie sur le territoire français.

Capua, I., et Alexander, D., 2013. Chapitre 1. *Influenza* aviaire et maladie de Newcastle, un manuel de diagnostic de terrain et de laboratoire. In: Capua, I., Alexander, D. (Eds), *Ecologie, épidémiologie et implications sur la santé humaine des infections provoquées par le virus de l'influenza aviaire*, Springer-Verlag, Paris, 1-19.

Briand FX., Niqueux É., Schmitz A., Ogor K., Le Prioux A., Guillou-Cloarec C., Guillemoto C., Allée C., Le Bras MO., Hirchaud É., Touzain F., Quenault H., Cherbonnel-Pansart M., Lemaître É., Courtilon C., Gares H., Daniel P., Fediaevsky A., Blanchard Y., Eterradossi N., van der Werf S., Jestin V., 2016. Émergence de virus *influenza* aviaires hautement pathogènes en France, analyse des marqueurs de virulence et phylogénie. XVIII Journées francophones de virologie, Paris, 24-25 mars 2016. *Virologie* 20 (2): 127 (O42).

Cherbonnel, M., Lamandé, J., Allée, C. Schmitz, A., Ogor, K., Le Gall-Reculé, G., Le Bras, M.O., Guillemoto, C., Pierre, I., Picault, J.-P., Jestin, V., 2007. Virologic findings in selected free-range mule duck farms at high risk for avian *influenza* infection. *Avian Dis.*, 51(Suppl. 1), 408-413.

De Benedictis, P., Beato, M.S., Capua, I., 2007. Inactivation of Avian *Influenza* Viruses by Chemical Agents and Physical Conditions: A Review. *Zoon. Pub. Health*, 54, 51–68.

Décision 2010/367/CE du 25 juin 2010 concernant la réalisation par les États membres de programmes de surveillance de l'*influenza* aviaire chez les volailles et les oiseaux sauvages.

Directive 92/40/CEE du Conseil du 19 mai 1992 établissant des mesures communautaires de lutte contre l'*influenza* aviaire.

Marinova-Petkova, A., Georgiev, G., Petkov, T., Darnell, D., Franks, J., Kayali, G., Walker, D., Seiler, P., Danner, A., Graham, A., Mckenzie, P., Krauss, S., Webby, R.J., Webster, R.G., 2016. *Influenza* surveillance on 'foie gras' duck farms in Bulgaria, 2008-2012. *Influenza and other Respiratory Viruses*, 10, 98-108.

O'Connor J.L., Powell, F.L., Stewart, I., Brown, I.H., 2006. A report on surveys for Avian *Influenza* in poultry in Member States during 2005. SANCO/10558/2006-Rev.2-final.

Saisine n° 2016-SA-0059; Avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail 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 » <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2016SA0059.pdf>
<https://pro.anses.fr/bulletin-epidemiologique/Documents/BEP-mg-BE26-art1.pdf>