

**CARACTERISTIQUES DES FOYERS FRANÇAIS
D'INFLUENZA AVIAIRE HAUTEMENT PATHOGENES DE L'HIVER 2015-2016 :
ANALYSE DES DONNEES ISSUES DES ENQUETES EPIDEMIOLOGIQUES**

**Scoizec Axelle¹, Huneau-Salaün Adeline¹, Schmitz Audrey², Briand François-Xavier²,
Hamon Manon³, Bronner Anne³, Niqueux Eric², Le Bouquin Sophie¹**

¹ANSES, Laboratoire de Ploufragan – Plouzané, Unité d'Epidémiologie et bien-être en aviculture et cuniculture, Université Bretagne-Loire, BP 53, 22440 PLOUFRAGAN,

²ANSES, Laboratoire de Ploufragan – Plouzané, Unité Virologie, immunologie, parasitologie aviaires et cunicoles, Université Bretagne-Loire, BP 53, 22440 PLOUFRAGAN

³Direction générale de l'Alimentation, 251 rue de Vaugirard, 75732 PARIS Cedex 15

axelle.scoizec@anses.fr

RÉSUMÉ

De novembre 2015 à avril 2016, 95 foyers d'influenza aviaire (IA) ont été déclarés (77 hautement pathogènes HP et 16 faiblement pathogènes FP) dans le sud-ouest de la France. Des enquêtes épidémiologiques ont été menées par les services de l'état dans chacun des foyers HP à partir de questionnaires standardisés. L'objectif de l'étude présentée était de décrire les caractéristiques d'élevage, cliniques et épidémiologiques des foyers HP investigués. Pour cela, une analyse descriptive des données issues des 78 questionnaires épidémiologiques a été réalisée. Le profil d'élevage majoritairement rencontré parmi les foyers HP est celui d'un élevage comprenant au moins un atelier de palmipèdes gras, un autre atelier dans environ 50% des cas, pouvant être un atelier de galliformes (20% des cas). Si une expression clinique (mortalité augmentée) était présente dans tous les foyers comportant un atelier de galliformes infecté, 76% des foyers avec seulement des palmipèdes détectés infectés étaient asymptomatiques. Les foyers étaient en lien épidémiologique avec en moyenne 9.3 élevages et ces liens étaient dus à 85% à des mouvements de palmipèdes. Le niveau de biosécurité des ateliers de palmipèdes était hétérogène et souvent faible. L'importance de la présence de la production de palmipèdes dans les foyers HP, associée aux facteurs favorisant la diffusion du virus que sont pour cette production les cas asymptomatiques, la multiplication des liens par mouvements d'animaux et des niveaux de biosécurité souvent faibles, explique l'ampleur de cet épisode épizootique d'IAH5HP et le rôle majeur de cette production dans celle-ci.

ABSTRACT

Characteristics of the highly pathogenic avian influenza cases in France during the winter 2015-2016 : epidemiological inquiries data analysis.

From November 2015 to April, 2016, 95 cases of avian influenza (AI) were declared (77 highly pathogenic HP and 16 low pathogenic LP) in the Southwestern region of France. Epidemiological inquiries were led by the national authorities in all HP cases using standardized questionnaires. The objective of the study was to describe the farming, clinical and epidemiological characteristics of the investigated HP cases. For that purpose, a descriptive analysis of the data from 78 epidemiological questionnaires was performed. The most frequent type of farm was a poultry farm including at least one flock of mule ducks, another flock in approximately 50% of the cases that could be a galliformes flock (20 % of the cases). Clinical signs (mortality increase) were recorded in every case with infected galliformes flock, but in 76% of the cases with only infected waterfowl, no symptoms were recorded. Each case was epidemiologically linked on average to 9.3 poultry farms. 85% of these links were related to waterfowl moves. Biosecurity levels in waterfowl flocks were uneven and generally poor.

The waterfowl production involvement in the HPAI cases associated with virus diffusion factors related to this production (asymptomatic cases, numerous links between farms by waterfowl moves, and poor biosecurity levels) explain the magnitude of this HPAI H5 epizootic episode and the major involvement of waterfowl in it.

INTRODUCTION

Durant l'hiver 2015-2016, une épizootie d'Influenza aviaire (IA) hautement pathogène (HP) et faiblement pathogène (FP) impliquant différents virus de sous-types H5 a été détectée dans le Sud-Ouest de la France, principalement dans des élevages organisés de volailles mais aussi dans quelques basses-cours de particuliers. De novembre 2015 à avril 2016, 95 foyers ont été déclarés (77 HP et 16 FP), suite à un résultat positif par RT-PCR temps réel gène H5 (au laboratoire national de référence). Dans le cadre des mesures réglementaires de gestion des foyers d'IA, des enquêtes épidémiologiques ont été menées par les services de l'état dans la totalité des foyers HP. Les premières enquêtes en décembre 2015 ont contribué à évaluer la situation épidémiologique de l'IAHP dans le sud-ouest de la France (Le Bouquin et al., 2016), conjointement avec les analyses des souches virales isolées. Au terme de l'épisode, une analyse générale des caractéristiques des foyers, à partir des données récoltées lors des enquêtes, a permis de décrire cet épisode épizootique à l'échelle des élevages détectés infectés. Cet article présente les conclusions de l'analyse descriptive.

1. MATERIELS ET METHODES

Les enquêtes ont été réalisées par des agents des Directions départementales en charge de la protection de la population concernées par un foyer (9 départements). Seules les dix premières enquêtes ont été menées conjointement avec une équipe Anses / Cirev sud-ouest (Cellule interrégionale d'épidémiologie vétérinaire). Les enquêtes ont donc été réalisées par une grande diversité d'enquêteurs (28 enquêteurs distincts recensés). Un modèle révisé de questionnaire standardisé a été produit et diffusé suite aux premières enquêtes réalisées avec l'appui de l'Anses. Les enquêtes suivantes ont donc été réalisées majoritairement avec ce modèle révisé mais certains départements ont néanmoins réalisé les enquêtes avec un modèle antérieur. De par la diversité des enquêteurs et des modèles de questionnaires utilisés, les données collectées ne sont pas totalement homogènes mais correspondent toutefois à une trame générale commune.

Le modèle de questionnaire n'avait pas été conçu pour une exploitation des données à une échelle autre que le foyer investigué. Néanmoins une centralisation des questionnaires a été mise en place dès le début de l'épisode et les données ont été saisies par la Cirev sud-ouest pour les foyers HP. Dans le cadre de cette étude, nous nous référerons à 78 entités foyers HP (78 élevages foyers) car l'un des foyers était constitué de deux élevages distincts. Des données complémentaires issues de la base de données SIGAL du Ministère de l'Agriculture et du Laboratoire national de référence ont également été utilisées dans

le cadre de cette étude. Le logiciel QGIS a été utilisé pour le traitement des données géographiques.

2. RESULTATS ET DISCUSSION

2.1. Caractéristiques d'élevage des foyers

Les 78 élevages foyers IA H5 HP se répartissent en 3 (4%) basses-cours non commerciales et 75 (96%) élevages commerciaux de volailles dont 65 sont en filière longue (intégration) et 10 en filière courte. Des palmipèdes (oies ou canards) sont présents dans 76 (97%) des élevages foyers dont 15 (19%) comportent également des galliformes (Gallus ou pintades). Au total, des galliformes étaient présents dans 17 élevages (21%). Plus d'une quinzaine d'organisations professionnelles intégratrices sont représentées parmi les élevages commerciaux en filière longue.

Sur les 78 élevages foyers, 220 ateliers peuplés de volailles au moment de la détection de l'infection ont été recensés : soit en moyenne 2,8 ateliers par élevage (52% des élevages avec au moins deux ateliers) et un maximum de 21 ateliers (covoie). Les ateliers de palmipèdes gras (élevage, prégavage et gavage) représentent 132 (60%) de ces ateliers. Parmi ceux-ci, 11 (9%) sont des ateliers d'oies et 121 (91%) sont des ateliers de canards. Les ateliers de palmipèdes reproducteurs ou futur reproducteurs sont au nombre de 35 (16%) correspondant à deux couvoirs de canards, un élevage de futurs reproducteurs canards et un élevage avec un atelier d'oies reproductrices. Le reste des ateliers se répartit en 46 (21%) ateliers de volailles de chair majoritairement en Gallus (un de canettes et neuf avec des pintades), et 5 basses-cours de volailles (trois basses-cours de particuliers et deux basses-cours situées dans des élevages commerciaux). La production en plein air ou semi plein air représente 40% des ateliers, situés dans 35 élevages. Des volailles présentes ont été élevées une partie de leur vie en plein air ou semi plein air dans 74 (95%) des élevages. Ceci s'explique par la prédominance d'élevages de palmipèdes gras qui nécessitent un passage sur parcours des oiseaux au cours du processus d'élevage et par l'importance de la production Label en volailles de chair dans la zone sud-ouest.

Le profil d'élevage majoritairement rencontré comprend donc au moins un atelier de palmipèdes gras, avec un autre atelier dans environ 50% des cas, pouvant être un atelier de galliformes (20% des cas).

2.2. Caractéristiques cliniques des foyers

Dans les 78 foyers, parmi les 220 ateliers recensés, 84 ont été confirmés infectés par un ou des virus IA H5HP. Ils se répartissent en ateliers de palmipèdes gras pour 74% (majoritairement des ateliers de gavage), en ateliers de palmipèdes reproducteurs et futurs reproducteurs pour 7%, en ateliers de galliformes de chair pour 14% (Gallus ou Pintades),

en poules pondeuses pour 1% et en basse-cours non commerciales pour 4%.

Le détail des manifestations cliniques dans les 78 entités foyers IA H5 HP est présenté dans le tableau 1. Les foyers sont asymptomatiques dans 62% des foyers détectés. Cette proportion est sans doute sous-estimée, une partie des élevages infectés asymptomatiques ayant pu échapper à la surveillance active, qui n'était mise en œuvre qu'en zones de protection et de surveillance. Tous les foyers avec un cas index en galliformes ont été détectés par surveillance événementielle, basée sur la surveillance de signes cliniques et de la mortalité. Pour les foyers dont le ou les ateliers index sont en palmipèdes gras (N=61), les manifestations cliniques concernent 24% des cas. Une mortalité augmentée est reportée dans tous les foyers de galliforme de chair et dans 23% de ceux de palmipède gras. Les manifestations cliniques les plus rapportées après l'augmentation de la mortalité sont les symptômes respiratoires (depuis la toux jusqu'à la détresse respiratoire aigüe).

Dans les ateliers présentant une augmentation de la mortalité pour lesquels la donnée est disponible (N=27), les taux rapportés de mortalité varient de 3 à 30% en palmipèdes gras (N=14), de 2 à 7% en Gallus (N=6), de 12 à 17% en pintades (N=4) et de 24 à 70% en basse-cour (N=3). Un cas avec 75% de mortalité sur un atelier mélangeant Gallus et pintades a été également rapporté. L'exploitation des taux de mortalité est problématique car le recueil de la donnée n'a pas été standardisé et la date de début de l'infection n'est jamais connue (sauf lien épidémiologique évident). La durée de l'épisode de mortalité auquel se rapporte le taux déclaré est très variable : de 1 à 16 jours. L'évolution de la mortalité doit également être interprétée : épisode toujours en cours au moment de l'abattage des animaux ou épisode terminé/mortalité en diminution nette. Cette donnée sur la cinétique de la mortalité n'est généralement pas rapportée car elle n'est pas prévue dans les questionnaires standardisés utilisés. L'interprétation des taux de mortalité devrait également prendre en compte la taille considérée et la densité d'élevage des lots concernés.

L'évolution du taux de mortalité dans 12 ateliers infectés semble montrer, en tenant compte de la taille des lots, que la pintade présenterait une grande explosivité de la mortalité avec sans doute, si les épisodes allaient à terme, un taux de mortalité cumulée très important (Figure 1). Dans l'espèce canard, deux épisodes sur trois se terminent en 7 jours, avec des taux quotidiens ne dépassant pas 5%. Dans l'espèce Gallus la situation semble plus variée avec un épisode proche de la cinétique en pintade et d'un autre côté des cas dans lesquels la mortalité se maintient sans diminution sur plusieurs jours à un taux quotidien inférieur à 1% sur des lots de taille importante (4000 à 10 000) ; le taux de mortalité cumulée si les épisodes allaient à terme pourrait donc être bien supérieur à ceux des canards.

Des infections concomitantes ont été signalées par les éleveurs dans cinq ateliers de gavage présentant une augmentation de la mortalité (du coryza en début de gavage pour deux cas, de l'entérototoxicité pour deux cas dont l'un pour lequel la mortalité a chuté après mise en place d'un traitement antimicrobien, et du choléra aviaire dès l'arrivée en gavage pour le dernier cas selon les commémoratifs du vétérinaire). Ces co-infections n'ont pas été clairement confirmées par des tests diagnostiques, mais la présence d'une co-infection par un autre pathogène peut expliquer une augmentation de la mortalité ou l'apparition de signes cliniques lors d'une infection par un virus H5HP chez des palmipèdes (Nuñez et al., 2016). Ce facteur pourrait expliquer l'hétérogénéité entre lots infectés des symptômes sur les palmipèdes.

2.3. Caractéristiques épidémiologiques des foyers

Plusieurs sous-types de virus de même lignage (gènes H5 apparentés) ont été identifiés (Briand et al., 2016). Les sous-types ne semblent liés ni à une espèce ni à un niveau de pathogénicité : des cas symptomatiques sur palmipèdes existent pour chaque sous-type (tableau 2).

Les foyers H5HP sont situés dans la zone sud-ouest du territoire français qui est une zone importante d'élevage de volailles, en particulier les volailles de chair Label, les palmipèdes gras et les gibiers à plumes. Les foyers ne sont pas tous situés dans les zones de forte densité d'élevages de volailles (figure 2). Seuls 36% des foyers se situent dans des zones de densité importante à très importante (densité dans un rayon de 10km autour du foyer supérieure à 1,5 établissements par km²).

Les pratiques d'élevage décrites avant la détection de l'infection, présentent de nombreux points critiques concernant les risques d'introduction, de diffusion ou de maintien du virus. Les deux couvoirs de palmipèdes infectés présentaient des niveaux de biosécurité défaillant (ex : absence de vide sanitaire complet des bâtiments, absence de sas pour certains bâtiments). La conduite du nettoyage et de la désinfection entre chaque bande en élevage de palmipèdes gras surtout en salle de gavage était problématique : pas d'utilisation de détergent dans un tiers des cas lors du dernier vide, désinfection non systématique après le nettoyage dans une partie des élevages, durée de vide sanitaire inférieure à 48 heures dans près de 50% des cas lors du dernier vide. Le niveau de protection sanitaire était en général faible : passage de véhicules devant le bâtiment des volailles dans près de trois quart des cas, entrée de matériel à risque sans nettoyage et désinfection dans 15% des cas, non-respect du passage par un sas dans plus de la moitié des cas.

Dans les foyers ayant plus d'un atelier (n=41), l'infection a été détectée sur plusieurs troupeaux dans seulement 22% des cas (n=9). Cependant, le statut des autres ateliers n'a pas toujours été investigué avant l'abattage. Ainsi, dans 21 foyers ayant un atelier de

palmipèdes gras infecté, il y avait d'autres ateliers de palmipèdes dont le statut n'a pas été investigué, et dans 16 foyers, il y avait des ateliers de galliformes ne présentant pas de symptôme. La capacité du virus à se transmettre d'un atelier à l'autre ne semble donc pas très élevée. Ceci est également corroboré par le fait que peu d'ateliers de galliformes ont été détectés infectés malgré une densité élevée autour de certains foyers plein-air, suggérant que la transmission par voie aéroportée serait négligeable dans cet épisode, et que des mesures de biosécurité bien mises en œuvre permettent de prévenir l'introduction du virus dans les ateliers de galliformes.

La production de palmipèdes gras est liée à la quasi-totalité des foyers, par la présence d'un atelier sur l'élevage ou par un voisinage avec un atelier de palmipèdes gras en plein air à moins de 150 m (possibilité de contacts indirects via un vecteur mécanique). Seul le premier foyer détecté au cours de l'épisode, une basse-cour de Gallus, n'a pu être relié d'aucune façon à cette production. De plus, depuis 2004, une circulation récurrente de virus H5FP a été montrée dans certains élevages de palmipèdes en France (Cherbonnel et al., 2007), ce qui démontre que cette production est un espace favorable à la circulation de virus H5. Au regard de ces éléments, le rôle des palmipèdes dans cet épisode épizootique semble donc majeur.

Au total 727 liens épidémiologiques ont été recensés entre les foyers et 483 autres élevages de volailles. Ces liens sont principalement par mouvement d'animaux (91%) : lien amont (32%), lien aval (12%) et lien par lot jumeau (47%), l'élevage en lien ayant reçu un lot identique à celui reçu par le foyer. Le voisinage à moins de 500 m correspond à 6 % des liens recensés. Les liens indirects par personnel, véhicule et matériel représentent eux 3%. Les liens par mouvements concernent dans 94% des cas des palmipèdes gras. Ceux-ci concernaient à la fois les mouvements du lot détecté infecté mais également les liens par mouvement de tous les lots de palmipèdes ayant été présents sur l'exploitation lors de l'élevage

du lot infecté et ceux du lot précédemment dans le même bâtiment qu'un lot infecté de palmipèdes (élevages fournisseurs, destinataires ou ayant reçu un lot identique). La structuration de la production en phases réalisées dans différents élevages successifs, explique cette multiplication de liens par mouvement de palmipèdes.

En moyenne, sont recensés 9,3 liens par foyer (écart type de 8,8). Le maximum est de 45 liens pour un foyer. Soixante-dix foyers avaient des liens autres que par voisinage, avec des élevages distants en moyenne de 49 km par foyer, cette moyenne variant de 6 km à 446 km. Les établissements en lien épidémiologique sont donc souvent dispersés sur plusieurs départements, généralement limitrophes.

CONCLUSION

L'analyse des caractéristiques des foyers IAHP de l'hiver 2015-2016 en France révèle le rôle primordial joué par les ateliers de palmipèdes gras dans cet épisode épizootique. L'absence de signes cliniques dans trois quarts des ateliers de palmipèdes infectés, la multiplication des liens avec d'autres élevages via le mouvement de palmipèdes et des niveaux de biosécurité souvent faibles dans cette production sont des facteurs explicatifs de l'ampleur de cette épizootie. Outre l'assainissement de la zone réglementée du sud-ouest, principalement par la vidange complète des ateliers de production de palmipèdes au printemps 2016, une action majeure porte sur la mise en place progressive dans les filières de volailles de nouvelles mesures de biosécurité définies par l'arrêté ministériel 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. Ce renforcement de la biosécurité devrait permettre de réduire notablement les points critiques identifiés lors des enquêtes dans les foyers.

Remerciements à tous les enquêteurs qui ont conduit ces investigations et collectes d'information dans les foyers : Brousseau P., Chapoulie M., Cluseau S., Daniel V., Darrouy Pau C., Dauba C., D'Hervez J., Diouf F., Durand I., Eddiji C., Famose C., Garric G., Gerhards A., Guyoux B., Lalande S., Le Guyader E., Lequy A., Libespere M., Mainard H., Martin F., Mery L., Nabonne V., Pellarin S., Roubineau D., Thinet A. et Viateau E.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Briand F.-X., Niqueux É., Schmitz A., Ogor K., Le Prioux A., Guillou-Cloarec C., Guillemoto C., Allée C., Le Bras M.O., Hirschaud É., Touzain F., Quenault H., Cherbonnel-Pansart M., Lemaître É., Courtillon C., Gares H., Daniel P., Fediaevsky A., Blanchard Y., Eterradossi N., van der Werf S., Jestin V., 2016. 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. *Avian Dis.* (51) (Suppl. 1), 408-413.
- Le Bouquin S., Huneau-Salaün A., Hamon M., Moisson M.C., Scoizec A., Niqueux E., Schmitz A., Briand F.-X., Van De Wiele A., Bronner A., 2016. *Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation* (75) 2-8.
- Núñez A., Brookes S.M., Reid S.M., Garcia-Rueda C., Hicks D.J., Seekings J.M., Spencer Y.I., Brown I.H., 2016. *Transbound. Emerg. Dis.* (63) 5-9.

Figure 1. Episodes de mortalité dans 12 ateliers infectés IAH5HP : évolution du taux de mortalité

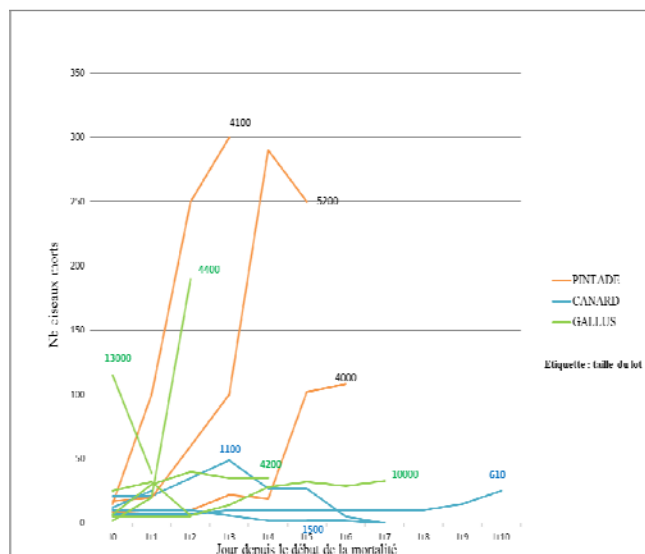


Figure 2. Histogramme de répartition des 78 entités foyers IA H5HP selon la densité d'établissements de volailles dans un rayon de 10km

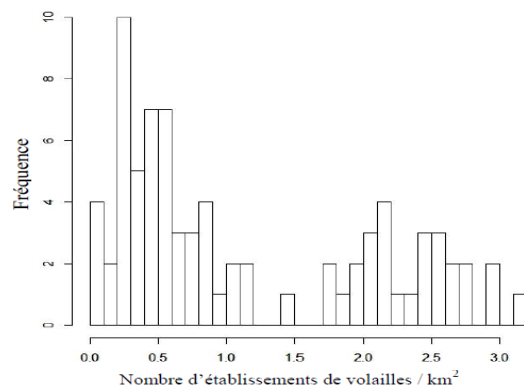


Tableau 1. Tableau clinique des 78 entités foyers IA H5 HP

Espèce des ateliers cas-index	Type de l'atelier	Clinique			Symptômes					
		Asympto.	Signes cliniques	Infection concomit.	Mort.	Resp.	Nerv./Loc.	Dig.	Hém.	Chute ponte
Canard reproducteur	Futurs repro.		1			1				
	Repro.	2								
Canard gras	Gavage	39	11	5	10	3	1	4	3	
	Dém. et PAG	6	1		1	1				
Oie grasse	Gavage		2		1	2			1	
	Dém. et PAG	1	1		2	1				
Gallus	Elevage chair		4		4	3	1			
	Pondeuses		1							1
Pintade	Elevage chair		5		5	2	2	1	1	
Gallus/Pintade	Elevage chair		1		1					
Basses-cours			3		3					
Total Général		48	30	5	28	13	4	5	5	1
Proportion des entités foyers		62%	38%	6%	36%	17%	5%	6%	6%	1%

Tableau 2. Répartition des 78 entités foyers selon les sous-types des virus H5HP identifiés et les espèces présentes dans l'atelier infecté

Souches identifiées dans l'atelier	Basse-cour	Canard	Oie	Gallus	Pintade	Total général	Proportion
H5N1	3	6	2	3	1	15	19%
H5N1 et H5N9		5				5	6%
H5N2		7	2	1	1	11	14%
H5N2 et H5N9		1				1	1%
H5N9		21			4	25	32%
H5Nnon déterminé		20		2		22	28%