90e Session Générale
Organisation mondiale de la santé animale
Assemblée mondiale
Paris, 21-25 mai 2023
GS

Original : anglais

THÈME TECHNIQUE

DÉFIS STRATÉGIQUES AFFERENTS AU CONTRÔLE MONDIAL DE L'INFLUENZA AVIAIRE DE HAUTE PATHOGÉNICITÉ

David E Swayne[1], Leslie Sims[1], Ian Brown[1], Timm Harder[1], Arjan Stegeman[1], Celia Abolnik [1], Mariana Delgado[2], Lina Awada[2], Gounalan Pavade[2] et Gregorio Torres[2]

(90 SG/8)

[1] Réseau d'expertise de l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA) et l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) pour les influenzas ou grippes animales (OFFLU)
[2] Organisation mondiale de la santé animale (OMSA)

TABLE DES MATIERES

Résumé 3

1. SITUATION MONDIALE EN MATIERE D'INFLUENZA AVIAIRE DE HAUTE PATHOGENICITE 4

1.1. Situation actuelle relative aux foyers d'IAHP au niveau mondial, régional et national 4

1.2. Défis afférents au contrôle de l'IAHP dans les différentes industries avicoles 7

2. PRINCIPALES EVOLUTIONS A L'ORIGINE DE L'EPIDEMIE D'IAHP DE LA LIGNEE EURASIENNE 2.3.4.4B GS/GD 8

2.1. Évolutions écologiques et épidémiologiques chez les oiseaux sauvages et les mammifères 8

2.2. Évolutions épidémiologiques chez les volailles et d'autres oiseaux domestiques 10

2.3. Caractéristiques zoonotiques 11

3. STRATEGIES MONDIALES DE CONTROLE 12

3.1. Programmes nationaux d'éradication de l'IAHP 12

3.2. Programmes nationaux de vaccination contre l'IAHP déclarés *via* WAHIS 13

3.3. Résultats de l'enquête auprès des Membres de l'OMSA 13

4. DEFIS STRATEGIQUES NATIONAUX EMERGENTS AFFERENTS AU CONTROLE MONDIAL DE L'IAHP 15

4.1. Renseignement relatif à l'influenza aviaire : surveillance et suivi pour la détection précoce et la prévention 15

4.2. La vaccination comme stratégie complémentaire de contrôle sanitaire pour la continuité des activités 17

4.3. Normes internationales visant à faciliter les échanges internationaux dénués de risques, y compris lorsque la vaccination est pratiquée 19

5. STRATEGIE MONDIALE COORDONNEE POUR LE CONTROLE PROGRESSIF DE L'INFLUENZA AVIAIRE 21

6. CONCLUSIONS 22

Remerciements 26

******

Résumé

L'influenza aviaire de haute pathogénicité (IAHP) du clade H5N1 2.3.4.4b s'est propagée dans le monde entier, provoquant une épizootie qui a impliqué cinq régions de l'OMSA (Afrique, Asie et Pacifique, Amériques, Europe et Moyen-Orient), et faisant peser une menace permanente non seulement sur les oiseaux sauvages et captifs et les volailles, mais aussi sur les mammifères sauvages, sauvages captifs et domestiques, ainsi que sur l'homme. Les virus de l'IAHP du clade H5N1 2.3.4.4b sont les principales souches détectées à l'heure actuelle au niveau mondial, mais d'autres clades H5, ainsi que des virus de l'IAHP H7N3 et H7N9 circulent toujours dans des pays et sous-régions particuliers. L'écologie et l'épidémiologie de la lignée eurasienne Gs/GD, en particulier du clade 2.3.4.4b, ont évolué : plus de 374 espèces d'oiseaux sauvages ont été infectées, ont propagé le virus le long des routes migratoires établies, ce qui a conduit à la mort de nombreux oiseaux, notamment d'espèces menacées, et ont constitué une source de transmission aux volailles et aux mammifères sauvages. Une amélioration de la surveillance et du partage des informations, des données et des virus relatifs à l'IAHP dans l'ensemble des secteurs vétérinaire, de la santé publique, de la faune sauvage et de l'environnement est nécessaire pour résoudre ce problème complexe relevant de l'approche « Une seule santé ». L'élaboration de stratégies appropriées d'atténuation des risques ou des modifications en matière de pratiques d'élevage et de production sont susceptibles de limiter le risque d'introduction du virus dans les élevages, son amplification et l'évolution virale, ainsi que toute propagation inversée inter-espèces aux oiseaux sauvages. Les approches visant à contrôler l'IAHP dans les pays où ces virus 2.3.4.4b persistent à l'état endémique chez les volailles ou sont devenus endémiques dans de vastes territoires géographiques au sein de certaines populations d'oiseaux sauvages impliquent d'adopter des mesures pour réduire les effets de la maladie chez les volailles, comprenant notamment la vaccination, et reflètent les difficultés rencontrées en ayant recours au seul abattage sanitaire pour éliminer le virus. Le Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OMSA permet l'usage de la vaccination dans des conditions spécifiques et sans que cela ait d'incidence négative sur le statut indemne d'IAHP s'il est procédé à une surveillance appropriée. Des échanges commerciaux de volailles et de produits issus de volailles peuvent être menés sans risque lorsque la vaccination est pratiquée. En outre, le zonage et la compartimentation ayant trait au statut indemne d'IAHP au sein d'un pays peuvent faciliter les échanges dénués de risques, sans restriction inutile.

Ce Thème technique étudie les évolutions écologiques et épidémiologiques de l'IAHP, observées au niveau mondial, en analysant les réponses des Membres à une enquête portant sur les stratégies de contrôle de l'IAHP et en identifiant certains des défis essentiels qui doivent être pris en considération par les Membres et les parties prenantes en vue d'une réponse coordonnée au niveau mondial.

Mots-clés : Influenza aviaire, contrôle, menace mondiale, haute pathogénicité, hautement pathogène, H5N1, vaccination, vaccins.

1. Situation mondiale en matière d'influenza aviaire de haute pathogénicité

1.1. Situation actuelle relative aux foyers d'IAHP au niveau mondial, régional et national

Entre 2005 et 2023, L'influenza aviaire de haute pathogénicité (IAHP) H5 et H7 a été notifiée à l'OMSA par 114 Membres et non-Membres (à la date du 26 avril) des régions de l'OMSA d'Afrique, d'Asie et Pacifique, des Amériques, d'Europe et du Moyen-Orient (Figures 1 à 3). Au total, 38 771 foyers ont été déclarés (volailles[1], oiseaux domestiques autres que des volailles et oiseaux sauvages), conduisant à la mort déclarée de plus de 31 millions d'oiseaux domestiques et sauvages et à l'abattage de 448 millions d'oiseaux domestiques. Les 129 280 morts d'oiseaux sauvages qui ont été déclarées sont probablement largement sous-estimées.

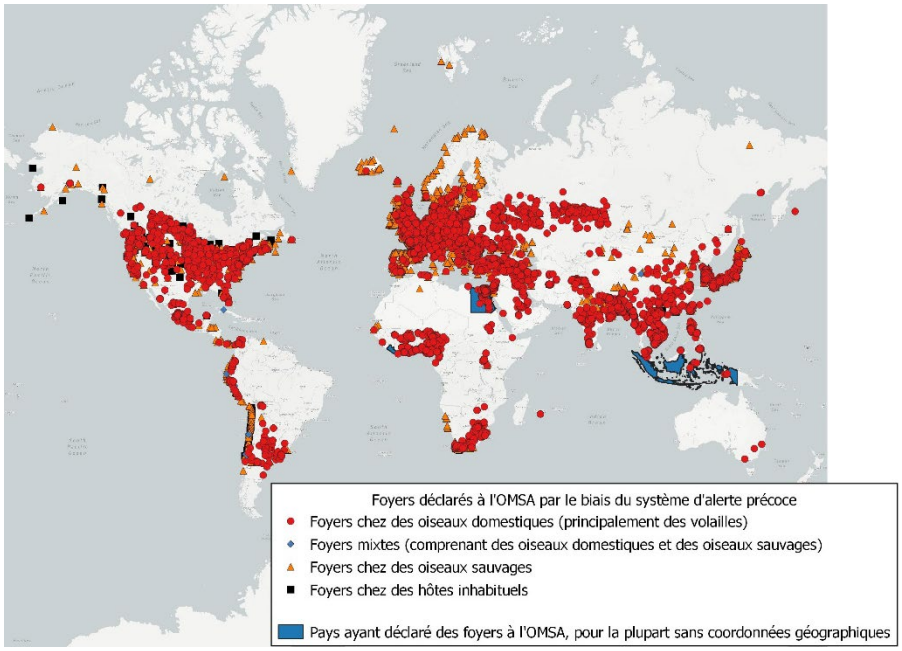

Fig.1. Présence cumulée de l'IAHP H5 et H7 déclarée (2005 à 2023, au 31 mars 2023).

Les virus de l'influenza aviaire (IA) sont classés en fonction des glycoprotéines de surface, en 16 sous-types pour l'hémagglutinine (H1 à H16) et 9 sous-types pour la neuraminidase (N1 à N9) (1). Les virus de l'influenza aviaire sont en outre classés en deux pathotypes, à savoir de faible pathogénicité (FP) et de haute pathogénicité (HP), sur la base d'épreuves *in vivo* chez le poulet (indice de pathogénicité par voie intraveineuse [IPIV] supérieur à 1,2) ou de la détection de corrélats génétiques de la pathogénicité au niveau du site de clivage protéolytique de l'hémagglutinine (1 ; 2). À ce jour, tous les virus H1 à H4, H6 et H8 à H16 ont été des virus de l'IAFP, tandis que les virus H5 et H7 peuvent être soit des virus de l'IAFP, soit des virus de l'IAHP, les virus de l'IAHP résultant de la mutation du segment du gène codant pour l'hémagglutinine chez des virus de l'IAFP, habituellement suite à leur réplication chez des poulets ou des dindes hôtes. Conformément au chapitre 1.3. du Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OMSA (le Code terrestre), une infection chez les volailles, les oiseaux sauvages

[1] Aux fins du Code sanitaire pour les animaux terrestres (2022), le terme « volailles » désigne tous les oiseaux élevés ou détenus en captivité à des fins de production de tout produit animal commercial ou pour la reproduction à cette fin, les coqs de combat indépendamment de l'usage auquel ils sont réservés, ainsi que tous les oiseaux utilisés pour la fourniture de gibier de repeuplement ou pour la reproduction à cette fin, tant qu'ils sont détenus en captivité. Les oiseaux qui sont détenus dans un seul foyer et dont les produits sont utilisés exclusivement au sein du même foyer ne sont pas considérés comme des volailles à condition qu'ils n'aient aucun contact direct ou indirect avec des volailles ou des installations avicoles. Les oiseaux qui sont détenus en captivité, pour quelque autre raison, notamment les oiseaux détenus à des fins de spectacles, de courses, d'expositions, de collections zoologiques, de compétitions, et pour la reproduction ou la vente à ces fins, ainsi que les oiseaux de compagnie, ne sont pas considérés comme des volailles, à condition qu'ils n'aient aucun contact direct ou indirect avec des volailles ou des installations avicoles.

et les oiseaux domestiques autres que des volailles par un virus de l'IAHP doit être notifiée à l'OMSA. La déclaration à l'OMSA des virus de l'IAFP dont la transmission naturelle à l'homme a été prouvée, et qui est associée à des conséquences graves, ou de ceux qui provoquent une augmentation soudaine et inattendue de la virulence chez les volailles a également un caractère obligatoire. Les virus de l'IAFP détectés chez des oiseaux sauvages peuvent en outre être déclarés sur la base du volontariat, par le biais du rapport volontaire pour les maladies de la faune sauvage ne figurant pas dans la liste de l'OMSA (1 ; 3). Les Membres ne doivent toutefois pas imposer d'interdiction aux échanges commerciaux internationaux de marchandises de volailles suite à une notification d'IAHP chez des oiseaux sauvages ou autres que des volailles.

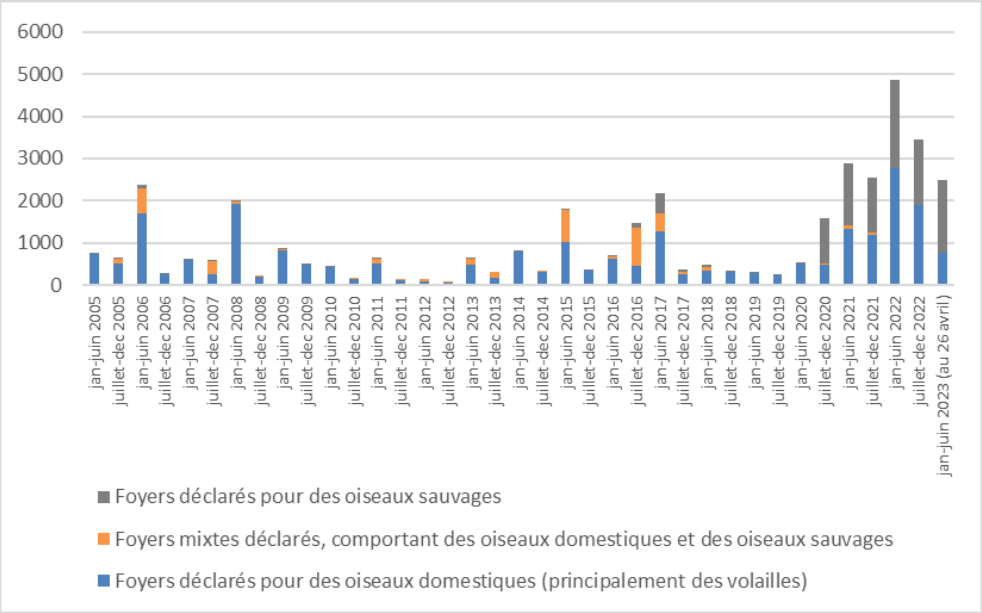

Fig. 2. Nombre de foyers d'IAHP H5 et H7 déclarés par catégorie d'animaux (au 26 avril 2023)

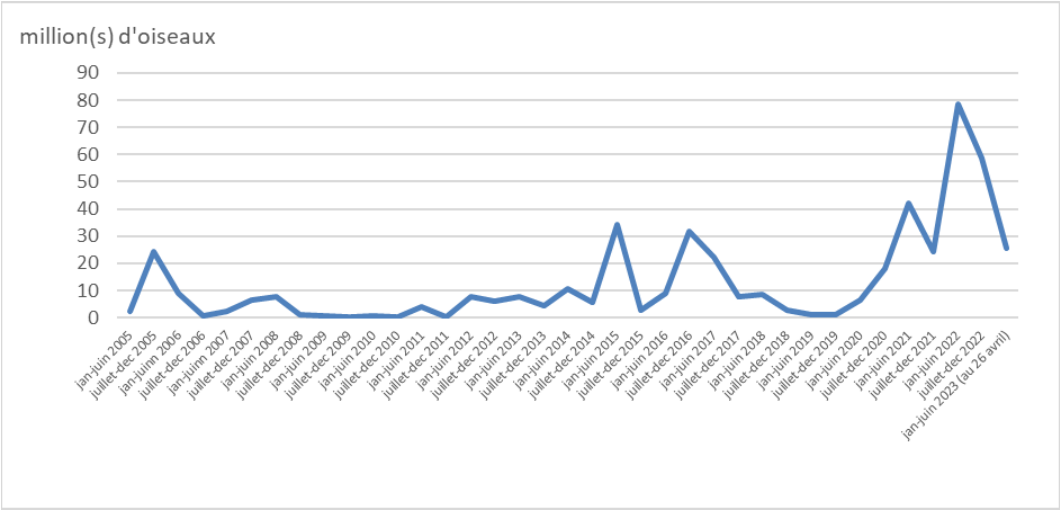

Fig.3 Nombre de morts et d'abattages d'oiseaux domestiques atteints d'IAHP H5 et H7 entre 2005 et 2023 (au 26 avril 2023).

Depuis 1959, 44 lignées distinctes des virus de l'IAHP à hémagglutinine H5 et H7 ont été identifiées, 41 ayant été éliminées grâce à des programmes d'abattage sanitaire, et les trois lignées restantes étant bien établies dans certaines populations de volailles, comme suit en 2023 : 1) la lignée eurasienne H5Nx Goose / Guangdong (Gs/GD) (1996 à aujourd'hui), qui se propage dans le monde entier ; 2) la lignée eurasienne H7N9 Anhui1/13 (2017 à aujourd'hui), dont la propagation est limitée à la Chine (République populaire de), et 3) la lignée nord-américaine H7N3 (2012 à aujourd'hui), dont la propagation est limitée au Mexique (4 ; 5).

Les oiseaux aquatiques sauvages constituent les réservoirs génétiques de tous les virus de l'IAFP, avec une transmission aux volailles de ses virus qui s'adaptent et en se propagent ensuite au sein des populations de volailles (6). Historiquement, les oiseaux aquatiques sauvages n'ont pas été significativement impliqués dans l'épidémiologie de l'IAHP, excepté pour la lignée eurasienne H5Nx Gs/GD. Le virus H5Nx Gs/GD a présenté une diversification génétique, par le biais de mutations, et formé ainsi de multiples clades et sous-clades génétiques de l'hémagglutinine. Depuis 2005, cinq mouvements intercontinentaux du virus de l'IAHP H5Nx Gs/GD sont intervenus, sous la forme de clades émergents : 2005, clade 2.2 ; 2008 à 2010, clades 2.3.2.1 et 2.3.4 ; 2014 et 2015, clade 2.3.4.4 ; 2016 et 2017, clade 2.3.4.4b ; et 2020 à 2023, clade 2.3.4.4b (Figures 2 et 3) (7-9). Les virus Gs/GD ont en outre été très impliqués dans des processus de réassortiment avec des virus variés de l'IAFP. Cette situation a conduit à l'émergence de centaines de génotypes différents.

À partir d'octobre 2020, le virus 2.3.4.4b s'est propagé de l'Asie centrale vers l'Europe, l'Asie orientale, le Moyen-Orient et l'Afrique (Figure 4). Après avoir traversé l'Atlantique Nord, le virus a provoqué les premiers cas en Amérique du Nord, à la limite orientale de la presqu'île d'Avalon, à Terre-Neuve, au Canada (détections survenues en novembre 2021), marquant le début de foyers étendus au Canada et aux États-Unis. À l'automne 2022, le virus s'est propagé du Canada et des États-Unis vers le Mexique, l'Amérique centrale et l'Amérique du Sud. Pour toutes les localisations géographiques, le virus a été la cause d'infections importantes chez diverses espèces d'oiseaux aquatiques et non aquatiques sauvages et captifs, d'infections importantes chez les volailles et chez d'autres oiseaux domestiques, d'infections dues à une propagation inter-espèce chez des mammifères sauvages et des visons d'élevage, et d'infections sporadiques chez l'homme.

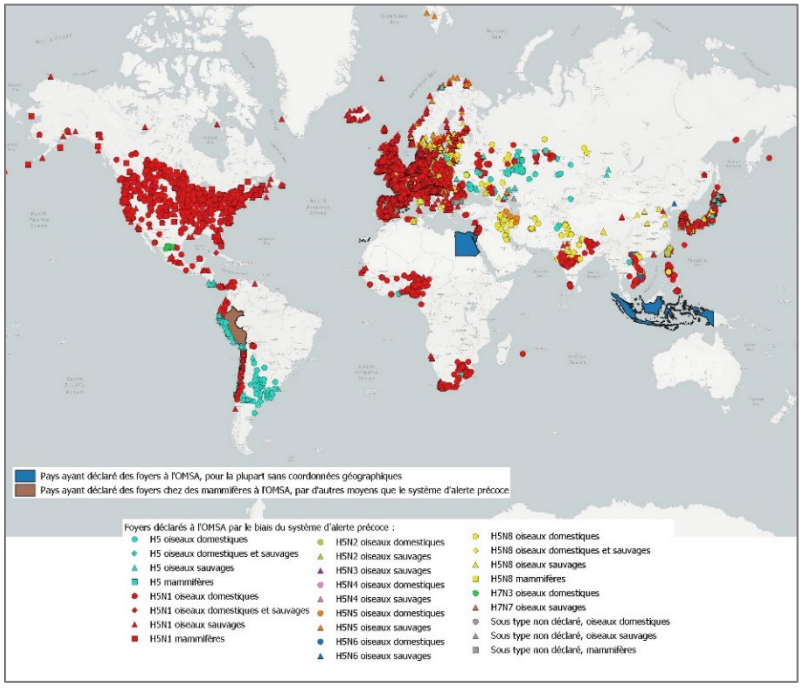

Fig. 4. Propagation du virus de l'IAHP 2.3.4.4b Gs/GD, essentiellement d'octobre 2020 au 6 avril 2023

1.2 Défis afférents au contrôle de l'IAHP dans les différentes industries avicoles

Les volailles sont la première source de protéines animales au monde, et représentent 40 % de la production mondiale de viandes, ce qui correspond en 2020 à 133 millions de tonnes de viandes et 93 millions de tonnes d'œufs (10). Les poulets représentent 90 % de la production de viandes de volailles, avec une production significative de viande de dindes (5 %), de canards (4 %), d'oies et de pintades, et une production moindre de cailles, d'autruches et de pigeons. Les poules représentent 93 % des œufs produits et consommés. Les systèmes intégrés de production commerciale de volailles permettent non seulement de nourrir les populations humaines des pays à revenus élevés et moyens, mais aussi des milliards de personnes dans les pays à faibles revenus. En outre, 80 % des foyers ruraux des pays en développement élèvent des volailles, en ayant recours à des races indigènes pour nombre d'entre eux, à des fins de consommation domestique et pour la vente sur les marchés locaux, ce qui constitue une source essentielle d'alimentation et de revenus, en particulier pour les femmes et les enfants. La production de volailles de basse-cour est également importante dans les pays à revenus moyens et leur nombre tend à augmenter dans les pays à revenus élevés. Outre les viandes et les œufs, les volailles sont également une source de productions variées tels que le fumier utilisé comme fertilisant pour les cultures, des produits alimentaires spécialisés tels que les pattes, le duvet pour l'isolation des vêtements et de la literie, le cuir et les plumes d'autruches pour l'industrie de la mode, et les farines issues d'abats comme protéines pour l'alimentation animale. Les échanges commerciaux internationaux de volailles, principalement sous la forme d'oiseaux d'un jour ou d'œufs à couver et des produits issus de volailles énumérés ci-dessus, contribuent de manière significative à la sécurité alimentaire et à l'économie mondiales. Les exportations de viandes de volailles représentent 11 % de la production totale (15 millions de tonnes) et 13,5 milliards de dollars en valeur (11), et les exportations d'œufs représentent 3 % de la production (2,79 millions de tonnes). L'importation de souches génétiques commerciales de volailles est essentielle pour soutenir les systèmes de production de viandes et d'œufs de tous les pays. Les viandes de volailles et les œufs représentent une source alimentaire de protéines peu coûteuse, de haute qualité et à faible teneur en matières grasses pour la population humaine mondiale, permettent une redistribution des marchandises ainsi que des bénéfices économiques à la faveur des échanges commerciaux, et contribuent aux moyens de subsistance des petits exploitants agricoles. En comparaison avec d'autres protéines d'origine animale, la production de volailles présente une empreinte carbone plus faible en termes d'émissions de méthane par kilogramme de viandes produites (12).

Le virus de l'IAHP est généralement hautement transmissible, et provoque une maladie grave avec un taux de mortalité élevé chez les volailles galliformes non vaccinées (poulets, dindes, cailles, etc.), quel que soit le système de production (1 ; 3). La compréhension de la chaîne de valeur avicole des différents systèmes de production est essentielle pour être en mesure de procéder à une appréciation des risques approfondie et permettre l'élaboration de mesures efficaces d'atténuation des risques associés à l'IAHP. La conception et la mise en œuvre d'un plan de sécurité biologique adapté aux différentes voies de risque constitue la principale stratégie d'atténuation pour empêcher l'introduction dans une population naïve du virus de l'IAHP provenant d'oiseaux domestiques atteints ou, s'agissant du virus de l'IAHP de la lignée eurasienne H5Nx Gs/GD, provenant d'oiseaux sauvages porteurs, et éviter la contamination des environnements alentour. Ce virus de l'IAHP de la lignée eurasienne Gs/GD, en particulier le clade 2.3.4.4b, s'est propagé à la faveur de migrations d'oiseaux sauvages et a infecté plus de 375 espèces d'oiseaux sauvages et captifs, avec des conséquences variables allant d'infections asymptomatiques à la mortalité sporadique d'oiseaux, en passant par des mortalités massives dans des colonies de reproduction d'espèces d'oiseaux spécifiques, qui ont ainsi eu une incidence négative sur la biodiversité aviaire (13). Ce virus infecte également les canards domestiques et d'autres ansériformes, nombre de troupeaux atteints présentant une mortalité faible ou nulle, mais constituant un réservoir local pour la réplication, l'excrétion, la contamination de l'environnement et la propagation du virus aux volailles galliformes et, éventuellement, pour la réexposition et l'infection d'oiseaux sauvages. Le Code terrestre de l'OMSA contient des recommandations portant sur le recouvrement du statut indemne après une période minimale de 28 jours (correspondant à la durée de deux périodes d'incubation au niveau du troupeau) lorsqu'une politique d'abattage sanitaire a été menée à bien (c'est-à-dire après la désinfection de la dernière exploitation touchée), mais ne soutient pas les stratégies d'abattage sanitaire chez les oiseaux sauvages (3). La vaccination des volailles est

recommandée dans certaines circonstances, comme outil complémentaire de l'abattage sanitaire ou pour pouvoir poursuivre la production et préserver la sécurité alimentaire dans les pays où l'IAHP est endémique, lorsque la probabilité que la maladie ne puisse être rapidement contrôlée par des méthodes basées sur l'abattage sanitaire est élevée, ou lorsque les mesures de sécurité biologique existantes appliquées tout au long de la chaîne de valeur ne permettent pas à elles seules de contrôler l'IAHP. La vaccination n'affectera pas le statut au regard de l'IAHP d'un pays ou d'une zone indemne si la surveillance apporte des éléments étayant l'absence d'infection. Le Code terrestre de l'OMSA propose également des orientations fondées sur les risques ayant trait aux échanges commerciaux de volailles et de produits issus de volailles, en fonction de l'absence d'IAHP dans le pays, la zone ou le compartiment, et de toute stratégie d'atténuation utilisée, ainsi que des recommandations en vue d'une surveillance efficace au sein des populations d'oiseaux domestiques et sauvages. Les lignes directrices relatives aux techniques de diagnostic et aux vaccins ayant trait à l'IAHP figurent dans le Manuel de l'OMSA des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres (1).

2. Principales évolutions à l'origine de l'épidémie d'IAHP de la lignée eurasienne 2.3.4.4b Gs/GD

2.1. Évolutions écologiques et épidémiologiques chez les oiseaux sauvages et les mammifères

Les oiseaux aquatiques sauvages constituent le réservoir des virus de l'IAFP et ces infections ne sont pas associées à une maladie ou à de la mortalité chez leurs hôtes. Sur de longues périodes, certains de ces virus de l'IAFP ont été transmis à des volailles galliformes et à des oiseaux domestiques autres que des volailles à la faveur d'une exposition directe ou indirecte, cette transmission étant suivie d'une adaptation et d'une circulation. Certains des virus de l'IAFP H5 et H7 ont muté au niveau du site de clivage protéolytique de l'hémagglutinine et évolué en virus de l'IAHP, créant ainsi des lignées génétiques uniques d'hémagglutinine virale de l'IAHP. Historiquement, les virus de l'IAHP n'ont pas été retransmis aux oiseaux aquatiques sauvages et ceux-ci n'ont pas été impliqués de manière significative dans la propagation de l'IAHP aux volailles ou à d'autres oiseaux domestiques.

La lignée eurasienne H5Nx Gs/GD a été détectée pour la première fois chez des oies domestiques dans le sud de la Chine (République populaire de) et les premières infections déclarées concernaient des poulets, des canards et des oies. Elle a été à l'origine d'une maladie mortelle chez des volailles et des humains à Hong Kong en 1997, mais cette souche spécifique du virus a été éradiquée dans cette région. En 2001, il est apparu que le virus était à l'origine de l'infection chez des canards domestiques (14 ; 15). À partir de 2002, la lignée eurasienne Gs/GD a été la cause d'infections et de mortalité chez des espèces variées d'ansériformes captifs dans le parc Kowloon de Hong Kong et, en 2003-2004, elle s'est propagée à neuf pays asiatiques, dont l'Indonésie, le Japon et la Corée. En 2005, la lignée (clade 2.2) a été associée au mouvement du virus à la faveur de migrations d'ansériformes sauvages infectés de l'Asie vers l'Europe et l'Afrique. Cette propagation transrégionale de l'IAHP de la lignée eurasienne Gs/GD s'est produite au cours de cinq périodes (2005 [clade 2.2], 2008 à 2010 [clade 2.3.2.1 et 2.3.4], 2014 et 2015 [clade 2.3.4.4 et 2.3.2.1c], 2016 et 2017 et 2020 à 2023), le clade 2.3.4.4b étant impliqué lors de ces deux dernières périodes (16). La série la plus récente de cas d'IAHP chez des oiseaux sauvages (1er octobre 2020 au 6 avril 2023) a conduit à la plus importante propagation géographique avec 72 356 cas chez les oiseaux sauvages dans plus de 74 pays et territoires en Afrique, aux Amériques, en Asie et Pacifique, en Europe et au Moyen-Orient (Figure 5.), un événement sans précédent et sans contexte historique antérieur. Ce clade du virus est hautement infectieux pour les canards domestiques et sauvages, de faibles doses de virus suffisant à provoquer des infections avec une excrétion du virus pendant plus de 14 jours (17 ; 18). Cette évolution écologique a conduit à ce que la lignée eurasienne 2.3.3.4b Gs/GD de l'IAHP persiste à l'état endémique chez certaines populations d'oiseaux aquatiques sauvages, et à sa propagation inter-espèces à des espèces d'oiseaux charognards et prédateurs, ainsi qu'à des mammifères sauvages (19). Ces oiseaux aquatiques migrateurs infectés jouent désormais le rôle de vecteurs du virus, permettant la transmission à des oiseaux domestiques élevés en plein air, ou disséminant indirectement le virus à partir d'environnements contaminés à l'extérieur des poulaillers, en raison de faiblesses en matière de sécurité biologique. Les oiseaux aquatiques sauvages peuvent transmettre

le virus de l'IAHP aux populations autochtones d'un grand nombre d'espèces d'oiseaux sauvages, avec une persistance indépendante et une contribution à l'augmentation de la diversité virale. Des événements de mortalité massive ont en outre été déclarés pour de nombreuses espèces d'oiseaux sauvages aquatiques et non aquatiques, telles que les grues cendrées (*Grus grus*) en Israël ; les manchots du Cap (*Spheniscus demersus*) et les cormorans du Cap (*Phalacrocorax capensis*) en Afrique australe ; les pélicans thage (*Pelecanus thagus*) et les fous bruns (*Sula leucogaster*) en Amérique du Sud (20) ; les sternes caugek (*Thalasseus sandvicensis*) aux Pays-Bas (21) ; les grands labbes (*Stercorarius skua*) et les fous de Bassan (*Morus bassanus*) en Grande-Bretagne (22) ; ainsi que les urubus à tête rouge (*Cathartes aura*) et les urubus noirs (*Coragyps atratus*) aux États-Unis d'Amérique. Ces événements de mortalité importante ont eu des conséquences négatives pour les populations d'oiseaux sauvages, en influant sur la diversité des espèces au sein d'écosystèmes critiques, et ont mis davantage en danger certaines espèces d'oiseaux menacées. En revanche, les deux autres virus de l'IAHP qui se sont implantés, le virus de l'IAHP H7N3 nord-américain et de l'IAHP H7N9 eurasien, ont persisté, dans les populations de volailles de systèmes commerciaux et de marchés d'oiseaux vivants, grâce à une propagation latérale de locaux en locaux et, d'après les données issues de la surveillance, les oiseaux sauvages n'ont pas été impliqués en tant que vecteurs biologiques dans la persistance et la propagation de ces deux virus.

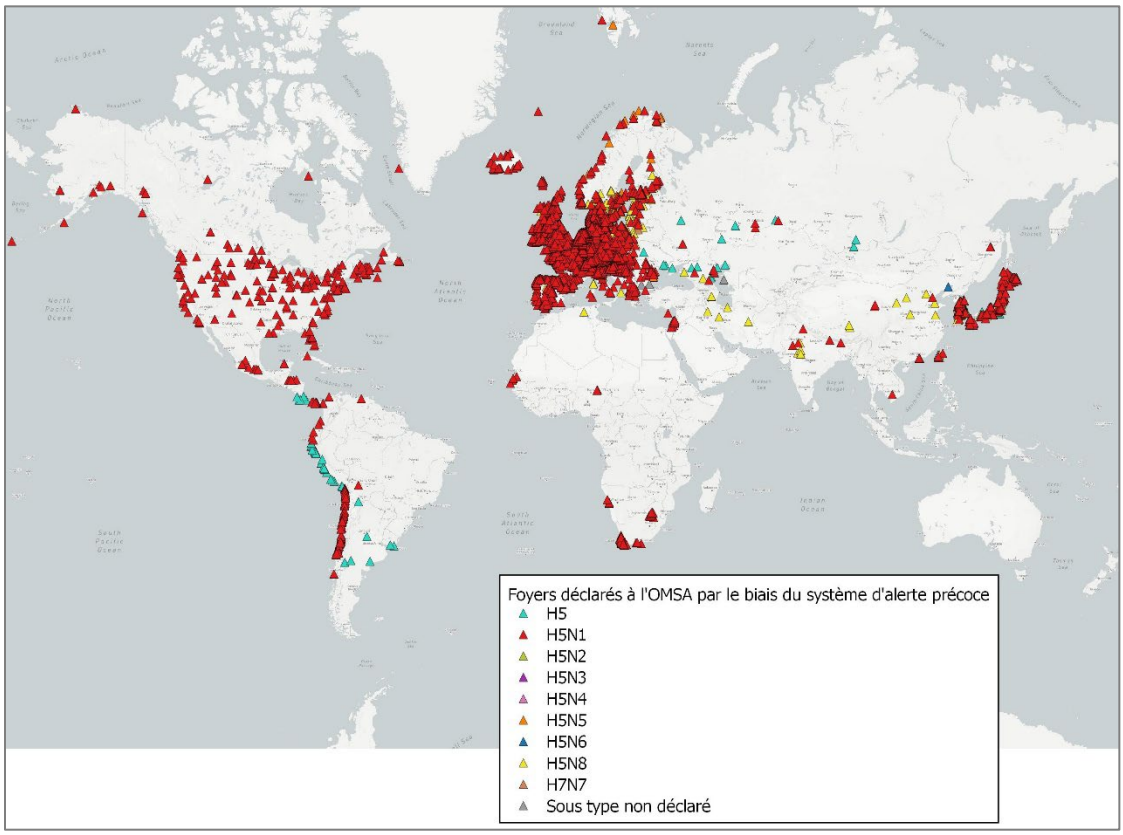

Fig. 5. Foyers d'IAHP déclarés chez les oiseaux sauvages entre le 1er octobre 2020 et le 6 avril 2023.

Un nombre croissant d'infections par le virus du clade 2.3.4.4b a été déclaré chez des mammifères sauvages et captifs[2], appartenant à 24 espèces de carnivores telles que le renard roux (*Vulpes vulpes*), la mouffette rayée (*Mephitis mephitis*), le raton laveur (*Procyon lotor*), le puma (*Puma concolor*) et plusieurs espèces d'ours, ainsi que chez quatre espèces de mammifères marins – dont le phoque

[2] https://www.woah.org/fr/maladie/influenza-aviaire/

commun (*Phoca vitulina*) et l'otarie à crinière (*Otaria flavescens*) - et des éléments de preuve présumée (uniquement sérologiques) d'infection chez des porcs domestiques et des sangliers (artiodactyles) ont été recueillis en Europe et dans les Amériques (23). Une mutation génétique supplémentaire (T271A dans le gène PB2) a été observée dans un foyer récent du clade 2.3.4.4b concernant un élevage de 51 986 visons situé dans le nord-ouest de l'Espagne (24). Les cas chez les visons ont conduit à suspecter une transmission de mammifères à mammifères, ce qui suggère que le risque en matière de santé publique est accru, bien qu'il n'y ait pas eu de modifications au niveau du site de liaison du récepteur, en comparaison avec les récepteurs habituels des virus pandémiques de l'homme. L'introduction et la circulation continues de ces virus chez les mammifères offrent des occasions d'adaptation progressive des virus de l'IAHP aux mammifères à la faveur de mutations et d'un possible réassortiment de segments de gènes, ce qui est susceptible d'accroître le potentiel pandémique des virus chez les mammifères, l'homme y compris.

2.2. Évolutions épidémiologiques chez les volailles et d'autres oiseaux domestiques

L'épidémiologie initiale de l'IAHP résultait de l'exposition directe ou indirecte au virus de l'IAFP H5 ou H7 du réservoir d'oiseaux sauvages et du transfert aux volailles, avec une mutation chez les volailles galliformes en un virus de l'IAHP et la circulation chez les volailles associée à une propagation du virus de locaux à locaux sur des objets contaminés à la faveur d'activités humaines et peut-être, dans une certaine mesure, par des aérosols (24 ; 25 ; 26). Habituellement, l'entrée de l'exploitation constituait le point de contrôle et le processus utilisé de manière générale consistait en des stratégies d'abattage sanitaire, reposant sur le diagnostic et la surveillance pour localiser le virus, la mise en quarantaine des locaux touchés, le contrôle des mouvements de volailles dans la zone infectée, l'abattage des volailles dans les locaux contaminés et le nettoyage et la désinfection pour détruire le virus dans les poulaillers atteints. Sur les 44 épizooties uniques d'IAHP survenues depuis 1959, 41 ont été éliminées, généralement en moins d'un an, grâce aux programmes d'abattage sanitaire. Ce fut le cas pour des poules pondeuses de deux élevages en Allemagne, infectées par l'IAHP H7N7 en 2015 (27). Les virus H7N7 de l'IAFP et de l'IAHP ont été éliminés grâce à des programmes d'abattage sanitaire dans les deux exploitations et la surveillance n'a pas conduit à la détection d'autres cas. Historiquement, les oiseaux aquatiques migrateurs n'ont pas été impliqués dans l'épidémiologie des épizooties d'IAHP.

L'évolution de l'épidémiologie de l'IAHP chez les volailles est intervenue avec la lignée eurasienne H5Nx Gs/GD suite à l'exposition continue à, à l'infection et à la transmission d'un virus de l'IAHP à des ansériformes domestiques, dont beaucoup ont été asymptomatiques, ainsi qu'à l'expansion due à l'infection et à la propagation par des espèces d'ansériformes migratrices à partir de 2002 (7). Les clades 2.2, 2.3.2.1, 2.3.4.4c et 2.3.4.4b ont été associés à des mouvements transrégionaux de la lignée eurasienne Gs/GD à la faveur de migrations d'oiseaux aquatiques infectés. Comme une étude de cas de l'évolution de l'épidémiologie, le clade 2.3.4.4c a été introduit par des ansériformes migrateurs en provenance d'Asie en 2014 en Amérique du Nord, par le détroit de Béring (28). Les premiers cas observés chez des oiseaux domestiques aux États-Unis ont résulté d'une transmission d'oiseaux sauvages à des rapaces captifs utilisé pour la chasse, des oiseaux galliformes et ansériformes de basse-cour (28 ; 29). Ce premier virus de l'IAHP du clade 2.3.4.4b provenant d'oiseaux sauvages était très bien adapté aux canards colverts et aux canards domestiques et sa transmission était facile, mais son adaptation aux poulets et aux dindes était mauvaise, des doses de provocation élevées étant de ce fait nécessaires pour obtenir une infection ; il s'est également révélé faiblement transmissible lors d'études expérimentales (30-32). Les premiers cas chez des volailles d'élevages commerciaux sont survenus en Californie, dans l'Arkansas, au Missouri et au Minnesota, sans propagation d'élevages à élevages, mais ont consisté en des introductions d'origine ponctuelle par contact indirect avec des ansériformes sauvages (28 ; 29). Toutefois, de la fin du printemps 2014 jusqu'à juin 2015, la plupart des cas chez les volailles ont résulté d'une propagation d'élevages à élevages et le rôle des oiseaux sauvages dans la propagation aux volailles a pris fin (29). La pression d'infection et la contamination de l'environnement dues aux oiseaux aquatiques sauvages étaient faibles, comme l'indique les 73 cas d'oiseaux sauvages qui ont été confirmés en 2014-2015 parmi les 4 879 échantillons issus de la surveillance d'oiseaux provenant de la route migratoire du Pacifique (33). En incluant les échantillons issus de la surveillance passive, 98 cas confirmés d'oiseaux sauvages appartenant à 20 espèces ont été déclarés dans 15 États des États-Unis d'Amérique lors du foyer de 2014-2015, ainsi que 211 locaux

commerciaux de volailles et 21 élevages de volailles de basse-cour atteints dans 21 États, le dernier cas ayant été détecté le 17 juin 2015. Les détections d'oiseaux sauvages infectés ont diminué aux États-Unis d'Amérique, avec seulement deux détections lors de la saison 2015-2016, une lors de la saison 2016-2017 et aucune lors des saisons de surveillance suivantes jusqu'en 2020-2021 (34). En 2022, le virus de l'IAHP 2.3.4.4b a toutefois été introduit en Amérique du Nord, en provenance d'Europe *via* l'océan Atlantique, et l'épidémiologie a évolué par rapport au foyer de 2014-2015, la majorité des cas observés dans les élevages de basse-cour et commerciaux résultant de l'introduction par des oiseaux sauvages ou de mouvements vers les élevages depuis des environnements contaminés. La propagation ultérieure d'élevages à élevages a été inférieure à 15 %. En 2022, plus de 6 000 détections du virus 2.3.4.4b sont survenues chez plus de 140 espèces d'oiseaux sauvages et plus de 100 mammifères sauvages, dans 49 États des États-Unis d'Amérique. Ce taux d'infection plus élevé chez les oiseaux sauvages et cette distribution géographique plus large ont été associés à un taux de de cas supérieur de 60 % chez les oiseaux de basse-cour (493 cas) et à un taux de cas inférieur de 40 % chez les volailles d'élevages commerciaux (323 cas).

Les mesures de sécurité biologique nécessaires pour empêcher l'introduction due à la contamination de l'environnement de l'IAHP dans les locaux, ont été déplacées de l'entrée de l'élevage à l'entrée du poulailler, qui constitue désormais la « ligne de séparation » entre l'environnement contaminé entourant le poulailler (le courtil) et les volailles élevées à l'intérieur du poulailler. Les mesures d'abattage sanitaire se sont avérées efficaces pour éliminer le virus des élevages atteints et réduire ainsi la transmission d'élevages à élevages, mais la menace constante que représente l'introduction à partir d'oiseaux sauvages, en particulier par l'intermédiaire de l'environnement contaminé entourant les poulaillers, fait planer le risque permanent d'une réintroduction. Ce processus constitue une menace pour les aspects socio-économiques des programmes d'abattage sanitaire utilisés comme principal outil de gestion des foyers pour lutter contre le virus 2.3.4.4b Gs/GD. Les préoccupations des consommateurs et la résistance politique à un chèque en blanc concernant les coûts d'éradication et d'indemnisation à l'appui d'un processus dont il est estimé qu'il n'est pas durable augmentent. Les foyers actuels ont des conséquences négatives sur la durabilité de la production commerciale ainsi que sur les moyens de subsistance des éleveurs, en particulier de ceux des pays à faible revenu, et qui sont confrontés à l'abattage d'oiseaux en bonne santé (plus de 50 millions rien qu'aux États-Unis d'Amérique); cette perte de revenus a engendré un stress psychologique et conduit à des maladies. Le consommateur a en outre vu le prix des marchandises augmenter ; ainsi, aux États-Unis d'Amérique et dans l'Union européenne, le prix des œufs a augmenté respectivement de 155 % et de 62 % depuis le premier trimestre 2022[3]. Les préoccupations concernent non seulement le bien-être des oiseaux en termes de mort et de souffrance, mais aussi le dépeuplement impliquant un nombre élevé de volailles apparemment en bonne santé, la perte de protéines de haute qualité que représente cet approvisionnement alimentaire et la réduction de la production en plein air.

2.3. Caractéristiques zoonotiques

Avant 1996, les cas chez l'homme de virus de l'influenza aviaire ont été extrêmement rares, mais avec l'apparition de la lignée eurasienne H5N1 Gs/GD à Hong Kong en 1997, les cas d'infections humaines ont augmenté, et l'issue a été fatale pour beaucoup. Cette apparition a marqué le début d'une nouvelle ère en matière de biologie de la grippe A, l'accent étant mis sur la préparation et l'appréciation des risques associés aux virus des influenzas ou grippes animales en tant que potentiels virus pandémiques pour l'homme. Les virus de l'IAHP de la lignée eurasienne H5Nx Gs/GD ont été la cause d'infections humaines sporadiques (H5N1 : 868 cas connus avec 457 décès depuis 2003 ; H5N6 : 84 cas avec 33 décès depuis 2014) et, de la même manière, les virus de l'IAHP et de l'IAFP des lignées eurasiennes H7N9 ont provoqué des infections humaines sporadiques (1 568 cas connus avec 616 décès depuis 2013) (35). Certains marqueurs moléculaires ont été signalés pour les virus de l'IAHP H5Nx Gs/GD, ce qui suggère un certain niveau d'adaptation aux mammifères, l'homme y compris, mais aucune lignée virale n'a conduit à une transmission interhumaine durable. Des activités renforcées dans le cadre de l'approche « Une seule santé » sont nécessaires, grâce à une coopération avec les responsables de la santé publique et les autorités responsables de la faune sauvage, afin

[3] https://www.foodingredientsfirst.com/news/rabobank-analysis-forecasts-eggflation-to-remain-high-in-2023.html

d'assurer une surveillance et un suivi continus des populations aviaires et de mammifères et de partager les virus et les données de manière à augmenter autant que possible les mesures de prévention et de contrôle au sein des populations animales et humaines. Des cas isolés d'infections par l'IAHP 2.3.4.4b chez l'homme ont été déclarés en Asie, en Amérique du Nord et du Sud ainsi qu'en Europe. Depuis 2016, le nombre de cas d'IAHP H5N1 chez l'homme a toutefois diminué, mais une augmentation des cas sporadiques dus aux virus H5N6 2.3.4.4b a toutefois été observée (36). Les Membres de l'OMSA sont tenus de déclarer à l'OMSA les infections des oiseaux domestiques et sauvages captifs par les virus de l'IAFP, les virus H9N2 y compris, dont la transmission naturelle à l'homme a été prouvée, et qui est associée à des conséquences graves (3). Une infection humaine par l'influenza aviaire fait l'objet d'une déclaration obligatoire à l'Organisation mondiale de la santé en vertu du Règlement sanitaire international (2005).

3. Stratégies mondiales de contrôle

3.1. Programmes nationaux d'éradication de l'IAHP

La XXXII[e] Conférence générale de l'OMSA (mai 1964) a inclus l'IAHP (c'est-à-dire la peste aviaire) dans la liste A des maladies nécessitant une déclaration obligatoire à l'OMSA sur une base mensuelle ou bimensuelle, afin de faciliter les efforts des Membres visant à prévenir l'introduction de la maladie à la faveur des échanges commerciaux internationaux d'oiseaux et de leurs produits. Des discussions ayant trait à l'IAHP ont toutefois débuté à l'OMSA dès la fin des années 1920. De manière traditionnelle, la principale stratégie de contrôle de l'IAHP a consisté en l'éradication du virus par le biais de programmes d'abattage sanitaire. Face au premier foyer d'IAHP aux États-Unis en 1924-1925, le Dr E.L. Stubbs déclarait :... (l'IAHP) a la capacité de provoquer une telle destruction dans les populations de volailles que cela peut lui conférer une importance économique due à la réduction de l'approvisionnement alimentaire... le caractère dangereux de la maladie justifiait d'avoir recours à des méthodes visant à une éradication complète en quelques mois... » (37 ; 38). Le recours à des programmes d'abattage sanitaire a conduit à l'éradication de l'IAHP en Europe et en Asie, en Amérique du Nord et en Amérique du Sud au milieu des années 1930 (39 ; 40). Depuis 1959, les avancées scientifiques et technologiques ont permis d'améliorer les processus d'abattage sanitaire dans la plupart des pays à revenu élevé, et de réduire ainsi le délai entre la détection et l'élimination. Ces progrès ont largement reposé sur des mécanismes tels qu'un système unique de commandement des interventions associé à une communication électronique qui a permis une réponse unifiée et coordonnée au niveau national et au niveau des États avec les différentes entités impliquées, des capacités de collecte et d'analyse de données, des processus qui ont aidé à la gestion de l'IAHP et aux décisions en matière de riposte et, surtout, de solides partenariats public - privé entre les gouvernements nationaux et des États d'une part et les entreprises du secteur privé d'autre part, visant à développer la coopération et les actions de riposte. En particulier, les mécanismes de compensation et d'indemnisation, lorsqu'ils ont été employés, ont favorisé la déclaration précoce de l'IAHP et facilité les actions de riposte. L'élaboration et la mise en œuvre de diagnostics moléculaires rapides et de tests utilisés pour la surveillance, associés à des systèmes de messagerie commerciale permettant d'acheminer rapidement les échantillons du terrain aux laboratoires de diagnostic, ont conduit à une accélération de la détection moléculaire de l'influenza aviaire de haute pathogénicité. De nouvelles méthodes sont élaborées de manière continue et améliorées afin de faciliter le dépeuplement de masse, l'objectif étant que sa réalisation dans un seul élevage soit achevée en 24 heures, et comprennent notamment des méthodes améliorées et respectueuses de l'environnement en ce qui concerne l'élimination, telles que le compostage et l'équarrissage, ainsi que de nouvelles méthodes d'élimination du virus en milieu humide et sec dans les poulaillers et leurs environnements ainsi que sur le matériel. Ces améliorations ont été intégrées dans les programmes d'abattage sanitaire de nombreux pays, mais la lignée eurasienne H5Nx Gs/GD a mis en évidence que son élimination en recourant uniquement aux programmes d'abattage sanitaire est coûteuse et n'est pas durable, en raison de la pression continue en lien avec la réintroduction due aux oiseaux sauvages. Dans la plupart des pays à revenu moyen inférieur, la nature des systèmes de production et de vente de volailles, les problèmes en termes de capacité des Services vétérinaires, la discrétion des signes d'infection chez les canards domestiques et des incitations pour favoriser la déclaration de la maladie insuffisantes, notamment l'absence d'indemnisation, impliquent que l'abattage sanitaire ne suffit pas pour

éliminer le virus. La plupart des pays à revenu moyen inférieur d'Asie et d'Afrique n'ont pas été en mesure d'éliminer le virus une fois qu'il était établi chez les volailles. Le zonage (la régionalisation) et la compartimentation ayant trait à l'infection par l'IAHP ont permis de réduire, dans certains pays, les restrictions géographiques de l'échelle nationale à des zones de risque plus petites ou à des locaux à faible risque, permettant ainsi de poursuivre un approvisionnement sans risque, et même l'exportation de volailles et des produits qui en sont issus.

3.2. Programmes nationaux de vaccination contre l'IAHP déclarés *via* WAHIS

La vaccination a été employée dans un nombre limité de pays comme mesure préventive, d'urgence ou systématique, afin de protéger les populations de volailles ou d'autres oiseaux captifs contre les IAHP H5 et H7. En 1995, le Mexique et le Pakistan ont été confrontés à des foyers d'IAHP émergente et ne sont pas parvenus à les éradiquer en ayant recours à des programmes de sécurité biologique renforcée et d'abattage sanitaire (41). Les virus de l'IAHP sont devenus endémiques dans leurs populations de volailles et la vaccination a été intégrée en tant qu'outil complémentaire afin d'aider à l'élimination des virus. Le programme de vaccination a permis de préserver les moyens de subsistance ruraux et la sécurité alimentaire de ces pays, tandis que le processus d'éradication était mené par le biais d'un abattage sanitaire : le Mexique est parvenu à éliminer les virus fin 1995 et le Pakistan a déclaré ses derniers cas d'infection par le virus H7N3 en 2004. À partir de 1996, le virus de l'IAHP de la lignée eurasienne Gs/GD a été à l'origine de foyers en Chine continentale (République populaire de) et s'est propagé à la Région administrative spéciale (RAS) de Hong Kong en 1997, le virus devenant endémique en Chine (République populaire de) et se propageant à partir de 2002 aux pays asiatiques avoisinants. Après que le virus de l'IAHP est devenu endémique dans les populations de volailles, une vaccination systématique a été mise en œuvre pour préserver la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance des populations rurales en Chine (République populaire de) et, peu après, en Indonésie, en Égypte, au Viêt Nam et au Bangladesh (41 ; 42). Dans le cas du Viêt Nam, la vaccination a été appliquée en 2005 après qu'environ 30 millions de volailles ont été détruites en ayant recours à une politique d'abattage sanitaire, mais sans que le virus ait été éliminé (7). La vaccination a également été mise en œuvre afin de diminuer la transmission inter-espèces zoonotique. Au milieu des années 2000, quelques pays ont eu recours à la vaccination d'urgence (Côte d'Ivoire, Soudan, Corée (République populaire démocratique de), Israël, Russie et Pakistan) et ont pu, en association avec l'abattage sanitaire des volailles, éradiquer le virus dans leurs pays. Une vaccination ciblée préventive a en outre été mise en œuvre dans quelques troupeaux (Mongolie, France et Pays-Bas) et dans de nombreux troupeaux d'élevage commercial (Kazakhstan et Guatemala) afin de protéger les volailles pour lesquelles le risque était élevé (41). La vaccination des volailles a été employée avec succès en Chine (République populaire de) depuis 2017 afin de réduire la menace zoonotique que représentent les virus H7N9 de l'IAHP. Au milieu des années 2000, il a en outre été procédé avec succès à des programmes de vaccination contre l'IAHP chez des oiseaux (autres que des volailles) détenus dans des zoos de 13 pays de l'Union européenne (43). Les Membres de l'OMSA ayant déclaré officiellement *via* WAHIS la mise en œuvre d'une vaccination depuis 2005 sont : l'Allemagne, l'Arménie, la Biélorussie, le Bangladesh, la Chine (République populaire de), Hong Kong (RAS) y compris, la Corée (République populaire démocratique de), l'Égypte, l'Indonésie, la Jordanie, le Koweït, le Laos, le Mexique, le Niger, le Nigeria, le Pakistan, le Pérou, la Russie, le Salvador, le Soudan, le Turkménistan et le Viêt Nam. De plus, le Guatemala applique un programme de vaccination des volailles contre l'IAHP H7N3[4].

3.3. Résultats de l'enquête auprès des Membres de l'OMSA

Au début de l'année 2023, , l'OMSA a lancé une enquête intitulée *Strategic Challenges to the Global Control of High Pathogenicity Avian Influenza* - SCGC-HPAI (Défis stratégiques pour le contrôle mondial de l'influenza aviaire de haute pathogénicité) à l'appui de ce Thème technique, dont l'objectif était de recueillir des informations ayant trait aux défis les plus pertinents auxquels les Membres sont confrontés lors de la mise en œuvre des stratégies de contrôle de l'IAHP, ainsi que d'étudier les options envisageables pour une meilleure coordination nationale, régionale et mondiale.

[4] https://rr-americas.woah.org/wp-content/uploads/2023/02/110_experiencias-de-campo-de-guatemala-sobre-ia-_eng.pdf

Cent-trente-trois des 182 Membres de l'OMSA ont répondu au questionnaire (taux de réponse de 73 %), le taux de réponse étant d'au moins 50 % dans toutes les régions de l'OMSA. En raison de la conception de l'enquête, les répondants n'ont pas répondu systématiquement à toutes les questions, et le dénominateur varie donc en fonction des questions.

Les conséquences de l'IAHP sur la santé des animaux domestiques constituent le principal point de préoccupation pour 92 % des répondants (122 Membres sur 133), les réponses étant « Très préoccupé » ou « Extrêmement préoccupé » pour la plupart des Membres. D'autres domaines tels que la santé de la faune sauvage, la santé publique et les conséquences sociales ont également été considérés comme préoccupants par un nombre plus restreint de répondants, la plupart de ces Membres ayant répondu « Très préoccupé » ou « Extrêmement préoccupé » (Figure 6).

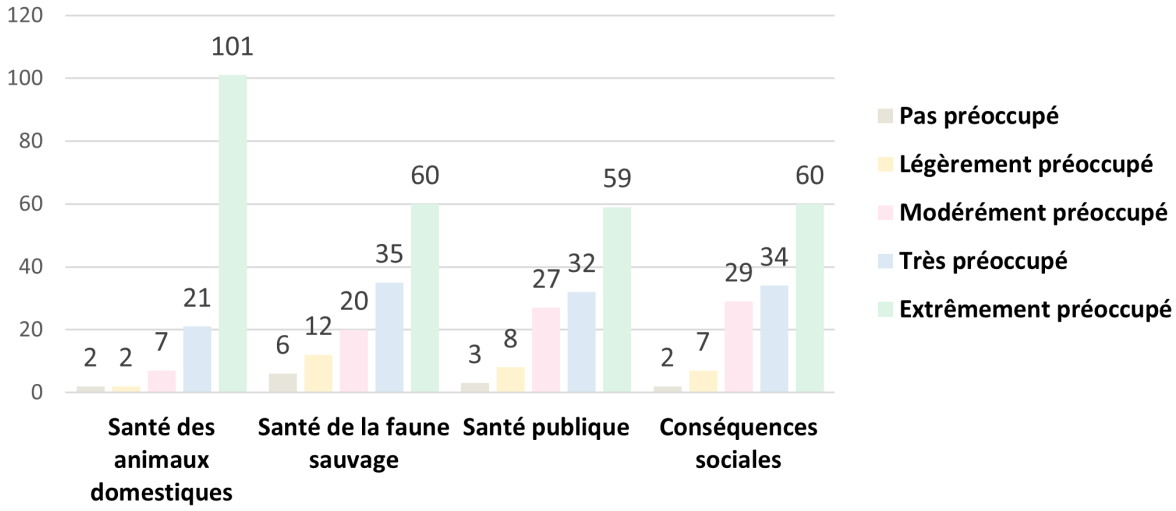

Figure 6. Niveau de préoccupation relative aux différents secteurs atteints par l'IAHP.

La plupart des répondants ont indiqué que les mesures actuelles de contrôle de l'IAHP mises en œuvre dans leur pays sont considérées comme insuffisantes, d'un point de vue technique (73 Membres sur 132, soit 55 %) et financier (80 Membres sur 131, soit 61 %). Dans les Amériques, la plupart des répondants ont mentionné l'insuffisance des capacités techniques pour faire face à l'IAHP (par exemple, en matière de surveillance, de sécurité biologique, de quarantaine, de contrôle des mouvements, de séparation entre les oiseaux domestiques et les oiseaux sauvages, d'abattage sanitaire, etc.), 85 % des Membres (22 sur 26) ayant fait part de préoccupations. Globalement, les trois principaux domaines techniques qui, selon les répondants, requièrent un développement des capacités sont la surveillance fondée sur les risques, l'épidémiologie et l'analyse des données, ainsi que la planification stratégique. Les préoccupations d'ordre financier sont évoquées dans les cinq régions de l'OMSA, l'Afrique et les Amériques exprimant les niveaux de préoccupation les plus élevés, avec respectivement 76 % (29 sur 38) et 78 % des Membres (21 sur 27).

D'après les résultats de l'enquête, l'accueil par le public et le secteur avicole de la mise en œuvre des mesures de contrôle de la maladie dans leur pays est variable. Environ 62 % des Membres (80 sur 130) ont un avis neutre ou favorable vis-à-vis des mesures, tandis que 35 % des Membres (46 sur 130) expriment un certain niveau d'opposition à ces mesures, mais généralement les acceptent. Seuls 3 % des Membres (4 sur 130) sont fortement opposés à la plupart des mesures de contrôle. Les principales raisons de cette forte opposition sont les coûts économiques associés à la mise en œuvre des mesures.

4. Défis stratégiques nationaux émergents afférents au contrôle mondial de l'IAHP

L'OMSA propose des recommandations fondées sur des données scientifiques pour la prévention, le contrôle et l'élimination de l'IAHP, par le biais du Code terrestre, du Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres et d'autres publications et conférences de l'OMSA, s'appuyant sur les contributions collectives des Laboratoires de référence de l'OMSA pour l'influenza aviaire, de plusieurs Centres collaborateurs de l'OMSA et des experts en matière d'influenza aviaire de l'OFFLU. Ces productions ont été utilisées par les Membres pour élaborer des stratégies nationales de contrôle et d'éradication de l'IAHP. Toutefois, les évolutions de l'écologie et de l'épidémiologie de la lignée eurasienne Gs/GD, en particulier du clade 2.3.4.4b mais aussi d'autres clades, et leurs conséquences socio-économiques ont remis en question l'ancien paradigme de l'éradication basée sur les stratégies actuelles d'abattage sanitaire.

4.1. Renseignement relatif à l'influenza aviaire : surveillance et suivi pour la détection précoce et la prévention

La détection du virus de l'IAHP (principalement du clade 2.3.4.4b) chez les oiseaux migrateurs, charognards, de proie et sédentaires, qui a été menée dans 72 pays et territoires d'Afrique, des Amériques, d'Asie et Pacifique, d'Europe et du Moyen-Orient depuis octobre 2020, a mis en évidence le problème émergent. Une partie des populations d'oiseaux aquatiques sauvages sont infectées de manière endémique, ce qui crée un réservoir conduisant à la propagation du virus sur de grandes distances et à la contamination de l'environnement, ainsi qu'au développement d'une pression d'infection élevée. Cette situation conduit à son tour à la propagation du virus de l'IAHP à la production animale et à la constitution d'un réservoir d'infection. La répétition des transmissions inversées inter-espèces de virus de l'IAHP des volailles infectées vers les habitats et les populations d'oiseaux sauvages a considérablement aggravé la situation. Cette évolution de la situation écologique et épidémiologique a conduit à des infections et à des morts chez des mammifères terrestres et marins, ainsi qu'à des infections sporadiques chez l'homme, dont certaines sont survenues dans des pays qui n'avaient pas été confrontés à des cas humains auparavant. En outre, les conséquences pour des espèces d'oiseaux très variées, celles jouant le rôle d'hôtes pour la transmission inter-espèces y compris, a conduit à des événements de mortalité importante et au déclin de colonies de reproduction de diverses espèces d'oiseaux en danger ou menacées, en particulier chez les oiseaux marins. Pour mieux comprendre et limiter l'évolution écologique en lien avec l'IAHP chez les oiseaux sauvages, ainsi que ses effets sur les oiseaux domestiques et la faune sauvage, les nations doivent renforcer leur suivi et surveillance des populations d'oiseaux sauvages, ces activités constituant le fondement pour combler les lacunes essentielles en matière de connaissances ayant trait aux espèces touchées.

Dans l'enquête SCGC-HPAI, près de 75 % des Membres (95 sur 129) ont déclaré qu'ils procèdent à une surveillance au sein des populations d'oiseaux sauvages. Les répondants ont indiqué qu'ils mettent en œuvre plusieurs types de surveillance sur leur territoire (81 Membres sur 95, soit 85 %), qu'ils ont recours à la surveillance passive comme première approche de surveillance, suivie par la surveillance fondée sur les risques (56 Membres sur 95, soit 59 %), la surveillance passive renforcée (40 Membres sur 95, soit 42 %) et que seulement 24 % des Membres (23 sur 95) mettent en œuvre une stratégie de surveillance active sur l'ensemble de leur territoire (Figure 7). La mise en œuvre d'activités de surveillance de l'IAHP chez les oiseaux sauvages s'accompagne toutefois de difficultés. Les répondants ont estimé que l'insuffisance des budgets alloués représente la principale difficulté, 64 % des Membres (76 sur 118) déclarant que cela constitue un problème. En outre, 51 % des répondants (60 Membres sur 118) ont cité la complexité technique afférente à cette tâche comme représentant un défi.

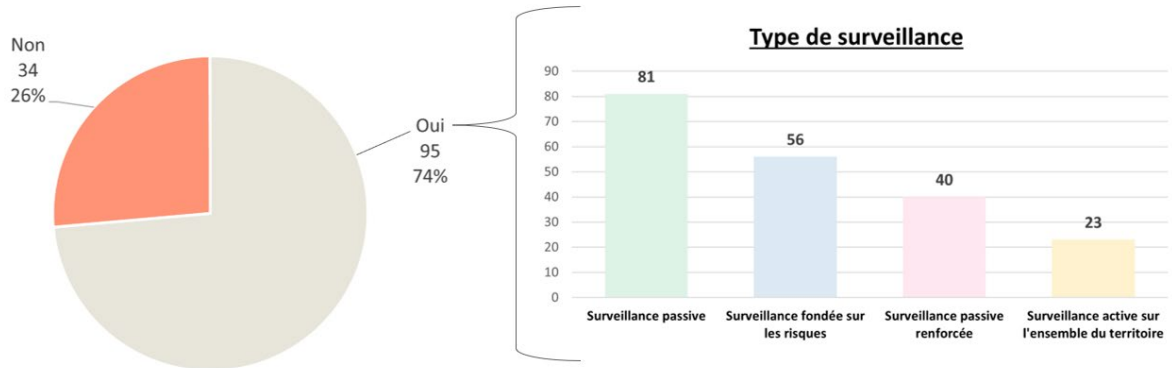

Fig. 7. Nombre de Membres mettant en œuvre une surveillance des oiseaux sauvages, dans le cadre du système national de détection précoce de l'influenza aviaire.

Pour 86 % des Membres (109 sur 127), un mécanisme régulier permettant la diffusion à leurs autorités nationales de santé publique respectives des résultats ayant trait à l'influenza aviaire issus de la surveillance des oiseaux sauvages, des oiseaux domestiques et des volailles, est en place. 58 % des Membres (71 sur 123) ont en outre déclaré partager les résultats ayant trait à l'influenza aviaire issus de la surveillance avec les autorités nationales de santé publique de manière régulière ; 36 % des Membres (44 sur 123) partagent les informations lorsqu'il y a des éléments démontrant un risque éventuel pour la santé humaine, et 7 % des Membres (8 sur 123) ne partagent les informations issues de la surveillance que sur demande. De même, 56 % des Membres (71 sur 126) ont indiqué partager systématiquement les données de séquençage des virus de l'influenza aviaire détectés dans leur pays ou territoire. La majorité des Membres (43 sur 75, soit 57 %) ont toutefois indiqué qu'ils n'avaient pas déposé les données de séquençage dans un répertoire public, mais qu'ils les avaient partagées avec d'autres laboratoires de référence nationaux ou internationaux. 43 % des Membres (32 sur 75) ont déclaré avoir déposé les données de séquençage dans des bases de données publiques telles que Genbank, GISAID, BV-BRV, etc.

a. Compte tenu de la situation épidémiologique actuelle et des résultats de l'enquête, une réflexion de la part des Délégués de l'OMSA et des parties prenantes, portant sur les défis stratégiques suivants est nécessaire. Avec pour objectif global de renforcer l'approche « Une seule santé », comment pouvons-nous améliorer le renseignement en matière de virus de l'IAHP, en optimisant la surveillance des oiseaux sauvages et des mammifères sauvages, en combinant celle-ci avec la surveillance des oiseaux domestiques afin de permettre une alerte précoce pour l'IAHP, ainsi qu'en favorisant le partage d'informations relatives aux virus et aux données de séquençage des virus entre les services vétérinaires et les réseaux / les professionnels de la faune sauvage, de l'environnement et de la santé publique ?

b. Compte tenu de l'évolution de l'écologie et de l'épidémiologie chez les oiseaux sauvages, quels sont les outils d'appréciation des risques nécessaires pour évaluer, documenter et gérer le risque accru que représente l'IAHP pour la santé animale ?

c. Comment les processus de production peuvent-ils être revus pour améliorer la sécurité biologique dans les élevages et réduire les risques encourus par les volailles, ainsi que le risque de propagation inversée inter-espèces aux oiseaux sauvages (s'agissant par exemple du logement, de la densité, la localisation géographique des élevages, des moyens de dissuasion pour les oiseaux sauvages, des pratiques de conduite d'élevage dans les exploitations, etc.) ?

4.2. La vaccination comme stratégie complémentaire de contrôle sanitaire pour la continuité des activités

La vaccination des volailles peut être employée pour la prévention des infections dans les régions exposées au virus et compléter les programmes d'abattage sanitaire à des fins d'éradication dans les régions infectées ; elle peut également être utilisée lorsque l'éradication n'est pas réalisable à un moment donné. La vaccination contre l'IAHP, lorsqu'elle recourt à des vaccins hautement efficaces, qui présentent une correspondance antigénique suffisante avec les virus sauvages, peut accroître la résistance à l'infection résultant d'une exposition au virus de l'IAHP, de sorte qu'une augmentation de 3 à 4 log10 de l'exposition au virus devient nécessaire pour provoquer l'infection ; si une infection survient, l'excrétion du virus chez les oiseaux est réduite de 2 à 5 log10, ce qui leur confère une protection clinique contre la maladie et atténue la mortalité. Cette réduction de la sensibilité à l'infection et de l'infectiosité se traduit par une réduction de la transmission, de sorte que le ratio de reproduction R0 a été inférieur à 1 lors d'expériences relatives à la transmission utilisant des vaccins de haute qualité (44). Il en résulte que la transmission ultérieure est empêchée et la contamination de l'environnement par le virus de l'IAHP, ainsi que l'exposition des humains au niveau des interfaces sont atténuées autant que possible. Dans les cas où R est réduit, mais sans être inférieur à 1, la vaccination peut encore offrir des avantages en raison de son efficacité à limiter l'expression de la maladie clinique et les pertes de production et, en fonction de la valeur de R qui est atteinte, l'importance des foyers sera réduite, avec en conséquence une réduction de la contamination environnementale et la possible réduction de la probabilité de propagation ultérieure à d'autres élevages, sous réserve qu'une sécurité biologique et une surveillance appropriées soient en vigueur, et elle offre également des avantages afférents à la réduction du risque d'évolution ultérieure du virus et des possibles évolutions du profil de risque qui en découlent (45). Il est techniquement possible de concevoir et de mettre en œuvre des systèmes de surveillance appropriés pour les volailles vaccinées, permettant de démontrer l'absence de l'infection, et en cas de détection de l'infection dans des troupeaux vaccinés, ils seront soumis à une stratégie d'abattage sanitaire. Malgré la menace mondiale, la vaccination n'est toutefois pas utilisée largement comme mesure de contrôle de la maladie, principalement en raison des conséquences potentielles ayant trait aux échanges commerciaux internationaux.

Les résultats de l'enquête SCGC-HPAI mettent en lumière les pratiques de vaccination des Membres de l'OMSA : 81 % d'entre eux (107 sur 133) n'ont eu recours à aucun type de vaccination contre l'IAHP ou l'IAFP au cours des cinq dernières années. Toutefois, 19 % des Membres (25 sur 133) ont déclaré avoir mis en œuvre au moins un type de vaccination, soit contre l'IAHP, soit contre l'IAFP, qu'elle ait été pratiquée de manière systématique ou lors de situations d'urgence. Les 25 Membres ayant eu recours à la vaccination comme mesure de contrôle de l'influenza aviaire ont déclaré 34 cas lors desquels ces mesures ont été mises en œuvre. Dans 65 % de ces cas (22 réponses sur 34), la vaccination a été mise en œuvre de manière systématique, principalement contre l'influenza aviaire de faible pathogénicité (IAFP) à 59 % (13 réponses sur 22) et contre l'influenza aviaire de haute pathogénicité (IAHP) à 41 % (9 réponses sur 22). Le taux de mise en œuvre a en particulier été de 63 % au Moyen-Orient (7 Membres sur les 11 de la région du Moyen-Orient ayant répondu) pour la vaccination systématique contre l'IAFP comme mesure de contrôle de l'influenza aviaire. La vaccination d'urgence représente 35 % (12 réponses sur 34) des cas dans lesquels la vaccination a été utilisée comme mesure de contrôle. La vaccination d'urgence a surtout été utilisée contre l'IAFP (9 réponses sur 12, soit 75 %) et seulement dans trois cas, respectivement au Moyen-Orient, en Europe et en Afrique, pour la vaccination d'urgence contre l'IAHP (Figure 8).

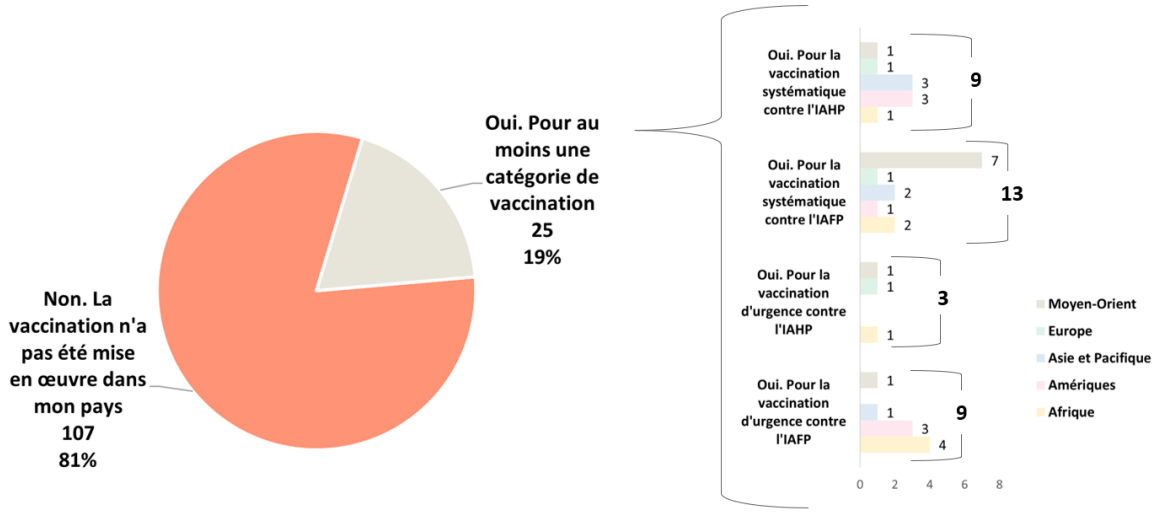

Fig. 8. Répondants indiquant que la vaccination a été utilisée comme une des mesures de contrôle de l'influenza aviaire de faible pathogénicité (IAFP) ou de haute pathogénicité (IAHP).

Les régions d'Europe (23 Membres sur 41, soit 56 %) ,des Amériques (18 Membres sur 30, soit 60 %) et d'Afrique (25 Membres sur 41, soit 61 %) présentent un pourcentage élevé similaire de répondants favorables à l'utilisation éventuelle des vaccins comme outil de contrôle des maladies infectieuses. La moitié des répondants ne considèrent pas la vaccination comme un outil complémentaire de contrôle de l'IAHP, et expriment des préoccupations relatives à ses conséquences sur la surveillance, les échanges commerciaux internationaux et les infections asymptomatiques qui pourraient constituer une menace pour les systèmes d'alerte précoce.

La plupart des Membres (73 sur 128, soit 57 %) considèrent toutefois qu'il est possible de mettre en œuvre la surveillance recommandée par l'OMSA dans les troupeaux de volailles vaccinées, tandis que 32 % (41 sur 128) ne sont pas certains de sa faisabilité. Sur les 128 Membres, seuls 11 % (14 répondants) estiment que la mise en œuvre de la surveillance recommandée par l'OMSA n'est pas possible, et la raison justifiant ce point de vue est principalement liée aux contraintes en termes de ressources humaines et financières.

L'utilisation de la vaccination comme outil complémentaire pour le contrôle de l'IAHP fait l'objet de discussions dans différents forums scientifiques et politiques dans le cadre de la réponse à la menace mondiale. Les Délégués de l'OMSA et les parties prenantes sont invités à réfléchir aux défis stratégiques suivants, afférents à l'emploi de la vaccination.

a. Étudier de quelle manière les vaccins peuvent être utilisés comme un outil supplémentaire pour aider à la prévention des infections des volailles et à éliminer la transmission des virus, en particulier dans les lieux où les mesures de sécurité biologique n'ont pas permis d'empêcher les incursions de virus, et pour réduire ainsi le nombre de troupeaux infectés et nécessitant d'être abattus.
b. Déterminer quelles populations de volailles et d'autres espèces d'oiseaux constituent les meilleures candidates pour une vaccination ciblée, ainsi que le meilleur programme pour une utilisation selon le pays (par exemple, en cas d'urgence, de manière systématique).

c. Développer des partenariats public - privé afin d'élaborer des programmes de vaccination fondés sur les risques, réalisables d'un point de vue logistique et économique.

d. Déterminer la disponibilité des vaccins enregistrés et la manière dont ils pourraient s'intégrer dans un programme de vaccination, et identifier les outils qui sont dans le « pipeline » de la recherche et développement, tels que les technologies des applications de masse, qui pourraient permettre de remédier aux faiblesses actuelles en matière de vaccins.

e. Déterminer le délai de mise à disposition des vaccins par les fabricants et étudier de quelle manière les processus réglementaires pour l'actualisation antigénique des souches de semences ou des inserts concernant l'hémagglutinine peuvent être accélérés.

f. Élaborer des programmes de surveillance fondés sur des données scientifiques pour les populations vaccinées, afin de détecter la circulation du virus de l'IAHP et d'étayer l'absence de l'infection.

g. Élaborer un processus continu permettant d'évaluer la correspondance antigénique de l'hémagglutinine des vaccins non réplicatifs avec les virus sauvages, afin de proposer et de maintenir une protection optimale. Ce processus aiderait à mettre à jour en permanence les antigènes et les souches de semence des vaccins au regard des virus sauvages, au niveau national et mondial.

4.3. Normes internationales visant à faciliter les échanges internationaux dénués de risques, y compris lorsque la vaccination est pratiquée

Le Code terrestre propose des dispositions fondées sur les résultats et les risques afin de prévenir la propagation internationale de l'IAHP, tout en évitant les restrictions injustifiées des mouvements internationaux. Il contient des aspects spécifiques à la définition d'un pays ou d'une zone indemne d'IAHP, tenant compte du recours éventuel à la vaccination, ainsi qu'à l'établissement des compartiments indemnes. Il stipule également qu'un foyer d'IAHP peut être circonscrit dans une zone de confinement et présente des recommandations spécifiques pour le recouvrement du statut indemne d'un pays ou d'une zone, suite à une incursion.

Le Code terrestre contient des dispositions spécifiques pour l'importation sans risque de diverses marchandises de volailles, avec des recommandations fondées sur des données scientifiques en fonction du statut zoosanitaire de la population dans le lieu d'origine. Il comprend également une liste de marchandises qui sont considérées comme dénuées de risques, quel que soit le statut au regard de l'IAHP du pays ou de la zone d'exportation. Ces marchandises peuvent faire l'objet d'échanges commerciaux sans aucune mesure de contrôle en lien avec l'IAHP (11).

Le Code terrestre précise que « Le recours à la vaccination contre l'influenza aviaire peut être recommandé dans des conditions spécifiques. Tous les vaccins employés doivent être conformes aux normes décrites dans le Manuel terrestre. La vaccination n'affectera pas le statut au regard de l'influenza aviaire de haute pathogénicité d'un pays ou d'une zone indemne si une surveillance étaye l'absence de l'infection, conformément à l'article 10.4.28., en particulier au point 2. La vaccination peut être utilisée comme un outil de contrôle efficace en complément des mesures d'abattage sanitaire lorsqu'elles ne sont pas suffisantes à elles seules. ».

Pour comprendre la position des Membres dans l'enquête SCGC-HPAI sur les échanges commerciaux, les secteurs de la volaille et des produits issus de volailles ont été caractérisés en fonction des activités d'importation et d'exportation. Parmi les répondants à l'enquête, 43 % (56 Membres sur 129) se sont identifiés comme étant principalement des importateurs, tandis que 12 % (16 Membres sur 129) sont principalement des exportateurs. Une partie significative des répondants (52 Membres sur 129, soit 40 %), ont déclaré être impliqués à la fois dans des activités d'importation et d'exportation. Seule une partie réduite des répondants (5 Membres sur 129, soit 4 %), ont indiqué n'être impliqués ni dans l'importation, ni dans l'exportation de volailles et de produits issus de volailles.

Malgré les recommandations du Code terrestre adoptées au niveau international, les partenaires commerciaux ont fait part de difficultés ayant trait aux échanges commerciaux d'animaux vaccinés et

à la reconnaissance de l'utilisation de la compartimentation et du zonage, comprenant la zone de confinement, lorsque des foyers surviennent dans un pays indemne d'IAHP.

L'enquête SCGC-HPAI a recueilli les réponses de 127 Membres indiquant dans quelles circonstances ils seraient disposés à accepter l'importation de produits issus de volailles vaccinées contre l'IAHP et qui satisfont aux normes de l'OMSA. D'après les réponses à l'enquête, 25 % des répondants importeraient des produits issus de volailles vaccinées et non vaccinées, 19 % accepteraient uniquement celles provenant de troupeaux situés dans des compartiments non vaccinés, 16 % accepteraient uniquement celles provenant de troupeaux situés dans des zones non vaccinées, 5 % accepteraient uniquement celles provenant de certaines espèces de volailles non vaccinées, quelle que soit leur localisation géographique, et 18 % ne seraient pas disposés à importer sur leur territoire quelque type de produits issus de volailles que ce soit, si le pays exportateur met en œuvre la vaccination afin de contrôler l'IAHP, même s'il respecte les normes de l'OMSA. Seize pour cent des répondants n'avaient pas d'avis sur la question (Figure 9).

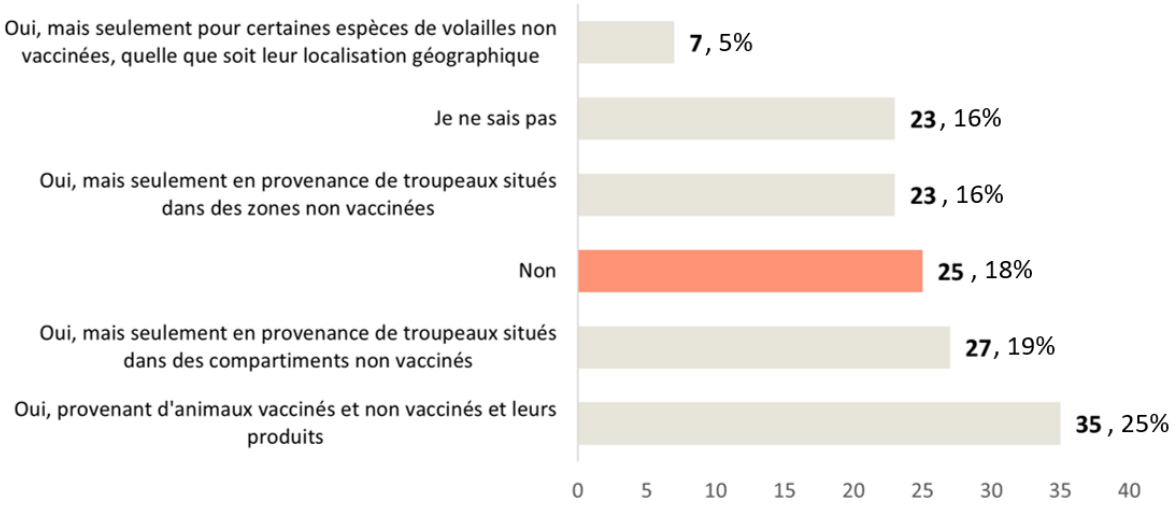

Fig. 9. Acceptation relative à l'importation de produits issus de volailles satisfaisant aux normes de l'OMSA lorsque le partenaire exportateur a mis en œuvre une vaccination contre l'IAHP.

Les répondants à l'enquête SCGC-HPAI ont mis l'accent sur deux mesures d'égale importance pour garantir des échanges commerciaux de volailles et de produits issus de volailles dénués de risques au sein d'un pays pratiquant la vaccination : des éléments démontrant l'efficacité des programmes de vaccination et des éléments de preuve que tous les troupeaux vaccinés sont soumis à un dépistage pour garantir l'absence de transmission du virus.

Lorsqu'elles sont correctement appliquées, les normes de l'OMSA fondées sur des preuves scientifiques garantissent la protection de la santé animale et du bien-être animal durant la production et les échanges commerciaux d'animaux et de produits d'origine animale, et permettent également de préserver la santé de la faune sauvage et sa biodiversité. Les Autorités vétérinaires doivent avoir recours aux normes pour établir des mesures visant à prévenir la propagation de l'IAHP à la faveur des échanges commerciaux internationaux d'animaux et de produits d'origine animale, tout en évitant que des barrières sanitaires injustifiées entravent les échanges commerciaux. Pour garantir la mise en œuvre correcte des normes internationales concernant l'influenza aviaire, les Délégués de l'OMSA et les parties prenantes doivent prendre en compte les défis stratégiques suivants.

a. De quelle manière l'OMSA peut-elle favoriser l'harmonisation des réglementations nationales, conformément aux normes internationales actualisées de l'OMSA relatives à l'IAHP, portant sur la vaccination, le zonage et la compartimentation ?

b. Quelles sont les préoccupations et les attentes des pays importateurs et exportateurs pour ce qui est de garantir des échanges commerciaux dénués de risques des animaux vaccinés ?

c. De quels outils les partenaires commerciaux ont-ils besoin pour l'appréciation des risques associés aux programmes combinant la vaccination et la surveillance ?

d. De quelle manière d'autres outils tels que le zonage et la compartimentation peuvent-ils être utilisés pour faciliter les échanges commerciaux et quelles orientations pratiques sont nécessaires pour mettre en œuvre les normes de l'OMSA ?

5. Stratégie mondiale coordonnée pour le contrôle progressif de l'influenza aviaire

La réponse à la menace mondiale que représente l'influenza aviaire doit impérativement comprendre des actions coordonnées menées par les organisations internationales, les organismes gouvernementaux, les producteurs de volailles, les institutions scientifiques, les partenaires de développement et d'autres parties prenantes, afin d'empêcher que ce virus se propage davantage.

La réponse doit avoir pour objectifs d'assurer le bien-être des agriculteurs, de protéger le bien-être animal et la biodiversité, d'empêcher les pertes économiques, de réduire la pauvreté, d'assurer la confiance des consommateurs et de permettre au secteur avicole de continuer à contribuer à la santé, la richesse, l'équité et la durabilité à l'échelle mondiale.

Les stratégies régionales et nationales de contrôle de l'influenza aviaire doivent être fondées sur les bonnes pratiques, une application appropriée de la législation et une coordination étroite avec les parties prenantes des secteurs public et privé. Les Membres doivent renforcer leurs capacités techniques et leur expertise, identifier et utiliser les connaissances scientifiques pertinentes et s'impliquer dans la communication relative aux risques, avec les parties prenantes concernées.

Le réseau OFFLU[5] d'expertise sur les influenzas ou grippes animales et les Laboratoires de référence et Centres collaborateurs de l'OMSA pour l'influenza aviaire suivent de près les évolutions de l'épidémiologie de la maladie et l'évolution du virus. D'importants travaux de recherche ont été menés et des leçons importantes ont été tirées au niveau national, régional et mondial. Le Consortium international de recherche sur la santé animale STAR-IDAZ[6] a identifié les lacunes en matière de connaissances et établi les priorités en ce qui les concerne, dans le but d'augmenter autant que possible les financements et d'accélérer la mise à disposition d'outils et de stratégies de contrôle de la maladie.

Dans ce contexte, la FAO et l'OMSA ont lancé en 2004 le *Global Framework for the Progressive Control of Transboundary Animal Diseases* - GF-TADs (Plan - Cadre mondial pour le contrôle progressif des maladies animales transfrontalières) afin de parvenir à prévenir, détecter et contrôler les maladies animales transfrontalières, notamment l'influenza aviaire. Cette initiative associe les forces des deux organisations internationales en vue d'atteindre les objectifs communs qui ont été convenus et constitue un mécanisme de facilitation pour renforcer les alliances régionales dans la lutte contre les maladies animales transfrontalières.

En 2022, sous l'égide du GF-TADs, l'examen et la mise à jour de la stratégie FAO / OMSA de prévention et de contrôle de l'influenza aviaire de 2007 ont été lancés (46). Les équipes techniques du GF-TADs collaborent avec diverses parties prenantes, comprenant notamment les Secrétariats du GF-TADs au niveau mondial, régional et sous-régional, les Services vétérinaires nationaux, les secteurs public et privé, les organisations non gouvernementales, les institutions scientifiques, les communautés économiques

[5] Home - Offlu
[6] Coordinating animal health research globally to accelerate delivery of disease control tools and strategies - STAR-IDAZ

régionales et les partenaires de la Quadripartite que sont l'OMS et le PNUE, afin de recueillir des informations en retour par le biais de consultations, d'enquêtes et d'ateliers. Ces travaux constituent une occasion importante de renforcer l'implication régionale et l'appropriation de la stratégie mondiale de contrôle de l'influenza aviaire en tirant parti des expériences variées et des ressources disponibles dans chaque pays, sous-région et région, en ayant recours à une démarche ascendante, ainsi que de mettre à disposition un processus permettant de rendre la stratégie opérationnelle au niveau national, régional et mondial.

En réponse aux récents foyers dans les Amériques et en Europe, le Comité directeur régional du GF-TADs pour les Amériques et l'Europe a approuvé la création du *Standing Group of Experts on Avian Influenza* - SGE-AI (Groupe permanent d'experts sur l'influenza aviaire) afin qu'il conseille le Comité directeur régional du GF-TADs pour les actions de prévention, la préparation et la réponse d'urgence face à la maladie. Dans la région Asie et Pacifique, des ateliers régionaux annuels consacrés aux maladies aviaires ont été organisés sous l'égide du GF-TADs régional afin d'examiner les progrès réalisés en matière de prévention et de contrôle de diverses maladies aviaires, en particulier de l'influenza aviaire, et pour définir la voie à suivre pour renforcer davantage la coordination et la collaboration multi-sectorielles et internationales. Dans la région Afrique, des ateliers de *Joint Risk Assessment* – JRA (Appréciation conjointe des risques), des réunions techniques de la Tripartite et l'*Incident Coordination Group* – ICG (Groupe de coordination des incidents) pour la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (CEDEAO) se sont tenus pour renforcer la gestion de l'influenza aviaire.

Ces efforts au niveau mondial, régional et sous-régional démontrent l'importance d'un examen des réalisations, de l'identification des défis collectifs en matière de collaboration et de coordination multisectorielles, et l'importance qu'il y a à proposer des recommandations relatives aux actions supplémentaires visant à améliorer la collaboration et la coordination dans l'ensemble des secteurs de la santé humaine – animale - environnementale et d'autres secteurs pertinents concernés par la prévention et le contrôle de l'influenza aviaire.

6. Conclusions

Les évolutions écologiques et épidémiologiques résultant de l'IAHP H5Nx 2.3.4.4b au cours des deux dernières années ont remis en question l'exclusivité des programmes d'abattage sanitaire et requièrent que les Délégués de l'OMSA collaborent étroitement avec les responsables de la santé de la faune sauvage et de la santé publique et d'autres parties prenantes pour résoudre cette crise mondiale « Une seule santé ». Ce Thème technique a identifié les défis stratégiques essentiels afférents à la surveillance et au suivi visant à la détection précoce et à la prévention ; aux stratégies de contrôle de la maladie, notamment la vaccination ; à la mise en œuvre de normes internationales et à la coordination mondiale pour le contrôle mondial de l'IAHP. Le Forum sur la santé animale, un format qui sera intégré pour la première fois dans la Session générale de l'OMSA, constituera une occasion pour les Délégués et les parties prenantes d'avoir une discussion ouverte, d'étudier ces défis de manière approfondie et de convenir de la meilleure manière de s'attaquer à l'IAHP au niveau national, régional et mondial.

Références bibliographiques

[1] WOAH (2022). – 2.3.4. Avian Influenza. *In* Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (2.3.4). WOAH, Paris. Disponible sur le lien : https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.03.04_AI.pdf (consulté le 4 avril 2023).

[2] OFFLU (2022). – Influenza A Cleavage Sites. OFFLU, Paris. Disponible sur le lien : https://www.offlu.org/wp-content/uploads/2022/01/Influenza-A-Cleavage-Sites-Final-04-01-2022.pdf (consulté le 29 mars 2023).

[3] WOAH (2022). – 10.4. Infection with Avian Influenza Viruses. *In* Terrestrial Animal Health Code. WOAH, Paris. Disponible sur le lien : www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/?id=169&L=1&htmfile=chapitre_notification.htm (consulté le 5 avril 2023).

[4] Lee D.H., Bertran K., Kwon J.H. & Swayne D.E. (2017). – Evolution, global spread, and pathogenicity of highly pathogenic avian influenza H5Nx clade 2.3.4.4. *J. Vet. Sci,* **18** (S1), 269-280. doi: 10.4142/jvs.2017.18.S1.269 [doi].

[5] Swayne D.E., Suarez D.L. & Sims L. (2020). – Influenza. *In* Diseases of Poultry (D.E. Swayne, M. Boulianne, C. Logue, L.D. McDougald, V. Nair & D.L. Suarez, eds), Wiley, Ames, Iowa, USA. 210-256.

[6] Webster R.G., Bean W.J., Gorman O.T., Chambers T.M. & Kawaoka Y. (1992). – Evolution and ecology of influenza A viruses. *Microbiology Reviews,* **56**, 152-179. doi: https://doi.org/10.1007/82_2014_396.

[7] Sims L.D. & Brown I.H. (2008). – Multi-continential epidemic of H5N1 high pathogenicity avian influenza (1996-2007). *In* Avian Influenza (D.E. Swayne, ed), Blackwell, Ames, Iowa. 251-286.

[8] Sims L.D. & Brown I.H. (2017). – Multi-continential epidemic of H5N1 high pathogenicity avian influenza (1996-2015). *In* Avian Influenza (D.E. Swayne, ed), Wiley, Ames, Iowa. 202-247.

[9] European Food Safety A., European Centre for Disease P., Control, European Union Reference Laboratory for Avian I., Adlhoch C., Fusaro A., Gonzales J.L., Kuiken T., Marangon S., Niqueux E., Staubach C., Terregino C., Guajardo I.M., Chuzhakina K. & Baldinelli F. (2022). – Avian influenza overview June - September 2022. *EFSA J,* **20** (10), e07597. doi: 10.2903/j.efsa.2022.7597.

[10] FAO (2023). – Gateway to poultry production and products. Disponible sur le lien : https://www.fao.org/poultry-production-products/production/en/ (consulté le 29 mars 2023).

[11] OECD (2023). – OECD-FAO Agricultural Outlook 2021-2030. Disponible sur le lien : https://www.oecd-ilibrary.org/sites/cf68bf79-en/index.html?itemId=/content/component/cf68bf79-en#section-d1e21005 (consulté le 29 mars 2023).

[12] Hristova A.N., Oh J., Lee C., Meinen R., Montes F., Ott T., Firkins J., Rotz A., Dell C., Adesogan A., Yang W.Z., Tricarico J., Kebreab E., Waghorn G., Dijkstra J. & Oosting S. (2013). – Mitigation of greenhouse gas emissions in livestock production. A review of technical options for non-CO2 emissions. *In* FAO Animal Production and Health Guidelines, **177**, 1-266. FAO, Rome. Disponible sur le lien : https://www.fao.org/3/i3288e/i3288e.pdf (consulté le 11 avril 2023).

[13] FAO (2023). – Global AIV with Zoonotic Potential: situation update 23 March 2023. *In* Global AIV with Zoonotic Potential. FAO, Rome. Disponible sur le lien : https://www.fao.org/animal-health/situation-updates/global-aiv-with-zoonotic-potential/en (accessed on 29 March 2023).

[14] Sims L.D., Domenech J., Benigno C., Kahn S., Kamata A., Lubroth J., Martin V. & Roeder P. (2005). – Origin and evolution of highly pathogenic H5N1 avian influenza in Asia. *Veterinary Record,* **157** (6), 159-164. doi: https://doi.org/10.1136/vr.157.6.159.

[15] Chen H., Deng G., Li Z., Tian G., Li Y., Jiao P., Zhang L., Liu Z., Webster R.G. & Yu K. (2004). – The evolution of H5N1 influenza viruses in ducks in southern China. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A,* **101** (28), 10452-10457. doi: 10.1073/pnas.0403212101.

[16] Sims L., Harder T., Brown I., Gaidet N., Belot G., von Dobschuetz S., Kamata A., Kivaria F., Palamara E., Bruni M., Dauphin G., Raizman E. & Lubroth J. (2017). – Highly pathogenic H5 avian influenza in 2016 and 2017 – observations and future perspectives. *FAO Focus On,* **11**, 1-16. doi: https://agritrop.cirad.fr/585953/.

[17] Spackman E., Pantin-Jackwood M.J., Lee S.A. & Prosser D. (2023). – The pathogenesis of a 2022 North American highly pathogenic clade 2.3.4.4b H5N1 avian influenza virus in mallards (Anas platyrhynchos). *Avian Pathol*, 1-28. doi: 10.1080/03079457.2023.2196258.

[18] Seekings A.H., Warren C.J., Thomas S.S., Mahmood S., James J., Byrne A.M.P., Watson S., Bianco C., Nunez A., Brown I.H., Brookes S.M. & Slomka M.J. (2021). – Highly pathogenic avian influenza virus H5N6 (clade 2.3.4.4b) has a preferable host tropism for waterfowl reflected in its inefficient transmission to terrestrial poultry. *Virology,* **559**, 74-85. doi: 10.1016/j.virol.2021.03.010.

[19] Pohlmann A., King J., Fusaro A., Zecchin B., Banyard A.C., Brown I.H., Byrne A.M.P., Beerens N., Liang Y., Heutink R., Harders F., James J., Reid S.M., Hansen R.D.E., Lewis N.S., Hjulsager C., Larsen L.E., Zohari S., Anderson K., Brojer C., Nagy A., Savic V., van Borm S., Steensels M., Briand F.X., Swieton E., Smietanka K., Grund C., Beer M. & Harder T. (2022). – Has Epizootic Become Enzootic? Evidence for a Fundamental Change in the Infection Dynamics of Highly Pathogenic Avian Influenza in Europe, 2021. *mBio,* **13** (4), e0060922. doi: 10.1128/mbio.00609-22.

[20] European Food Safety Authority E.C.f.D.P., Control E.U.R.L.f.A.I., Adlhoch C., Fusaro A., Gonzales J.L., Kuiken T., Marangon S., Niqueux E., Staubach C., Terregino C., Aznar I., Guajardo I.M. & Baldinelli F. (2023). – Avian influenza overview September - December 2022. *EFSA J,* **21** (1), e07786. doi: 10.2903/j.efsa.2023.7786.

[21] Rijks J.M., Leopold M.F., Kuhn S., In 't Veld R., Schenk F., Brenninkmeijer A., Lilipaly S.J., Ballmann M.Z., Kelder L., de Jong J.W., Courtens W., Slaterus R., Kleyheeg E., Vreman S., Kik M.J.L., Grone A., Fouchier R.A.M., Engelsma M., de Jong M.C.M., Kuiken T. & Beerens N. (2022). – Mass Mortality Caused by Highly Pathogenic Influenza A(H5N1) Virus in Sandwich Terns, the Netherlands, 2022. *Emerg Infect Dis,* **28** (12), 2538-2542. doi: 10.3201/eid2812.221292.

[22] Banyard A.C., Lean F.Z.X., Robinson C., Howie F., Tyler G., Nisbet C., Seekings J., Meyer S., Whittard E., Ashpitel H.F., Bas M., Byrne A.M.P., Lewis T., James J., Stephan L., Lewis N.S., Brown I.H., Hansen R.D.E. & Reid S.M. (2022). – Detection of Highly Pathogenic Avian Influenza Virus H5N1 Clade 2.3.4.4b in Great Skuas: A Species of Conservation Concern in Great Britain. *Viruses,* **14** (2) doi: 10.3390/v14020212.

[23] European Food Safety A., European Centre for Disease P., Control, European Union Reference Laboratory for Avian I., Adlhoch C., Fusaro A., Gonzales J.L., Kuiken T., Marangon S., Mirinaviciute G., Niqueux E., Stahl K., Staubach C., Terregino C., Broglia A. & Baldinelli F. (2023). – Avian influenza overview December 2022 - March 2023. *EFSA J,* **21** (3), e07917. doi: 10.2903/j.efsa.2023.7917.

[24] Aguero M., Monne I., Sanchez A., Zecchin B., Fusaro A., Ruano M.J., Del Valle Arrojo M., Fernandez-Antonio R., Souto A.M., Tordable P., Canas J., Bonfante F., Giussani E., Terregino C. & Orejas J.J. (2023). – Authors' response: Highly pathogenic influenza A(H5N1) viruses in farmed mink outbreak contain a disrupted second sialic acid binding site in neuraminidase, similar to human influenza A viruses. *Euro Surveill,* **28** (7) doi: 10.2807/1560-7917.ES.2023.28.7.2300109.

[25] Sims L.D., Weaver J. & Swayne D.E. (2017). – Epidemiology of avian influenza in agricultural and other man-made systems. *In* Avian Influenza (D.E. Swayne, ed), Wylie-Blackwell Publishing, Ames, Iowa. 302-336.

[26] James J., Warren C.J., De Silva D., Lewis T., Grace K., Reid S.M., Falchieri M., Brown I.H. & Banyard A.C. (2023). – The Role of Airborne Particles in the Epidemiology of Clade 2.3.4.4b H5N1 High Pathogenicity Avian Influenza Virus in Commercial Poultry Production Units. *Viruses,* **15** (4) doi: 10.3390/v15041002.

[27] Dietze K., Graaf A., Homeier-Bachmann T., Grund C., Forth L., Pohlmann A., Jeske C., Wintermann M., Beer M., Conraths F.J. & Harder T. (2018). – From low to high pathogenicity-Characterization of H7N7 avian influenza viruses in two epidemiologically linked outbreaks. *Transbound Emerg Dis,* **65** (6), 1576-1587. doi: 10.1111/tbed.12906.

[28] Lee D.H., Torchetti M.K., Winker K., Ip H.S., Song C.S. & Swayne D.E. (2015). – Intercontinental Spread of Asian-Origin H5N8 to North America through Beringia by Migratory Birds. *J. Virol,* **89** (12), 6521-6524. doi: JVI.00728-15 [pii];10.1128/JVI.00728-15 [doi].

[29] Lee D.H., Torchetti M.K., Hicks J., Killian M.L., Bahl J., Pantin-Jackwood M. & Swayne D.E. (2018). – Transmission dynamics of highly pathogenic avian influenza virus A(H5Nx) Clade 2.3.4.4, North America, 2014-2015. *Emerging Infectious Diseases,* **24** (10), 1840-1848. doi: 10.3201/eid2410.171891.

[30] Pantin-Jackwood M.J., Costa-Hurtado M., Shepherd E., DeJesus E., Smith D., Spackman E., Kapczynski D.R., Suarez D.L., Stallknecht D.E. & Swayne D.E. (2016). – Pathogenicity and Transmission of H5 and H7 Highly Pathogenic Avian Influenza Viruses in Mallards. *J. Virol,* **90** (21), 9967-9982. doi: JVI.01165-16 [pii];10.1128/JVI.01165-16 [doi].

[31] Bertran K., Swayne D.E., Pantin-Jackwood M.J., Kapczynski D.R., Spackman E. & Suarez D.L. (2016). – Lack of chicken adaptation of newly emergent Eurasian H5N8 and reassortant H5N2 high pathogenicity avian influenza viruses in the U.S. is consistent with restricted poultry outbreaks in the Pacific flyway during 2014-2015. *Virology,* **494**, 190-197. doi: S0042-6822(16)30077-0 [pii];10.1016/j.virol.2016.04.019 [doi].

[32] Spackman E., Pantin-Jackwood M.J., Kapczynski D.R., Swayne D.E. & Suarez D.L. (2016). – H5N2 Highly Pathogenic Avian Influenza Viruses from the US 2014-2015 outbreak have an unusually long pre-clinical period in turkeys. *BMC Vet Res,* **12** (1), 260. doi: 10.1186/s12917-016-0890-6.

[33] Bevins S.N., Dusek R.J., White C.L., Gidlewski T., Bodenstein B., Mansfield K.G., DeBruyn P., Kraege D., Rowan E., Gillin C., Thomas B., Chandler S., Baroch J., Schmit B., Grady M.J., Miller R.S., Drew M.L., Stopak S., Zscheile B., Bennett J., Sengl J., Brady C., Ip H.S., Spackman E., Killian M.L., Torchetti M.K., Sleeman J.M. & Deliberto T.J. (2016). – Widespread detection of highly pathogenic H5 influenza viruses in wild birds from the Pacific Flyway of the United States. *Sci Rep,* **6**, 28980. doi: 10.1038/srep28980.

[34] Lee D.H., Torchetti M.K., Killian M.L., Deliberto T.J. & Swayne D.E. (2017). – Reoccurrence of Avian Influenza A(H5N2) Virus Clade 2.3.4.4 in Wild Birds, Alaska, USA, 2016. *Emerg. Infect. Dis,* **23** (2), 365-367. doi: 10.3201/eid2302.161616 [doi].

[35] WHO (2023). – Human infection with avian influenza A(H5) viruses. *In* Avian Influenza Weekly Update, **887** (7 April 2022). WHO, Geneva. Disponible sur le lien : https://www.who.int/docs/default-source/wpro---documents/emergency/surveillance/avian-influenza/ai_20230317.pdf?sfvrsn=5f006f99_112.

[36] European Food Safety A., European Centre for Disease P., Control, European Union Reference Laboratory for Avian I., Adlhoch C., Fusaro A., Gonzales J.L., Kuiken T., Marangon S., Niqueux E.,

Staubach C., Terregino C., Aznar I., Guajardo I.M. & Baldinelli F. (2022). – Avian influenza overview March - June 2022. *EFSA J,* **20** (8), e07415. doi: 10.2903/j.efsa.2022.7415.

[37] Stubbs E.L. (1926). – Fowl pest. *J. Am. Vet. Med. Assoc,* **21**, 561-569. doi: None.

[38] Stubbs E.L. (1943). – Fowl pest. *In* Diseases of Poultry (H.E. Biester & L. Devries, eds), Iowa State College Press, Ames, Iowa. 493-502.

[39] Kaleta E.F. & Rulke C.P.A. (2008). – The Beginning and Spread of Fowl Plague (H7 High Pathogenicity Avian Influenza) Across Europe and Asia (1878-1955). *In* Avian Influenza (D.E. Swayne, ed), Blackwell Publishers, Ames, Iowa. 145-189.

[40] Swayne D.E. (2008). – High pathogenicity avian influenza in the Americas. *In* Avian Influenza (D.E. Swayne, ed), Blackwell Publishing, Ames, Iowa. 191-216.

[41] Swayne D.E., Pavade G., Hamilton K., Vallat B. & Miyagishima K. (2011). – Assessment of national strategies for control of high-pathogenicity avian influenza and low-pathogenicity notifiable avian influenza in poultry, with emphasis on vaccines and vaccination. *Rev. Sci. Tech,* **30** (3), 839-870. doi: https://doi.org/10.20506/rst.30.3.2081.

[42] Hill E.M., House T., Dhingra M.S., Kalpravidh W., Morzaria S., Osmani M.G., Brum E., Yamage M., Kalam M.A., Prosser D.J., Takekawa J.Y., Xiao X., Gilbert M. & Tildesley M.J. (2018). – The impact of surveillance and control on highly pathogenic avian influenza outbreaks in poultry in Dhaka division, Bangladesh. *PLoS Comput Biol,* **14** (9), e1006439. doi: 10.1371/journal.pcbi.1006439.

[43] EFSA (2007). – Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare (AHAW) on a request from the Commission related with the vaccination against avian influenza of H5 and H7 subtypes as a preventive measure carried out in Member States in birds kept in zoos under Community approved programmes. *In* The EFSA journal, **450**, doi:10.2903/j.efsa.2007.2450. Disponible sur le lien : http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/450.htm (consulté le 19 juillet 2011).

[44] van der Goot J.A., Koch G., de Jong M.C.M. & van Boven M. (2005). – Quantification of the effect of vaccination on transmission of avian influenza (H7N7) in chickens. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A,* **102** (50), 18141-18146. doi: 10.1073/pnas.0505098102.

[45] Diekmann O., Britton T. & Heesterbeek H. (2012). – Mathematical Tools for Understanding Infectious Disease Dynamics. Course Book. ed., Princeton University Press, Princeton, NJ.

[46] FAO (2007). – The global strategy for prevention and control of H5N1 highly pathogenic avian influenza, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.

******

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier Montserrat Arroyo, Paolo Tizzani, Francisco D'Alessio, Alexandre Fediaevsky, Keith Hamilton, Aedin Mac Devitt et Andrea Ellis pour leur soutien technique et rédactionnel.