



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

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Place de la vaccination dans la lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène

Rapport n° 21046

établi par

Edith AUTHIE

Inspectrice générale de santé publique vétérinaire

Caroline MEDOUS

Inspectrice générale de santé publique vétérinaire

Pierre SAÏ

Inspecteur général de santé publique vétérinaire

Juillet 2021

CGAAER

CONSEIL GÉNÉRAL

DE L'ALIMENTATION

DE L'AGRICULTURE

ET DES ESPACES RURAUX

SOMMAIRE

RESUME.....	5
LISTE DES RECOMMANDATIONS.....	8
INTRODUCTION	9
1. LES CONSEQUENCES ECONOMIQUES DES CRISES PASSEES DUES A L'INFLUENZA AVIAIRE HAUTEMENT PATHOGENE (IAHP) JUSTIFIENT DE CONSIDERER L'OPTION VACCINALE.....	10
1.1. Bref historique des crises IAHP	10
1.2. Estimation du coût des crises	11
1.3. Indemnisations.....	17
2. UNE VACCINATION CONTRE L'IAHP REPOSE SUR LA DISPONIBILITE DE VACCINS EFFICACES DANS LES ESPECES CIBLEES	18
2.1. Les qualités attendues d'un vaccin contre l'IAHP	18
2.2. Revue des vaccins existants.....	19
2.3. Caractéristiques des vaccins de nouvelle génération utilisables chez les palmipèdes	22
2.4. Conclusions et recommandations sur les vaccins.....	24
3. LES CONDITIONS, LES MODALITES ET LES COUTS D'UNE VACCINATION CONTRE L'IAHP	25
3.1. Conditions techniques du succès d'une vaccination IAHP.....	25
3.2. Stratégies vaccinales envisageables en France	27
3.3. Analyse coûts bénéfices d'une stratégie vaccinale	31
3.4. Conclusions et recommandations sur les stratégies vaccinales.....	33
4. LES CONDITIONS DE LA REUSSITE D'UNE STRATEGIE VACCINALE CONTRE L'IAHP EN FRANCE : LA PRISE EN COMPTE SIMULTANEE DES DIFFERENTS ENJEUX ASSOCIES A LA VACCINATION	34
4.1. L'évolution de la réglementation sanitaire internationale et européenne.....	34
4.2. Vers une démarche concertée à l'échelle européenne	36
4.3. La prise en compte simultanée des différents enjeux	37
4.4. Conclusions et recommandations sur les conditions de la réussite d'une stratégie vaccinale	39
CONCLUSION.....	40
ANNEXES	42
Annexe 1 : Lettre de mission	43
Annexe 2 : Données économiques	45
Annexe 3 : Note de synthèse du 30/06/2021	52
sur la place de la vaccination dans la stratégie de lutte contre l'IAHP.....	52
Annexe 4 : Liste des personnes rencontrées	54
Annexe 5 : Liste des sigles et abréviations	57

RESUME

En 5 ans, 3 crises sanitaires dues à l'influenza aviaire hautement pathogènes (IAHP) ont généré des coûts considérables pour les professionnels et l'Etat, des pertes de marché à l'export ainsi qu'une moindre attractivité pour les entreprises mondiales de la génétique. L'abattage de millions de volailles se heurtera tôt ou tard à des questions d'acceptabilité sociétale. Enfin, même si le virus H5N8 actuel présente un potentiel zoonotique faible, l'IAHP représente une menace de santé publique qui ne doit pas être négligée. Face à l'impact et à la récurrence des crises, l'intérêt d'une stratégie vaccinale qui viendrait compléter les mesures sanitaires de prévention et de lutte doit être examiné.

Aucun vaccin contre l'IAHP ne procurant une immunité stérilisante (qui supprime totalement l'excrétion virale), le but de la vaccination est de parvenir à un niveau d'immunité collective qui empêche la circulation virale intra- et inter- élevages. Des vaccins sont disponibles pour protéger les galliformes contre l'IAHP due au virus H5N8 actuel (clade 2.3.4.4.b¹), mais pour les palmipèdes il faut recourir à des vaccins de nouvelle génération, dont certains sont encore en développement. Si la décision est prise d'explorer la piste vaccinale, des essais vaccinaux devront être conduits chez les canards mulards (filière foie gras), en conditions expérimentales et sur le terrain. Les stratégies DIVA pour différencier les animaux vaccinés des animaux infectés doivent être plus abouties. Enfin, l'élaboration des programmes de vaccination et de surveillance gagnerait à s'appuyer sur des études épidémiologiques par modélisation.

En France, seule une vaccination ciblée est envisageable. Elle concernerait en priorité les palmipèdes dans la région du Sud-Ouest qui cumule les facteurs de risque d'IAHP. Une vaccination d'urgence (en cas de foyers dans la région) apparaît difficilement réalisable avec les candidats vaccins actuels. La mission privilégie une vaccination préventive (en territoire indemne) qui serait mise en place en urgence, en début d'automne, les années où le risque lié à l'avifaune sauvage migratrice est élevé. La réussite technique reposerait sur la réduction d'excrétion virale permise par le vaccin, sur une large couverture vaccinale, et sur une surveillance post vaccinale performante. D'une telle stratégie, associée à la stricte observance des mesures de biosécurité, on peut attendre une réduction majeure, voire une suppression des foyers dus au virus H5N8 ciblé.

Le coût de la vaccination, même si tous les éléments ne peuvent être chiffrés à ce stade, apparaît sans commune mesure avec l'impact des crises. Toutefois ses conséquences à l'export s'avèrent importantes si l'on considère la position actuelle de certains pays tiers réfractaires à la vaccination.

Le succès global d'une stratégie vaccinale repose sur la réponse simultanée aux différents enjeux, les principaux tenant au maintien des capacités exportatrices des filières françaises et à l'adhésion des professionnels. Des actions de communication de l'OIE pourraient faciliter l'acceptation de la vaccination, perçue très négativement par plusieurs pays membres. La prochaine Présidence Française de l'Union Européenne offre l'opportunité de renforcer l'intérêt déjà signalé des Etats membres et de la Commission européenne (CE). Un cadre commun, base des négociations

¹ Un clade de virus influenza définit un groupe de virus apparentés sur la base de la séquence génétique de l'hémagglutinine (protéine H)

bilatérales à l'export, pourrait être élaboré par la CE. Des démarches collectives d'information pourraient être engagées auprès des pays tiers importateurs. La mission invite à poursuivre le travail de concertation associant tous les acteurs, afin de lever les craintes des filières les plus exposées aux pertes à l'export. Ces actions devraient être engagées au plus tôt si le choix est fait d'explorer la piste vaccinale dans le sens proposé par la mission.

Mots clés : Influenza aviaire, vaccin, vaccination, crises sanitaires

LISTE DES RECOMMANDATIONS

- R1.** Réaliser au plus tôt des évaluations comparées des différents candidats vaccins utilisables chez les palmipèdes, en conditions expérimentales et dans les conditions du terrain. Ces essais nécessitent un dispositif de recherche associé à un financement spécifique et sont à mener dans le cadre d'un partenariat public-privé. En complément, encourager des études épidémiologiques visant à modéliser l'impact de la vaccination sur la diffusion du virus dans des populations de palmipèdes et à optimiser un plan de vaccination.
- R2.** Rappeler à toutes les parties prenantes que la vaccination pourrait devenir une composante de la lutte intégrée contre l'IAHP, mais qu'elle ne saurait se substituer aux mesures de prévention et de lutte sanitaire, au sein desquelles la biosécurité demeure prioritaire.
- R3.** Si le choix est fait d'intégrer une stratégie vaccinale dans les mesures de prévention et de lutte contre l'IAHP, s'orienter vers une vaccination préventive ciblée sur les palmipèdes gras du Sud-Ouest. Cette vaccination serait mise en place uniquement les années où le risque pour les élevages du Sud-Ouest est élevé en raison d'une circulation virale intense dans l'avifaune sauvage.
- R4.** Préparer en période inter-épizootique un « plan de vaccination préventive en urgence » et un plan de surveillance associé. Les déclencher en fin d'été, sur la base des mortalités dans l'avifaune sauvage et des foyers en élevage rapportés pendant le printemps et l'été le long des trajets migratoires entre la Russie et le nord de l'Europe.
- R5.** Prendre en compte simultanément et au plus tôt les différents enjeux liés à une stratégie vaccinale. Au-delà des questions techniques en suspens, principalement liées aux vaccins et à la traçabilité, les enjeux les plus importants sont liés au maintien des capacités exportatrices des filières avicoles.
- R6.** Engager au plus tôt, et si possible de façon concertée à l'échelle européenne, des démarches auprès de l'OIE et des pays tiers importateurs pour faciliter l'acceptation de la vaccination par ces derniers. Les progrès substantiels obtenus en matière de zonage, au bénéfice des exportations, devraient être complétés par une meilleure appropriation de la compartimentation par l'ensemble des acteurs. La possibilité d'une application de ces principes à la stratégie vaccinale préventive devrait être explorée.

INTRODUCTION

Le directeur de cabinet du ministre chargé de l'agriculture a demandé le 20 avril 2021 au Conseil général de l'alimentation, de l'agriculture et des espaces ruraux de conduire une mission sur la place de la vaccination dans la stratégie de lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP).

L'IAHP due au virus de sous-type H5N8 clade 2.3.4.4.b est devenue enzootique dans l'avifaune sauvage en Eurasie, sans doute pour plusieurs années. Chaque migration descendante en provenance d'Asie et de Russie peut provoquer des foyers en élevages le long des couloirs migratoires, particulièrement en Europe du Nord et en France. Depuis mai 2021, de nouvelles notifications à l'OIE de mortalités dans l'avifaune sauvage, d'abord en Russie puis dans les pays du Nord de l'Europe, font planer la menace de nouveaux foyers en élevage en Europe, voire d'une nouvelle épizootie en France.

Le Sud-Ouest de la France a subi trois crises depuis 2015 ; la dernière, à l'hiver 2020-2021, a touché la Chalosse, région située dans un couloir migratoire et qui concentre un grand nombre d'élevages de palmipèdes pour la production de foie gras. Les canards permettent une diffusion rapide de ce virus, qu'ils excrètent de façon précoce et massive. Les mesures de biosécurité ont leurs limites, même si des progrès importants ont été réalisés depuis la crise de 2015-2016.

Entre novembre 2020 et mars 2021, plus de 3 millions de volailles ont été abattues. Les coûts induits par ces abattages et par les mesures de gestion de l'épizootie sont considérables pour les filières et pour l'Etat. Les abattages massifs, notamment à titre préventif, seront tôt ou tard remis en question par la société. Enfin, même si le virus H5N8 actuel présente un potentiel zoonotique faible (OMS²) le risque pour la santé publique lié aux virus influenza ne doit pas être négligé.

Ainsi la question se pose d'une lutte contre l'IAHP qui ne serait plus exclusivement sanitaire, mais qui intégrerait une composante vaccinale.

La présente mission porte à la fois sur les aspects économiques (coût des crises passées, coût de la vaccination, analyse coûts-bénéfices de la vaccination) et sur la faisabilité technique de la vaccination (vaccins disponibles, stratégies vaccinales envisageables en France). Il est également demandé de préciser l'intérêt de la Commission européenne (CE) et d'autres Etats membres pour une vaccination contre l'IAHP.

Grâce à des entretiens avec des représentants des autorités sanitaires française et européenne (DGAL, DGPE, CE), des filières professionnelles (CIFOG, ANVOL, FIA, SNA), d'établissements publics de recherche et d'instituts spécialisés (Anses, ANMV, ENVT, ITAVI, FranceAgriMer), des laboratoires pharmaceutiques (BOEHRINGER INGELHEIM, CEVA, MSD), des scientifiques indépendants français et étrangers, de la DRAAF de Nouvelle Aquitaine, de vétérinaires libéraux spécialisés en aviculture, la mission a étudié les différents enjeux scientifiques et économiques liés à une vaccination contre l'IAHP dans le contexte français.

Pour réaliser son analyse dans le délai imparti de deux mois, la mission s'est appuyée sur des éléments factuels et les données à sa disposition, souvent partielles, dans le domaine économique comme dans le domaine vaccinal. Ces travaux sont donc nécessairement incomplets et nécessiteront des approfondissements par domaine.

² [https://www.who.int/publications/m/item/assessment-of-risk-associated-with-influenza-a\(h5n8\)-virus](https://www.who.int/publications/m/item/assessment-of-risk-associated-with-influenza-a(h5n8)-virus)

<https://www.euro.who.int/en/countries/poland/news/news/2021/3/avian-influenza-ah5n8-infects-humans-in-russian-federation>

1. LES CONSEQUENCES ECONOMIQUES DES CRISES PASSEES DUES A L'INFLUENZA AVIAIRE HAUTEMENT PATHOGENE (IAHP) JUSTIFIENT DE CONSIDERER L'OPTION VACCINALE

1.1. Bref historique des crises IAHP

L'évaluation économique porte sur des épisodes épizootiques qui ne sont pas totalement comparables.

1.1.1. Crises IAHP 2015-2016 et 2016-2017

L'épizootie de 2015-2016, due à trois sous-types d'IAHP différents (H5N1, H5N2 et H5N9) s'est déclarée dans le Sud-Ouest de la France alors qu'aucune épizootie n'avait été observée depuis 2006. Elle était principalement due à un virus IAHP H5N1, responsable de mortalités importantes chez les gallinacés mais peu pathogène pour les palmipèdes. Les 77 foyers français d'IAHP ont concerné neuf départements. L'essentiel de ces foyers s'est concentré sur le mois de décembre 2015. Une « zone de restriction » a été instaurée par AM du 17/12/2015, qui comprenait huit départements : Dordogne, Landes, Hautes-Pyrénées, Gers, Pyrénées-Atlantiques, Landes, Lot et Garonne, Gironde, Haute-Vienne et certaines communes du Lot et de la Charente. Il a également été procédé à un dépeuplement progressif des palmipèdes s'étalant du 18 janvier 2016 au 2 mai 2016, suivi d'un vide sanitaire global de 4 semaines coordonné dans 15 départements du Sud-Ouest et plusieurs communes de l'Aude et du Cantal. Le repeuplement des élevages a été assorti d'une surveillance sanitaire renforcée et de mesures de biosécurité rigoureuses. Cette épizootie a entraîné la mort ou la destruction de plus de 600 000 oiseaux.

La découverte d'un premier foyer de H5N8 le 1^{er} décembre 2016 n'a pas permis à la France de recouvrer son statut indemne envisagé le 3 décembre. La souche H5N8, en cause dans les épizooties de 2016-2017, particulièrement virulente et contagieuse, a occasionné de fortes mortalités chez les palmipèdes et moindres chez les volailles maigres. Le nombre de foyers a été plus important, même si ces foyers ont concerné une aire géographique plus limitée (principalement cinq départements). Leur apparition s'est étalée sur plus de 4 mois, à partir de décembre 2016. Ainsi 485 élevages ont été déclarés foyers d'IAHP dans le Sud-Ouest, dont 85 % d'élevages de palmipèdes. La stratégie d'éradication de la maladie comprenait des abattages préventifs dans la zone réglementée du Gers, des Landes, des Pyrénées-Atlantiques et des Hautes Pyrénées, des interdictions de mise en place étendues à la Haute-Garonne, suivies d'une période de vide sanitaire de 6 semaines, ainsi que la mise en place de zones de contrôle temporaire en périphérie des sites non stabilisés. Le nombre de volailles abattues dans les foyers approche les 2 M, et les abattages préventifs concernent 2,5 M de ces animaux.

1.1.2. Episode 2020-2021

L'influenza aviaire H5 HP s'est largement répandue sur le territoire européen à l'hiver 2020-2021. En Europe, on dénombre 1248 détections en élevage de volailles entre le 20 octobre 2020 et le 16 mai 2021. En France, on relève 492 foyers dus à un virus IAHP H5N8 en élevages de volailles, dont 475 dans les régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie, et une notification concernant des oiseaux d'ornement captifs (point de situation publié le 11 juin 2021 par le Ministère de l'Agriculture). Après

une première vague de 8 foyers en Corse, le premier foyer en élevage a été déclaré dans les Landes le 6 décembre. Le virus s'est rapidement propagé dans ce département puis dans le Sud-Ouest, avec des détections dans les Hautes-Pyrénées, en Pyrénées-Atlantiques, dans le Lot-et-Garonne et le Gers. Au total, des foyers en élevages ont été dénombrés dans 15 départements, dont trois, les Landes, le Gers et les Pyrénées-Atlantiques, comptabilisent près de 95 % des confirmations. Les mesures ont comporté un abattage préventif ainsi qu'un dépeuplement dans cinq départements du Sud-Ouest suivi d'un vide sanitaire. Environ 1,1 M de volailles ont été abattues dans les foyers et 2,2 M suite au dépeuplement préventif ; près de 4 M de canards n'ont pas été mis en place.

1.2. Estimation du coût des crises

Les coûts comportent un volet « sanitaire » lié aux décisions administratives de gestion des foyers et d'abattage préventif des animaux ainsi qu'un volet « économique », lié au déficit pendant l'arrêt de la production. Une partie est directement supportée par l'Etat, sans avance de la part des éleveurs : frais d'analyse, d'abattage ou euthanasie des animaux, transport des volailles devant être abattues, transport et destruction des cadavres et des œufs. Les filières supportent les autres coûts, directs et indirects, compensés en totalité ou en partie par l'Etat : valeur des animaux abattus et des produits détruits, nettoyage et désinfection, transport et destruction des aliments, des lisiers et des litières, déficits de production et pertes de valorisation commerciale liés aux mesures sanitaires, pertes à l'export, charges liées aux mesures de biosécurité et aux renforcement des dépistages avant transport, surcoûts administratifs, pertes d'emplois.

1.2.1. Coûts associés aux crises 2015-2016 et 2016-2017

Les conséquences économiques diffèrent selon les filières et les maillons : repli de la production, pertes de parts de marché à l'export (source : rapport ITAVI de septembre 2018 sur l'évaluation de l'impact économique de l'IA sur la filière avicole française). La filière palmipède gras a été de loin la plus touchée par des baisses de production, proches de 40 % entre 2015 et 2017. Elles ont été accompagnées d'un rééquilibrage territorial au profit des Pays de la Loire, par des évolutions dans les conduites d'élevage et par des investissements en biosécurité. Le secteur sélection accoupage a été le plus fortement impacté par les restrictions aux exportations lors des crises de 2015 à 2017. L'ITAVI évalue les pertes de marge brute pour les filières avicoles à 441 M€ lors de la première crise et 583 M€ lors de la seconde. Ces estimations globales, publiées dans un communiqué de presse d'ANVOL de mars 2021, se fondent sur les pertes de production en France et à l'export pour les filières palmipèdes gras et volailles (chair et ponte), de l'accoupage à la transformation.

- **Conséquences économiques pour le maillon sélection accoupage : pertes à l'export, un effet « Chine » amplificateur**

En 2016, le secteur de la sélection et de l'accoupage a réalisé un chiffre d'affaire (CA) de 970 M€ (source SNA/ITAVI). Plus de la moitié des couvoirs sont implantés en régions Bretagne et Pays de la Loire. Trois quarts de l'activité d'accoupage en palmipèdes sont situés en Pays de la Loire.

Le maillon sélection accoupage comptabilise une demi-douzaine de foyers lors de la première crise, et près de cinquante lors de la deuxième. Les restrictions de mouvement et les interdictions de mise en place ont entraîné des éliminations de poussins d'un jour, qui ne peuvent être stockés, et parfois des abattages de cheptels reproducteurs par anticipation. Les éclosions de poussins d'un jour ont chuté de 3 % en moyenne par rapport à 2014-2015 suite aux deux crises. Ce constat revêt de

grandes disparités entre espèces, les baisses de production dépassant les 20 % pour les palmipèdes à foie gras, alors que le secteur *Gallus* et pintades est resté protégé.

Le chiffre d'affaire (CA) à l'export vers les pays tiers et l'UE représente 268 M€ en 2016 soit 28 % du CA global. Environ un tiers des exportations des entreprises de génétique (sélection et accoupage) est destiné aux pays tiers. Le poids des pays tiers dans ces flux commerciaux approche les 50 % pour le seul secteur de la sélection. Un bon nombre de pays tiers a fermé ses frontières durablement lors du premier épisode en décembre 2015 jusque fin 2017 : 40 pays tiers lors de la première crise et 64 lors de la deuxième. Les pertes à l'exportation liées aux crises sont estimées à 62 M€ pour le premier épisode et à 52 M€ pour le deuxième.

Les principales conséquences ont porté sur les poussins d'un jour de poulet de chair, qui totalisent des pertes de 39,6 M€ et 34,8 M€ en 2016 et 2017, en référence aux années 2014 et 2015. Cet effet est renforcé par une forte croissance conjoncturelle, en 2015, du marché de la sélection française à destination de la Chine (qui représentait moins de 1 % des exports en 2014), en recherche cette année-là de fournisseurs de génétique suite aux épisodes d'IAHP aux Etats-Unis. Le CA à l'export des poussins de chair, tiré par la Chine, est passé de 47 M€ en 2013-2014 à 70 M€ en 2015. Le nombre de pays exportant des reproducteurs étant limité, la Chine aurait certainement absorbé une partie des exportations françaises en l'absence d'IA en France. Un phénomène analogue a été observé à destination de la Corée du Sud et la Thaïlande. Les exportations à destination des marchés plus traditionnels de l'Algérie et de l'Egypte ont également reculé.

Les poulettes d'un jour ont subi des variations moindres mais similaires, la filière ayant également bénéficié d'un marché porteur en 2015 consécutif aux épisodes d'IA aux USA.

Les exports de canetons ont également connu un repli marqué lors des deux crises, suite à la forte chute de son débouché majoritaire, l'Egypte.

Les marchés vers l'UE ont globalement été peu perturbés, avec des hausses vers certains Etats membres. Elles ont permis de compenser une partie des pertes à l'export vers les pays tiers.

Les pertes à l'export d'œufs à couvrir ont été limitées. La conjoncture a même été favorable pour les couvoirs spécialisés en filière dinde grâce aux demandes de la Russie et de l'Espagne, pays qui ont nettement accru leurs productions nationales.

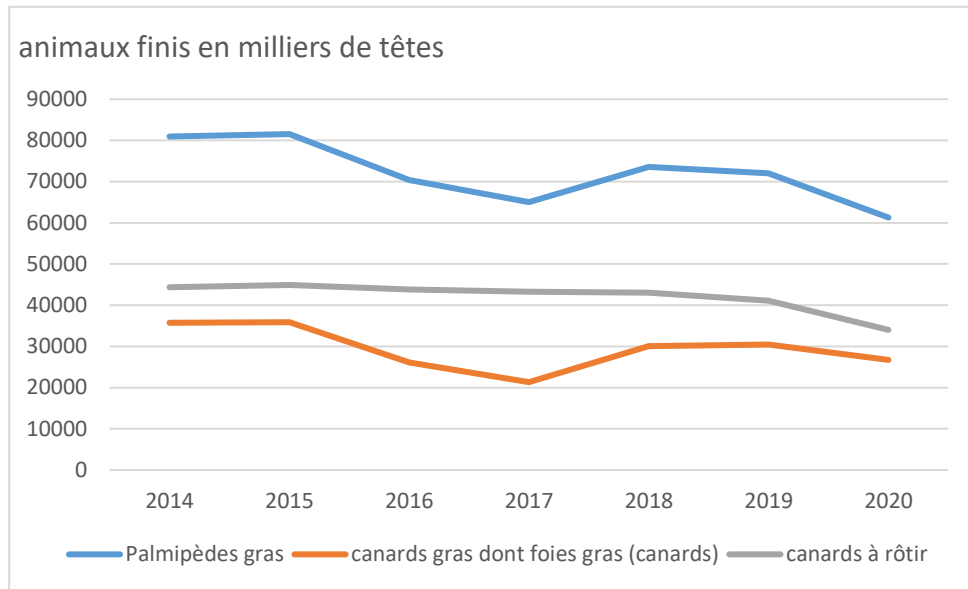
A long terme, les sélectionneurs sont tentés de réduire leurs implantations en France au profit des pays tiers clients ou des Etats membres non touchés, afin de limiter les impacts des restrictions à l'exportation. La France a ainsi perdu sa position stratégique de plateforme de distribution internationale de la génétique.

- **Impacts sur la filière foie gras : des pertes conséquentes et durables de la production**

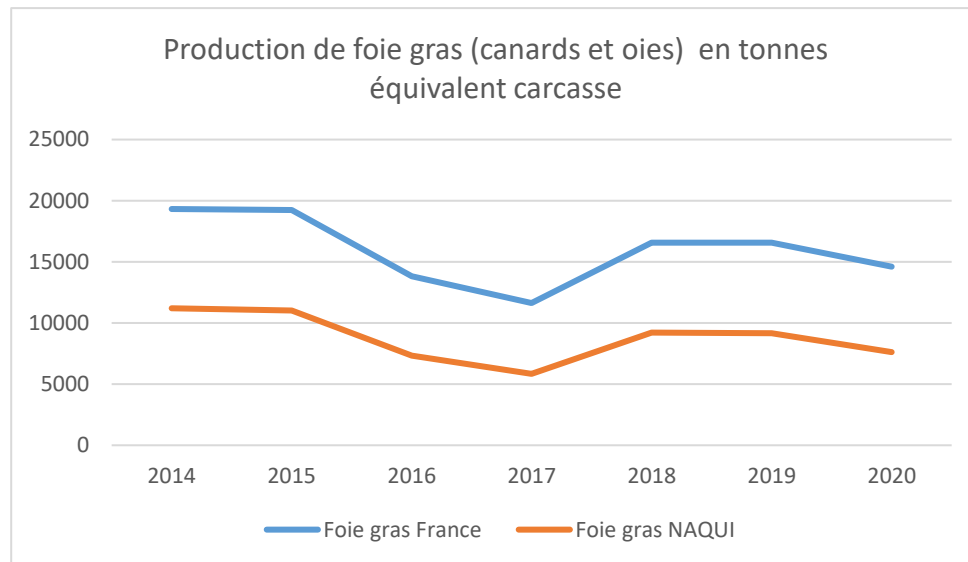
Selon les données de la statistique agricole annuelle de 2014 à 2020, la production totale de canards gras a subi de fortes baisses lors des deux épisodes consécutifs de 2015 à 2017, sans retour ultérieur au niveau de 2014 : - 27 % en 2016 et - 40 % en 2017, par rapport à 2014. En 2019, l'écart avoisine encore les 15 %. L'année 2020, marquée par la pandémie de Covid-19, témoigne d'une nouvelle dégradation proche de 25 % de la production de 2014.

Cette baisse du nombre de canards élevés a augmenté le poids des charges fixes sur le coût de production par canard, hausse estimée par l'ITAVI en 2016 à 0,67 € en élevage sous identification géographique protégée (IGP). De la même façon, le coût de production hors main d'œuvre en gavage IGP est accru de 0,97 € par canard. En 2017, la filière est parvenue à répercuter ces hausses de coûts au stade de la consommation.

Production totale de palmipèdes (canards et oies) en France métropolitaine - 2014-2020



Production totale de foie gras en France métropolitaine et en Nouvelle Aquitaine



(NAQUI) - 2014-2020

La production de foie gras a subi une chute sensiblement équivalente, passant de 19320 tonnes équivalents carcasse (Tec) en 2014 à 13830 Tec en 2016 et 11630 Tec en 2017, sans retour à son niveau antérieur en 2019 (16572 Tec) et 2020 (14593 Tec). Cette diminution fortement marquée dans le Sud-Ouest s'est accompagnée d'un rééquilibrage ponctuel de la production en faveur des Pays de la Loire en 2016 et 2017.

Les conséquences à l'export ont touché le foie gras cru de canard essentiellement, en raison des restrictions commerciales imposées par le Japon, client de près de la moitié de ce produit, et dans une moindre mesure par la Thaïlande. Cette baisse a été partiellement compensée par une hausse des ventes vers la Suisse et vers l'UE, notamment lors du second épisode d'IAHP. Le foie gras cru

d'oie a subi un arrêt presque total des exportations vers les mêmes pays tiers, aggravé en 2017 par une décroissance du marché européen. Les ventes réparties avant la crise de façon équilibrée entre pays tiers et UE, se sont concentrées majoritairement vers l'Europe en 2016 et 2017.

Les ventes de préparations à base de foie gras, destinées en majorité au marché communautaire resté stable pendant les deux crises, ont connu un léger repli, essentiellement lié à l'arrêt des importations japonaises. Ainsi les pertes globales à l'export sont estimées à 19,4 M€ pour la première période et à 17,5 M€ pour la deuxième. Elles s'expliquent également par un déficit de l'offre résultant de la forte perte de production lors de chacune des crises. Cette situation a créé une hausse des importations en France de foie gras cru de canard et de préparation de foie gras d'oie. Le bilan commercial accuse des pertes estimées à 33,1 M€ pour la première crise et 31,1 M€ pour la deuxième (annexe 2, tableau 1).

- **Impacts sur la filière chair : les volailles sous signe de qualité fortement touchées dans le Sud-Ouest**

Un impact global sur la production de l'ensemble des volailles maigres n'est pas démontré à l'échelle nationale. Un effet est constaté sur le volume de volailles à rôtir sous Label Rouge, qui diminue de 1,3 % en 2015-2016 et de 3,8 % en 2016-2017.

La filière des volailles de chair sous signe officiel de qualité occupe une place prépondérante en Nouvelle Aquitaine et Occitanie. Elle produit en 2017, 43 M de volailles label, 4 M de volailles AB et 9 M de volailles certifiées. Dix millions de volailles standard et 9 M de cailles sont également élevées dans ces deux régions. Les conséquences de l'IAHP sont marquées en 2017 : repli des abattages de volailles maigres de plus de 13 % en Aquitaine, baisse de la production de volailles Label Rouge de plus de 15 % et chute de la labellisation de près de 20 % dans le Sud-Ouest.

Les effets de l'IAHP sur l'export doivent être envisagés dans le contexte de chute des ventes de poulet vers les pays du Proche et Moyen Orient suite à l'arrêt des restitutions européennes en 2013. Ces pays, à l'exception d'Oman, ont continué pendant les crises d'IAHP d'accepter les produits français provenant de départements indemnes. La filière poulet « grand export », majoritairement issue de Bretagne et des Pays de la Loire a ainsi été peu affectée. Plusieurs pays ont fermé leurs frontières aux viandes de poulet de France en raison de l'IA, l'Afrique du Sud, la Chine et la République du Congo. En dépit d'un report d'une partie des marchés vers Hong Kong et du maintien des marchés vers le Proche et Moyen Orient et vers le Bénin, les pertes s'élèvent à 27,3 M€ lors de la première crise et sont donc supérieures à celles observées sur le foie gras. La réorientation des ventes vers le marché communautaire, devenu excédentaire en ailes et cuisses, a entraîné des baisses des prix dans l'UE. Au-delà du CA à l'exportation, les flux de produits qui ne trouvent pas de débouché en France ou en UE revêtent une importance particulière car ils permettent d'assurer l'équilibre matière des abattoirs. C'est le cas des marchés de langues de canard, crêtes de coq, abats et pattes (manchons, médianes et fouets) vers la Chine et le Bénin, essentiels pour les filières. Les flux de viande de dinde, qui se font à plus de 85 % vers l'UE et le reste vers le Bénin, ont été très peu atteints par les deux crises.

La viande de canard, exportée pour près de 80 % vers l'UE, a subi des pertes importantes, d'environ 10 M€ à chaque épisode, essentiellement dues à la fermeture des frontières japonaises.

- **Impacts sur la filière œufs et ovoproduits**

La perte de production a concerné le Sud-Ouest principalement. L'impact à l'échelle nationale est demeuré faible, selon l'ITAVI. Les fluctuations relevées sur le marché à l'export des œufs et ovoproduits procèdent de mécanismes divers sans relation évidente avec les épisodes d'IAHP.

- **Impacts sur les organisations de producteurs**

Les organisations de producteurs ont adopté plusieurs mesures pour venir en aide aux éleveurs : revalorisation de contrats, aides aux investissements pour le respect des normes de biosécurité, appui à la mise en place de plans de biosécurité, formations, contrôles de nettoyage et désinfection. Les organisations professionnelles ont également signalé des surcoûts administratifs.

- **Impacts sur les entreprises de l'aval**

Le défaut d'approvisionnement en volailles vivantes ou en poussins est l'un des premiers effets cités par les entreprises du Sud-Ouest interrogées par l'ITAVI. Les pertes à l'export et les baisses de prix induites par les excédents intracommunautaires ont représenté des coûts importants pour l'aval, en l'absence de dispositif d'indemnisation spécifique.

Il faut également noter les pertes d'activités des fabricants d'aliments et des transporteurs d'animaux, non chiffrées par l'ITAVI.

En résumé, les deux crises successives ont laissé des traces durables mais différentes sur les filières. Sur l'ensemble des deux épisodes, le secteur de la sélection accoupage a perdu plus de 20 % de CA à l'exportation, suite notamment aux restrictions imposées par la Chine, l'Égypte et l'Algérie, et la reconquête des marchés s'avère difficile. Ces pertes avoisinaient même 40 % pour les poussins d'un jour et les canetons. Pour limiter les risques, les entreprises de ce secteur ont diversifié leurs implantations et développé leurs activités de multiplication à l'étranger. La France a ainsi perdu pour les principaux acteurs mondiaux son attractivité de plateforme de distribution de la génétique vers les pays tiers.

La filière palmipèdes gras a subi un net repli de sa production de près de 40 % entre 2015 et 2017 sans retour au niveau de 2014 et a dû s'adapter aux impératifs de biosécurité. Les restrictions à l'export, notamment vers le Japon, et les hausses des importations induites par le déficit de production ont provoqué une réduction significative de l'excédent commercial pour le foie gras.

La filière chair a été déstabilisée pendant les deux crises par un manque d'approvisionnement en volailles vivantes, des baisses de prix sur le marché communautaire devenu excédentaire et la perte de débouchés pour certains produits essentiels pour l'équilibre matière. Le secteur des volailles sous signe de qualité a connu d'importantes baisses de production dans le Sud-Ouest.

L'impact cumulé sur le commerce extérieur pour l'ensemble des filières s'établit à 133 M€ pour la première crise et à 109 M€ pour la deuxième, en excluant les hausses conjoncturelles observées sur certains segments (tableaux 1 et 2, annexe 2).

1.2.2. Coûts associés à l'épisode 2020-2021

Les conséquences de cette crise sur les filières de volailles sont majeures en UE et se superposent aux effets marqués de la pandémie de Covid-19 sur la consommation alimentaire et les flux internationaux de marchandises. Dans le même temps, le coût de l'aliment palmipèdes a flambé en

2020 et continue d'évoluer à la hausse en 2021, vers un niveau inédit depuis 2014, selon l'indice de l'ITAVI.

En 2020, les filières avicoles ont subi principalement les conséquences de la pandémie de Covid-19 (source FranceAgriMer), le premier foyer en élevage d'IAHP datant de début décembre :

- baisse de la production française de 1,6 % en 2020, très marquée pour les filières de spécialité (canards - 13,2 % ; pintades - 15,3 %) ; la crise sanitaire a favorisé la consommation de viandes bon marché et faciles à préparer, telles que le poulet (+ 0,2 %) et la dinde (+ 0,8 %),
- ralentissement global et inédit des échanges intra-européens (- 4,8 %) résultat de l'atonie du secteur européen de la restauration hors domicile, en particulier forte réduction des débouchés des poulets français vers l'UE de - 19,9 %,
- baisse des exportations françaises de poulet vers les grandes régions importatrices en particulier le Proche et Moyen Orient (- 6,8 %), notamment les Emirats Arabes Unis (- 37,6 %), et l'Afrique subsaharienne (- 5,1 %). A noter une légère hausse vers la Chine et Hong-Kong (+ 3,4 %),
- dégradation de la valeur des exportations vers l'UE de viande de poulet, en excédent sur le marché européen,
- production d'œufs en hausse de 5 à 7 % dès le début de l'année 2020, tirée par une demande élevée (en quantité et en qualité) et une réorientation des flux vers les GMS, fort développement des ventes vers l'UE, en particulier d'œufs en coquilles (+ 54,6 %), ralentissement important du secteur des ovoproduits.

Les coûts liés à la crise IA de 2020-2021 ne sont pas tous connus au moment où la mission se déroule, aussi un bilan complet n'a pas pu être réalisé. A ce jour, il n'est pas prévu d'étude comparable à celle réalisée par l'ITAVI pour les épizooties de 2015-2016 et 2016-2017. L'analyse est rendue plus complexe par la juxtaposition des épisodes de Covid-19 et d'IAHP.

En 2021, les abattages de canards maigres et de pintades restent à des niveaux bas, suite à la pandémie de Covid-19. Les abattages de canards gras de janvier à avril 2021 sont inférieurs d'un tiers à leurs niveaux de 2020, conséquence de la crise d'IAHP très marquée dans le Sud-Ouest. Le poids des charges fixes par canard élevé-gavé augmente en parallèle de la baisse de production et devrait atteindre 19,1 % en 2021 (source CIFOG). Il représentait 18 % en 2020 et 9,5 % en 2014. Le coût de production moyen d'un canard IGP élevé et engraisé, estimé à 18,55 € en 2020 par le réseau de Fermes de références Landes, devrait avoisiner les 20,47 € en 2021, du fait de l'IAHP et de la très forte hausse du prix de l'aliment. La perte globale pour la filière palmipèdes gras a été évaluée par le CIFOG à 150 M€.

La filière avicole française a dégagé près de 1,5 Md€ de chiffre d'affaires (CA) à l'export sur les douze derniers mois (tableau 3, annexe 2). Les conséquences de la crise de 2020-2021 sur l'export sont évaluées par FranceAgriMer sur la base des restrictions opérées par les pays tiers : fermeture totale, fermeture partielle, blocage ponctuel. La perte annuelle de CA par rapport à l'exercice 2020 a été estimée le 4 février 2021 à 4 %, soit une baisse de 23,4 M€ (tableau 1, annexe 2). Cette prévision est surestimée, certains pays ayant finalement accepté les exportations en provenance de zones indemnes (notamment l'Algérie et la Thaïlande). Les conséquences portent, selon ces

évaluations, en majorité sur les filières foie gras, génétique et viandes de volailles, touchées par des baisses respectives en valeur de 10 %, 6 % et 3 %.

Quatorze pays tiers ont imposé un embargo total tout au long de la crise. Les opérateurs ont souhaité une intervention de la France sur sept destinations ultra prioritaires pour la filière : Afrique du Sud, Chine, Corée, Cuba, Madagascar, Philippines, République Dominicaine.

Le travail effectué depuis une dizaine d'années par la DGAL et le réseau des conseillers agricoles en ambassade pour obtenir l'application par les pays tiers du principe de zonage, semble donc avoir porté ses fruits. Le zonage, défini au chapitre 4.4 du code terrestre de l'OIE, également appelé régionalisation, permet de maintenir les exportations depuis les zones indemnes de maladies. Lorsqu'un accord de libre-échange est négocié par l'Union européenne avec un pays tiers, le chapitre SPS (sanitaire et phytosanitaire) intègre par défaut un point sur le principe du zonage qui s'impose aux deux parties. Le Japon et Taïwan qui n'acceptaient pas ce principe l'ont mis en place. Au fil des crises, plusieurs pays ont accepté un zonage à une échelle de plus en plus réduite, portant généralement sur le département (et parfois la commune). C'est le cas d'une dizaine d'entre eux, tels que l'Ukraine, l'Algérie, l'Égypte, les Emirats Arabes Unis.

Ainsi, l'application et le développement des accords de zonage ont permis de réduire considérablement les dommages à l'exportation, passant de 120 M€ en moyenne lors des deux précédentes crises à près de 20 M€ en 2020-2021.

Il serait utile de disposer d'une évaluation exhaustive des coûts liés à la crise sanitaire 2020-2021, par exemple via une saisine du nouveau comité d'experts spécialisé en analyse socio-économique de l'Anses. Au préalable un projet de recherche pourrait être financé et être confié, selon le champ exploré, à l'ITAVI et l'INRAE.

1.3. Indemnisations

Suite aux épizooties d'IAHP de ces cinq dernières années, des mesures sanitaires et préventives ont été décidées dans les zones réglementées. L'élevage a bénéficié de 73 % du montant global de ces aides, le secteur de la sélection accoupage de 15 % et l'aval de 12 %. Le gouvernement a mis en œuvre lors de chaque crise une indemnisation sanitaire ainsi qu'une compensation des pertes économiques induites, ajustée et complétée depuis la première crise d'IAHP, fin 2015.

Ainsi en 2021, deux nouveaux dispositifs concernent le secteur poules pondeuses en zone réglementée et les éleveurs de gibier de chasse, ce dernier comprenant deux volets. Pour les autres mesures, les modalités d'indemnisations sont améliorées et assouplies par rapport aux deux premières crises : allongement de la durée donnant droit à indemnisation de 100 % des pertes subies, calcul des pertes sur marge brute réelle et non forfaitaire pour les éleveurs, plafonds et intensités accrus, entreprises de l'aval concernées et critères d'éligibilité. Afin d'accélérer la mise en place du dispositif et son paiement, le ministère s'appuie sur un régime-cadre existant exempté et renonce au co-financement européen. Ces adaptations sont le fruit d'une concertation nourrie entre les services du ministère de l'agriculture et les professionnels. Les premières décisions ont été prises par FranceAgriMer. Elles visent le gibier (premier volet par décision FranceAgriMer du 27 mai 2021 dans le cadre de la pandémie de Covid19) ainsi que l'élevage de volailles en zone réglementées (avances prévues dans la décision FranceAgriMer du 15 juin 2021). Les dispositifs d'avance et d'indemnisations des entreprises de l'aval et des différents maillons de l'élevage de volailles s'échelonnent jusqu'en janvier 2022.

Le montant des indemnisations sanitaires et des soutiens économiques aux filières de l'amont et aux opérateurs de l'aval pour les deux crises de 2015 à 2017 représente respectivement 134 M€ et plus de 200 M€. L'estimation de l'intervention de l'Etat suite à l'épisode de 2020-2021 est du même ordre de grandeur, entre 200 et 230 M€ (tableau 4, annexe 2). Les moyens humains totaux mobilisés par le MAA dans la gestion de ces crises ne sont pas chiffrés. Des contractuels ont ainsi été recrutés : près de 60 ETP-T en 2016-2017 et plus de 28 ETP-T de fin 2020 au 2 juillet 2021 pour une masse salariale de près d'1 M€.

En conclusion, les récentes crises sanitaires liées à l'IAHP ont eu un impact économique majeur pour les filières avicoles, et chacun des deux derniers épisodes a coûté à l'Etat autour de 200 M€. Cet impact, associé au risque potentiel de l'IAHP pour la santé publique et à la remise en cause prévisible des abattages sanitaires massifs, justifie pleinement d'examiner l'ensemble des mesures de lutte, dont la piste vaccinale.

2. UNE VACCINATION CONTRE L'IAHP REPOSE SUR LA DISPONIBILITE DE VACCINS EFFICACES DANS LES ESPECES CIBLEES

Le principal antigène viral impliqué dans la protection contre les virus influenza est l'hémagglutinine. Un vaccin contre un virus IAHP H5Nx doit incorporer une hémagglutinine de sous-type H5 ayant une séquence la plus proche possible de celle de la protéine H5 du virus sauvage contre lequel on veut protéger. Les virus IAHP qui ont circulé en Europe ces dernières années sont du sous-type H5Nx, en majorité H5N8. Ils ont une origine commune et appartiennent au clade 2.3.4.4.b. Les virus de ce clade sont les cibles d'une éventuelle vaccination en Europe, au moins pour les deux ou trois années à venir.

Les galliformes et les ansériformes diffèrent dans leurs réponses à l'infection par les virus IA et dans leurs réponses à la vaccination. Des vaccins efficaces dans les espèces du genre *Gallus* ne sont pas tous utilisables chez les oies et chez les canards, et parmi ces derniers, il existe aussi des différences entre canard Pékin, canard de Barbarie, et leur hybride le canard mulard. C'est ce dernier qui est utilisé pour la production de foie gras.

2.1. Les qualités attendues d'un vaccin contre l'IAHP

Selon certains spécialistes de l'IAHP rencontrés par la mission, **il n'existe pas de vaccin contre l'IAHP qui procure une immunité « stérilisante », c'est à dire qui supprime totalement, en toutes circonstances, l'excrétion virale** (« le concept d'immunité stérilisante est un mythe » selon D. SWAYNE³). La réduction de l'excrétion virale observée au cours d'un essai vaccinal dépend notamment de la dose infectieuse, du virus d'épreuve (sa proximité antigénique avec la souche vaccinale), de la dose d'antigène dans le vaccin, de la sensibilité des tests de détection, de l'espèce, de l'âge et du nombre des animaux inclus dans l'essai vaccinal. L'objectif d'une vaccination IAHP est de limiter fortement la réplication du virus sauvage chez les animaux vaccinés, afin de réduire son excrétion et donc sa diffusion sur le terrain (baisse du coefficient de transmission R), jusqu'à l'arrêt de la transmission virale, directe ou indirecte. C'est l'association entre une forte réduction de l'excrétion virale chez les animaux vaccinés et une large couverture vaccinale dans les populations

³David E SWAYNE, Directeur de laboratoire, United States National Poultry Research Center, ARS-USDA, Etats-Unis.

ciblées, qui peut permettre d'atteindre un niveau élevé d'immunité de population (intra- et inter-troupeaux) et d'empêcher la circulation virale.

De façon générale, les vaccins IA doivent :

- conférer une protection clinique aux animaux vaccinés,
- réduire la charge virale des animaux vaccinés exposés à l'infection. La concordance antigénique entre le virus vaccinal et le virus sauvage ciblé est à cet égard un facteur-clé,
- être associés à une stratégie DIVA (« differentiating infected from vaccinated animals »), c'est-à-dire à une combinaison de tests de diagnostic permettant de différencier les animaux vaccinés des animaux infectés (exigence OIE),
- être suffisamment immunogènes pour conférer une protection pendant toute la vie économique des animaux, dans l'idéal après une seule injection au couvoir.

Pour une application à court ou moyen terme en France, des vaccins devraient plus spécifiquement :

- avoir une efficacité avérée sur les virus H5Nx du clade 2.3.4.4.b,
- être efficaces chez les ansériformes, notamment les canards mulards, et si besoin, chez les galliformes (un seul vaccin multi-espèces, ou bien différents vaccins par espèce),
- avoir des modalités d'administration compatibles avec les pratiques d'élevage dans les filières concernées par la vaccination,
- représenter des coûts supportables (liés au vaccin et à son administration) en regard des bénéfices attendus.

2.2. Revue des vaccins existants

Une quarantaine de firmes productrices, la plupart en Asie, produisent des vaccins contre l'IAHP, le plus souvent en combinaison avec d'autres valences (surtout maladie de Newcastle). On distingue quatre principaux types de vaccins :

- des vaccins à virus inactivés,
- des vaccins recombinants vectorisés,
- des vaccins à base de protéines recombinantes (H5 seule ou VLP, virus-like-particles, pseudo-particules virales),
- des vaccins à vecteur ARN (vaccins réplicons).

Les 2 premières catégories regroupent la quasi-totalité des vaccins actuellement utilisés dans le monde ; les deux dernières constituent les vaccins dits « de nouvelle génération », dont le marché potentiel est surtout en Europe.

Les seuls vaccins actuellement autorisés en Europe sont des vaccins inactivés. Mais des vaccins recombinants vectorisés déjà autorisés dans d'autres pays (notamment aux USA), ainsi que certains vaccins de nouvelle génération, pourraient être enregistrés en Europe, sous réserve des précisions qui seront apportées par l'Acte délégué 2020/7144 sur les médicaments vétérinaires pour la prévention et la lutte contre les maladies, associé au Règlement européen 2016/429.

2.2.1. Vaccins à virus inactivés

Ces vaccins représentent 95 % des vaccins contre l'IAHP utilisés dans le monde ; ils sont largement utilisés dans les principaux pays qui pratiquent cette vaccination : Chine, Egypte, Indonésie, Vietnam, Hong Kong. En Europe, le vaccin Nobilis influenza H5N2 (MSD) est autorisé pour la

protection des galliformes vis-à-vis de virus IA, type A, sous type H5Nx, principalement les oiseaux des parcs zoologiques. En France, il a aussi été utilisé ponctuellement en 2006 pour l'immunisation de canards et des oies dans trois départements du Sud-Ouest. Son efficacité est cependant très variable, en fonction de la proximité antigénique avec les sous-types H5 ciblés. Dans un essai mené par l'Anses, ce vaccin n'a pas protégé des canards de Barbarie contre un virus de sous-type H5N9\2015.

Les vaccins inactivés H5 peuvent être produits de façon conventionnelle (virus cultivé sur œuf embryonné, puis inactivé chimiquement et adjuvé), ou, de plus en plus, par génétique inverse. Cette technologie permet de construire des virus vaccinaux très proches des virus de terrain, conférant une bonne protection et intégrant si besoin des éléments DIVA, pour des coûts qui restent modérés. Les conditions de production (bioconfinement) peuvent aussi être moins contraignantes que pour les vaccins conventionnels, et l'ajustement antigénique (« vaccine editing ») est facilité.

Les vaccins inactivés se prêtent à des méthodes d'administration de masse, par spray ou *per os*. Selon certains experts, ils restent la référence (« gold standard ») des vaccins IA, y compris chez les palmipèdes, sous condition d'une bonne concordance (« match antigénique ») avec les souches de terrain. Cependant aucun vaccin inactivé contre le virus H5N8 clade 2.3.4.4.b n'est actuellement commercialisé en Europe, et les firmes pharmaceutiques consultées par la mission n'ont pas exprimé d'intérêt pour en développer.

2.2.2. Vaccins recombinants vectorisés

Ces vaccins comprennent un gène de l'hémagglutinine H5 inséré dans un vecteur viral, qui le plus souvent est répliatif. Les principaux vecteurs viraux actuellement utilisés dans des vaccins commercialisés sont :

- le virus de la maladie de Newcastle (rNDV),
- le virus du Fowlpox (rFPV-H5 ou rFPV-H5N1),
- l'herpèsvirus de la dinde (rHVT-H5),
- le virus de l'entérite du canard (rDVE-H5).

Les principaux vaccins recombinants utilisables en Europe utilisent le Fowlpox (FPV) ou l'Herpèsvirus de la dinde (HVT). Des vaccins FPV sont produits et enregistrés aux USA par MSD et par BOEHRINGER-INGELHEIM. Des vaccins HVT sont produits pour l'export, par CEVA (Vectormune, HVT-AI, H5 clade 2.2.) et par BOEHRINGER INGELHEIM.

Ces vaccins sont administrés aux galliformes par injection *in ovo*, ou par injection ou nébulisation aux poussins d'un jour. Utilisant des virus vecteurs qui se répliquent tout au long de la vie de l'animal, ils sont très immunogènes. Leur utilisation chez les reproducteurs entraîne la présence chez les poussins d'anticorps maternels qui interfèrent avec le développement d'une immunité active (cf. 2.3.3). Une 2ème injection, à l'aide un vaccin H5 inactivé ou basé sur une protéine H5 recombinante, est donc souvent utile pour optimiser l'efficacité du vaccin (stratégies « prime-boost »). De nombreux essais de protection ont été réalisés et montrent une bonne efficacité sur un assez large spectre de virus IAHP H5 de différents clades, avec une forte réduction de l'excrétion virale. Des essais vaccinaux complémentaires sont prévus en Hollande, pays qui envisage leur application préventive en *Gallus* contre le virus H5N8 clade 2.3.4.4.b. L'autorisation de vaccins HVT ne devrait pas poser de difficultés, ce vecteur étant utilisé pour d'autres vaccins qui sont déjà autorisés en Europe.

On retiendra que les vaccins recombinants, principalement HVT et FPV, seraient *a priori* efficaces et pourraient être utilisés en Europe pour la vaccination des galliformes contre l'IAHP. En revanche, **ils ne peuvent pas être utilisés pour vacciner les canards**, car ces vecteurs viraux ne se répliquent pas chez les palmipèdes. Dans ces espèces, les vaccins rDVE-H5 utilisés pour vacciner les canards domestiques en Asie (à une moindre échelle que les vaccins inactivés) seraient à considérer. Ils n'ont toutefois pas été testés chez les canards mulards, et leur autorisation en Europe n'est pas assurée.

2.2.3. Vaccins à base de protéines recombinantes

Ces vaccins offrent une sécurité maximale et pourraient recevoir une AMM européenne selon une procédure simplifiée. Ils font l'objet de plateformes de développement par plusieurs firmes pharmaceutiques. Les plus avancés sont à base de protéines recombinantes produites dans le système d'expression « baculovirus-cellules d'insecte », qui permet l'obtention d'une protéine H5 vaccinale proche de la protéine native.

Dans ce groupe, on distingue deux principaux types de vaccins :

- (i) **Des vaccins à base d'hémagglutinine recombinante de sous-type H5**, tels que le vaccin VOLVAC B.E.S.T développé et commercialisé en *Gallus* par BOEHRINGER INGELHEIM. Ce vaccin bivalent associe une protéine H5 recombinante, correspondant au virus H5N1 de clade 2.3.2, et un virus inactivé de la maladie de Newcastle. Testé en canards Pékin et de Barbarie avec un virus d'épreuve H5N8 clade 2.3.4.4.b, il a donné des résultats intéressants (Sultan *et al.* 2019⁴). Ces résultats pourraient être optimisés par l'utilisation d'une protéine H5 recombinante homologue, correspondant au clade 2.3.4.4.b.
- (ii) **Un vaccin à base de VLP (Virus-like particles)**, en développement chez CEVA (Pénzes *et al.* 2019⁵), qui comprend l'hémagglutinine H5 d'un virus H5N8 isolé en France en 2016, et la neuraminidase N1. Les VLP reproduisant la structure de virions natifs, ce vaccin pourrait être plus protecteur qu'un vaccin ne comportant que la protéine H5 (toutes choses égales par ailleurs), mais cela doit être vérifié. Des résultats prometteurs ont été obtenus avec un prototype (Tatar-Kis *et al.* 2019⁶), mais, selon le fabricant, la production industrielle de ce vaccin présente des difficultés. La production de VLP est aussi plus coûteuse que celle d'une seule protéine produite dans le même système d'expression. Selon les indications données par les firmes, un rapport de prix d'au moins 2 à 3 devrait exister entre vaccin H5 et vaccin VLP.

2.2.4. Vaccins à ARN

Ces vaccins utilisent des vecteurs viraux à ARN permettant d'amplifier la transcription de gènes d'un virus contre lequel on veut vacciner. Dans le cas présent, le virus de l'encéphalomyélite infectieuse équine, un alphavirus défectif, est utilisé pour sur-exprimer la protéine H5.

⁴ Sultan HA, Arafa AE, Talaat S, Gaballa AA et al. (2019) Efficacy of clade 2.3.2 H5-recombinant baculovirus vaccine in protecting Muscovy and Pekin Ducks from clade 2.3.4.4 H5N8 highly pathogenic avian influenza infection. *Avian diseases* 63, 219-229

⁵ Pénzes Z, Czeglédi A, Nagy Z, Kollar A, Toth A et al. (2019) Rapid construction and immunogenicity testing of a novel h5 virus-like particle prototype vaccine against clade 2.3.4.4 H5N8 highly pathogenic avian influenza virus. *Avian diseases* 63, 203-208

⁶ Tatar-Kis T, Dan A, Felföldi B, Balint A et al. (2019) Virus-like particle based vaccine provides high level of protection against homologous H5N8 HPAIV challenge in mule and Pekin duck, including prevention of transmission. *Avian Diseases* 63, 193-202

Un premier vaccin de ce type, développé par MSD (HARRIS vaccines), a obtenu une licence conditionnelle d'exploitation aux USA en 2015 pour la vaccination des *Gallus*. Un vaccin prototype de MSD contre le virus H5N8 clade 2.3.4.4 n'a cependant apporté qu'une protection très partielle lors d'un essai initial sur canards mulards mené par l'Anses en 2018, malgré l'homologie avec la souche d'épreuve (résultats non publiés).

Un vaccin du même type récemment développé par CEVA (self-amplifying synthetic RNA vaccine, SRV), exprimant la protéine H5 du clade 2.3.4.4.b, a donné des résultats prometteurs, pratiquement équivalents à ceux obtenus avec le vaccin VLP, dans des essais initiaux chez les canards mulards (non publiés). Le coût de ce vaccin n'est pas encore connu.

Ces vaccins à ARN mobiliseraient à la fois les composantes humorales et cellulaires de l'immunité et pourraient être efficaces sur un plus large spectre de variants viraux H5 que les vaccins à base de protéines recombinantes. Ils sont aussi plus faciles à produire au stade industriel que les vaccins VLP. N'étant pas auto-réplicatifs, ni considérés comme des OGM, ces vaccins à ARN seraient susceptibles de recevoir une AMM européenne.

2.3. Caractéristiques des vaccins de nouvelle génération utilisables chez les palmipèdes

2.3.1. Efficacité des vaccins

➤ Résultats des essais vaccinaux sur canards en conditions expérimentales

La mission a étudié les données relatives aux essais réalisés avec des vaccins de nouvelle génération, dans différentes espèces de canards (Barbarie, Pékin, mulards). Dans les meilleures conditions (en particulier s'il existe un bon match antigénique entre le vaccin et la souche d'épreuve), la vaccination empêche les signes cliniques et réduit significativement l'excrétion virale (de 2 à 4 log₁₀). Ces études confirment, d'une part, qu'il existe des différences de réponses à l'infection et à la vaccination selon les espèces de canards, et d'autre part, qu'aucun vaccin ne supprime la multiplication virale de façon totale et systématique. Pour un vaccin donné, l'ampleur de la réduction de l'excrétion virale chez les animaux vaccinés par rapport aux témoins non vaccinés dépend des conditions de l'essai. Il faudrait donc tester les différents candidats vaccins en canards mulards, dans les mêmes conditions expérimentales et si possible dans les mêmes essais. Les études réalisées ne permettent pas non plus de conclure sur la possibilité d'une transmission virale directe ou indirecte à partir d'animaux vaccinés, car elles n'incluent pas d'animaux contacts non vaccinés (sentinelles). Ces incertitudes justifient de répéter des essais en conditions contrôlées avec les vaccins disponibles, ce qui permettrait d'en obtenir une solide évaluation comparée.

➤ Essais vaccinaux en conditions de terrain

Les études en laboratoire ont leurs limites et ne remplacent jamais des essais en conditions réelles. En pays indemne, des infections expérimentales de terrain sont inenvisageables mais il est possible d'étudier la réponse immunitaire des animaux à une vaccination réalisée sur le terrain, réponse qui peut être influencée par les modes d'élevage, les modalités de vaccination et la présence de pathogènes intercurrents, en particulier des virus IAFP. Il est ensuite possible de soumettre des animaux issus de ces élevages vaccinés à une épreuve virulente en animalerie confinée A3. Des essais de ce type sont prévus aux Pays-Bas en vue d'une possible vaccination des poules pondeuses avec un vaccin recombinant HVT. Il y a eu peu d'essais vaccinaux de terrain chez les

palmipèdes ; il apparaît important et utile d'en conduire chez le canard mulard dans le Sud-Ouest, en utilisant les candidats vaccins qui ont démontré une efficacité en conditions expérimentales.

➤ Modélisation de la transmission sur le terrain

Bien qu'il soit toujours difficile de définir des caractéristiques de transmission à partir de données expérimentales, les essais vaccinaux en conditions contrôlées et les essais de terrain peuvent nourrir les modèles de transmission virale. La recherche produit déjà des modèles qui intègrent les déterminants de la diffusion de l'IAHP dans le Sud-Ouest. Les facteurs pouvant impacter l'efficacité vaccinale devraient également être examinés. *In fine*, il serait utile de modéliser la baisse de transmission virale (intra- et inter- élevages) en fonction de ces facteurs et des taux de vaccination envisageables, pour un vaccin donné. Cela permettrait de mieux définir les conditions de l'arrêt complet de la transmission virale sur le terrain.

2.3.2. Modalités d'administration

Les différents essais réalisés sur canards indiquent une nette supériorité des vaccins administrés en deux injections par rapport à une seule injection. La vaccination au couvoir à J0 ou J1, suivie d'une deuxième injection à 3 ou 4 semaines, donne une bonne qualité d'immunité.

En canards mulards, la vaccination IA pourrait être couplée avec d'autres interventions ayant lieu aux mêmes âges, même dans les cas où l'immunité maternelle obligerait à repousser la première injection à J10 (couplage possible avec la vaccination pasteurelles). Il n'y aurait *a priori* pas de coûts d'intervention supplémentaires.

Avec la plupart des vaccins de nouvelle génération, la durée de l'immunité n'est pas connue. Ce point devrait être éclairci si l'option vaccinale était retenue chez les palmipèdes reproducteurs, car ces derniers sont généralement conservés pendant 2 ans.

2.3.3. Anticorps d'origine maternelle

Lorsque les reproducteurs sont vaccinés, des anticorps d'origine maternelle peuvent interférer avec le développement de l'immunité active chez les canards vaccinés au couvoir. Ces anticorps maternels décroissent pendant les 4 premières semaines de vie. Pour éviter cette interférence, l'alternative est de vacciner des animaux un peu plus âgés en décalant le protocole vaccinal, avec par exemple, une 1ère injection à J10, et la 2ème injection à S4. L'inconvénient de cette stratégie serait la possibilité d'ouvrir une fenêtre d'infection précoce des canetons. Cette question, qui concerne *a priori* les vaccins à ARN comme les protéines recombinantes, reste à étudier plus précisément.

2.3.4. Stratégie DIVA

La combinaison de tests permettant de définir le statut d'un animal au regard de l'infection et de la vaccination constitue une stratégie DIVA. Les vaccins récents offrent de nouvelles opportunités pour développer des tests DIVA (par exemple, un antigène sans rapport avec le virus IA peut être co-exprimé avec H5 et servir de traceur de vaccination). Cependant les stratégies DIVA n'apparaissent pas suffisamment abouties. Elles sont le plus souvent partielles, comprenant des tests sérologiques capables de mettre en évidence une infection, mais pas de tracer les animaux vaccinés. Cette situation génère des difficultés, notamment en raison de la circulation de virus IAHP qui peuvent positiver les tests sérologiques indépendamment du statut vaccinal. Par ailleurs, des essais conduits

avec un candidat vaccin VLP indiquent que certains canards vaccinés peuvent développer des anticorps anti-NP alors qu'ils ne présentent ni signes cliniques ni test virologique positif, probablement en raison d'une répllication transitoire du virus d'épreuve (Tatar-Kis *et al.* 2019⁷⁷). Le recours aux tests PCR résoudrait ces situations, mais alourdirait le système de suivi. L'élimination de tous les animaux séropositifs en NP (infectés par un virus IA de type A) serait une alternative, mais pourrait entraîner des taux de réforme élevés. Au final, il est souhaitable que les firmes productrices de vaccins proposent des marqueurs de vaccination et les tests correspondants.

2.3.5. Mise à jour des vaccins

Lors de dérive antigénique du virus sauvage, les vaccins à base de protéines recombinantes peuvent être mis à jour beaucoup plus rapidement (en quelques mois) que les vaccins à virus inactivé, à partir du gène H5 correspondant au variant viral en circulation. Les vaccins à ARN peuvent être édités encore plus rapidement que les vaccins à base de protéines recombinantes (en quelques semaines).

2.4. Conclusions et recommandations sur les vaccins

Des vaccins sont d'ores et déjà disponibles pour vacciner les galliformes contre l'IAHP H5Nx clade 2.3.4.4.b dans les pays d'Europe qui le souhaiteraient. Pour les ansériformes, il faudra recourir à des vaccins de nouvelle génération, dont il existe de bons candidats mais à des stades variables de développement. Les firmes productrices doivent poursuivre les travaux pour optimiser la composition antigénique ou la production du vaccin au stade industriel, pour préciser les modalités de vaccination et pour proposer des stratégies DIVA qui répondent complètement aux exigences de la surveillance, en particulier dans le cadre des exports.

Afin de pouvoir choisir le ou les candidats les plus adaptés à une vaccination en France, et pour répondre aux questions en suspens sur l'immunogénicité des vaccins et la réduction de la transmission virale qu'ils permettent, **des essais vaccinaux complémentaires devraient être réalisés chez les palmipèdes**. Ces essais sont de deux types : des essais en conditions contrôlées (en animalerie A3), d'une part, et des essais sur le terrain, d'autre part. Ces essais devraient être organisés au plus tôt, dès lors que la décision serait prise d'explorer pleinement la piste vaccinale dans la lutte contre l'IAHP. La séquence de ces essais n'est pas figée ; des essais de vaccination sur le terrain, qui seraient suivis d'exposition d'animaux vaccinés à des infections expérimentales en animalerie confinée, pourraient répondre d'emblée à l'ensemble des questions. Il n'est pas exclu d'ailleurs, qu'en fonction de la saison pendant laquelle se déroule l'essai, des animaux vaccinés en élevage soient exposés à un virus IAHP sauvage, réalisant ainsi un challenge naturel. Il n'est cependant pas certain que les firmes productrices soient en capacité de produire le(s) vaccin(s) à tester dans un délai de quelques mois. La programmation de ces essais et leur phasage seraient donc à fixer en concertation avec tous les partenaires, et de façon prioritaire, en fonction de la disponibilité de candidats vaccins suffisamment aboutis pour être testés dans les exactes conditions d'utilisation d'un futur vaccin commercial (à la différence des vaccins prototypes qui ont été testés jusqu'à présent). **Les délais doivent permettre à toutes les firmes disposant de candidats vaccins de répondre.**

⁷⁷ Tatar-Kis T, Dan A, Felföldi B, Balint A et al. (2019) Virus-like particle based vaccine provides high level of protection against homologous H5N8 HPAIV challenge in mule and Pekin duck, including prevention of transmission. *Avian Diseases* 63, 193–202.

Au-delà de ces essais vaccinaux, et s'appuyant sur leurs résultats, des études épidémiologiques par modélisation viendraient très utilement contribuer à l'élaboration des programmes de vaccination et de surveillance les plus efficaces.

Pour traiter ces questions de recherche appliquée, la DGAL devrait lancer au plus tôt des appels à projets, ou bien envisager d'emblée un conventionnement. Dans tous les cas, ces travaux devraient s'inscrire dans le cadre d'un partenariat public-privé. Pour le partenariat public, seraient impliqués *a minima* le LNR influenza aviaire (Anses-laboratoire de Ploufragan) et l'UMR IHAP (INRAE-ENVT). Le partenariat privé devrait être constitué des firmes productrices de vaccins, d'une part, et de la filière foie gras, d'autre part. Ce cadre incitatif devrait permettre des progrès rapides, débouchant sur des outils vaccinaux immédiatement disponibles en cas de besoin.

R1. Réaliser au plus tôt des évaluations comparées des différents candidats vaccins utilisables chez les palmipèdes, en conditions expérimentales et dans les conditions du terrain. Ces essais nécessitent un dispositif de recherche associé à un financement spécifique et sont à mener dans le cadre d'un partenariat public-privé. En complément, encourager des études épidémiologiques visant à modéliser l'impact de la vaccination sur la diffusion du virus dans des populations de palmipèdes et à optimiser un plan de vaccination.

3. LES CONDITIONS, LES MODALITES ET LES COÛTS D'UNE VACCINATION CONTRE L'IAHP

3.1. Conditions techniques du succès d'une vaccination IAHP

La vaccination contre l'IAHP pratiquée dans plusieurs pays du monde a rencontré des succès mitigés lorsqu'elle a été déployée dans un contexte d'enzootie et par des services vétérinaires fragiles. Ces conditions ne sont pas celles de la France. Néanmoins la vaccination contre l'IAHP présente des difficultés et des limites, et elle ne peut en aucun cas se substituer aux mesures de lutte sanitaire. Elle ne peut en être qu'un complément, et en tout état de cause, elle ne peut être appliquée, au risque d'inefficacité, qu'à des élevages réalisant déjà un bon niveau de biosécurité.

3.1.1. Un vaccin adapté aux virus ciblés

La concordance antigénique entre le vaccin et le(s) virus sauvage(s) contre lequel on veut protéger est cruciale pour la qualité de la protection (cf. 2.1). La dérive antigénique (« drift ») et la perte consécutive de protection vaccinale, ont été observées lorsque le virus persistait pendant une longue période dans une population, malgré la vaccination. Il est donc nécessaire de suivre en continu les virus en circulation dans les populations vaccinées, de les caractériser sur les plans génétique et antigénique, et de s'assurer que le vaccin utilisé, ou stocké dans des banques de vaccins, est toujours efficace.

Une vaccination des volailles domestiques en Europe doit s'appuyer sur la surveillance des virus IA détectés le long des trajets migratoires descendants de l'avifaune sauvage. Un brassage de virus s'opère initialement en Chine, puis dans le sud de la Russie et au Kazakhstan ; ces virus traversent ensuite les pays du nord de l'Europe, le long des rives de la mer du Nord et de la Baltique.

La veille sanitaire internationale opérée par la plateforme ESA permet de suivre les virus qui circulent dans l'avifaune, ainsi que les cas et foyers détectés dans l'été le long des couloirs migratoires.

3.1.2. Une large couverture vaccinale

Comme il n'existe pas à ce jour de vaccin qui supprime totalement l'excrétion virale, l'objectif de la vaccination est d'atteindre une immunité de population permettant l'arrêt de la transmission. Les stratégies vaccinales appliquées dans divers pays du monde ont été soit d'ampleur nationale, soit ciblées sur des régions géographiques et des populations à risque élevé. La possibilité de cibler la vaccination sur certaines zones et/ou certains compartiments est prévue par l'OIE⁸. Dans tous les cas, des taux minimums de vaccination de 70 à 80 % sont recherchés. Ces taux sont difficiles à atteindre dans des campagnes de vaccination déployées à l'échelle d'un pays. Ainsi les échecs de ces campagnes sont attribués autant à l'insuffisance de couverture vaccinale qu'aux questions de dérive antigénique (Swayne *et al.* 2014⁹). La courte durée de vie économique des volailles impose par ailleurs de vacciner souvent pour qu'il n'y ait jamais de populations naïves.

Pour qu'un vaccin soit largement utilisé, il faut qu'il soit facilement administré. Les vaccins qui requièrent une seule administration, et qui sont compatibles avec une application de masse (nébulisation, eau de boisson ou aliment), sont ceux qui permettent la meilleure couverture vaccinale. De tels vaccins existent actuellement pour le genre *Gallus* mais pas pour les palmipèdes, qui doivent être vaccinés par injection et pour lesquels deux injections sont nécessaires (cf. 2.3.3).

Enfin, pour qu'elle soit appliquée massivement, la vaccination doit présenter une bonne acceptabilité globale, pour les éleveurs, pour les différents maillons des filières, ainsi que pour les consommateurs des produits issus d'animaux vaccinés.

3.1.3. Une surveillance post-vaccinale performante

La surveillance post-vaccinale revêt un double objectif :

- **prouver l'absence de circulation virale**

Pour répondre à cet objectif, il faut disposer de tests de détection de très bonne sensibilité et permettant de distinguer les animaux vaccinés, les animaux infectés, et les animaux vaccinés mais infectés (cf. 2.3.4). Les tests DIVA sont exigés et encadrés par l'OIE¹⁰. Les certificats sanitaires pour l'export vers les pays tiers imposent souvent la réalisation de ces tests à large échelle.

Le Code de l'OIE indique que la stratégie de surveillance dépend du vaccin utilisé et qu'elle s'appuie sur des techniques sérologiques et virologiques mais aussi sur des animaux sentinelles non vaccinés, si les tests de laboratoire ne sont pas suffisants. Dans tous les cheptels vaccinés, les tests doivent être répétés au moins tous les six mois pour vérifier l'absence de circulation virale, au lieu de 12 mois en l'absence de vaccination (OIE 2019, art. 10.4.29 et 30).

- **« monitorer » les souches virales en circulation**

Cette surveillance est nécessaire afin de vérifier l'absence de dérive antigénique du virus ciblé par la vaccination, et de détecter l'éventuelle émergence de variants résistants au vaccin, mais aussi pour caractériser les autres virus circulants, notamment les virus IAFP, toujours susceptibles

⁸ OIE (2019) Terrestrial Animal Health Code - 28/06/2019. Chapter 10.4. Infection with avian influenza viruses.

⁹ Swayne D, Spackman E, Pantin-Jackwood M (2014) Success factors for avian influenza vaccine use in poultry and potential impact at the wild bird-agricultural interface. *EcoHealth* 11, 94-108

¹⁰ OIE (2019) Terrestrial Animal Health Code - 28/06/2019. Chapter 10.4. Infection with avian influenza viruses.

d'évoluer vers des virus IAHP. Une baisse d'efficacité vaccinale peut être anticipée en partie par des études *in silico* (conséquences des variations de séquence sur l'antigénicité) et par des tests *in vitro*. Il est cependant recommandé de réaliser des essais vaccinaux *in vivo* tous les 2-3 ans avec les souches récemment isolées du terrain comme virus d'épreuve. Si l'efficacité du vaccin baisse, les vaccins doivent être mis à jour.

Pour ces deux objectifs de surveillance, la PCR sur écouvillonnages trachéaux et cloacaux présente les meilleures sensibilité et spécificité. Elle est toutefois plus lourde et plus coûteuse que la sérologie, et ne peut être appliquée qu'à des échantillons d'animaux, par lot ou par élevage. Afin de répondre aux différents enjeux, il faut donc associer plusieurs outils de surveillance.

3.2. Stratégies vaccinales envisageables en France

3.2.1. Une vaccination nécessairement ciblée, en termes de région et d'espèces

Seule une vaccination ciblée est actuellement envisageable en France. Les cibles prioritaires en seraient **les palmipèdes, dans la zone du Sud-ouest qui cumule des facteurs de risque d'IAHP**, à savoir :

- la présence de couloirs migratoires de l'avifaune sauvage,
- une forte concentration de canards mulards, réceptifs et sensibles au virus H5N8 actuel, et qui jouent un rôle d'amplificateurs du virus par leur capacité d'excrétion massive et précoce,
- une densité élevée d'élevages de volailles, avec de fortes interconnexions ; une densité élevée de volailles dans les élevages ; et des difficultés fréquentes de mise à l'abri des animaux.

La Chalosse, à cheval sur les quatre départements Landes, Gers, Pyrénées atlantiques et Hautes Pyrénées, constitue actuellement l'épicentre de cette zone.

Différentes modalités de vaccination sont prévues par la réglementation européenne (cf. 5.1.2) et par l'OIE¹¹. Une première modalité, en cas de foyers, est la vaccination d'urgence, soit « suppressive » permettant seulement de différer l'abattage des animaux dans les zones de protection, soit « protective », en anneau, à distance des foyers, afin de stopper la diffusion du virus. Une deuxième modalité, en région indemne, est la vaccination préventive. L'OIE envisage cette dernière comme « systématique », ou « en urgence », dans un pays indemne confronté à un risque élevé d'introduction.

3.2.2. Une vaccination d'urgence (en cas de foyers) apparaît difficilement applicable dans la région ciblée

Cette modalité de vaccination, qu'elle soit suppressive ou protective, apparaît difficilement applicable dans les conditions actuelles de l'élevage de canards gras en Chalosse :

- les actuels candidats vaccins pour les palmipèdes requièrent deux injections à 2-3 semaines d'intervalle et un délai supplémentaire de 2 semaines minimum pour la pleine acquisition de l'immunité. Le délai global paraît incompatible avec une intervention d'urgence visant à stopper la diffusion d'un virus déjà introduit dans la région,

¹¹ OIE (2019) Terrestrial Animal Health Code - 28/06/2019. Chapter 4.18. Vaccination

- une vaccination en milieu potentiellement contaminé (vaccination « suppressive ») expose au risque de vacciner des animaux déjà infectés, avec pour conséquences de masquer l'infection sans nécessairement empêcher l'excrétion virale,
- les interventions et manipulations d'animaux liées aux vaccinations dans les élevages constitueraient en elles-mêmes un facteur de diffusion de l'épizootie,
- une vaccination d'urgence est parfois considérée comme ayant peu d'impacts commerciaux puisqu'elle intervient dans un pays qui n'est déjà plus indemne. Néanmoins elle pourrait être perçue par les pays tiers comme reflétant l'incapacité de la France à gérer l'épizootie. Elle pourrait remettre en cause les accords de zonage négociés avec des pays tiers qui n'acceptent pas la vaccination (Japon, USA, Corée du Sud, Grande-Bretagne, cf. partie 1.4). Elle risquerait aussi de « brouiller les cartes » dans les négociations visant à faire accepter une stratégie de vaccination préventive (cf. *infra*).

Une vaccination d'urgence « protectrice », à mettre en œuvre dès la confirmation des premiers foyers (du foyer index, dans l'idéal), pourrait toutefois être envisagée dans le cas où un vaccin efficace en une seule injection devenait disponible. Il s'agirait alors d'une vaccination en anneau large ou en « pare-feu », appliquée *a priori* de façon centripète par rapport au(x) foyer(s). Les modalités devraient en être étudiées bien en amont et donner lieu à un plan de vaccination d'urgence.

3.2.3. Une vaccination préventive (en région indemne) est envisageable selon certaines modalités

Une vaccination annuelle saisonnière contre l'IAHP, à l'instar de la vaccination contre les virus influenza humains, serait envisageable mais soulèverait des difficultés aux plans technique et économique. **La mission privilégie une vaccination préventive qui serait mise en place en urgence, en tout début d'automne, les années où le risque évalué au cours de l'été sur des critères épidémiologiques le justifierait.** La décision de lancer une telle campagne de vaccination devrait intervenir avant toute détection de foyer dans la région à vacciner. Le déclenchement de cette « vaccination préventive en urgence » ferait suite à des signaux d'alertes liés aux mortalités dans l'avifaune migratrice en Russie et au Kazakhstan en fin de printemps, puis dans le nord de l'Europe où elles sont souvent associées à des foyers en élevages, dès le début de l'été. L'efficacité de ce système reposerait donc sur la sensibilité de la surveillance internationale des mortalités dans l'avifaune sauvage. L'observation de mortalités dans le Nord de la France serait trop tardive pour pouvoir constituer un signal de vaccination dans le Sud-Ouest. C'est la répétition de cas très en amont - sur les rives de la Baltique et de la mer du Nord - qui en serait le déclencheur. Néanmoins, l'ensemble du couloir migratoire doit faire l'objet d'une surveillance performante de l'avifaune sauvage, y compris dans le Nord de la France, et tout particulièrement dans le contexte d'une vaccination.

Si cette option vaccinale était retenue, la préparation « en temps de paix » **d'un plan de vaccination préventive d'urgence** s'imposerait. La durée et les modalités de la vaccination y seraient précisées par la suite, en fonction des caractéristiques du ou des vaccins retenus. Le plan de vaccination devrait être communiqué à la Commission européenne et aux autres Etats membres.

Il serait également nécessaire de disposer de stocks de vaccins prêts à l'emploi. Pour les 2-3 années à venir, ces stocks pourraient se limiter au virus H5N8 clade 2.3.4.4.b, menace majeure et récurrente, mais une réévaluation régulière des vaccins au regard des variants circulants est à prévoir (cf. 3.1.3). Par la suite, en fonction de la dynamique et de la distribution des virus présents

dans l'avifaune, il pourrait être nécessaire de disposer de banques de vaccins avec les principaux sous-types H5 dont la circulation peut être anticipée au vu des résultats de la surveillance pluriannuelle. Dans l'avenir, de telles banques pourraient être mutualisées au niveau européen, tel que prévu par la Loi de Santé Animale (chapitre 3, articles 48 et suivants).

➤ Ciblage géographique d'une vaccination préventive

La vaccination serait à déployer de façon prioritaire en Chalosse (tout ou partie des départements 32, 40, 64, 65). Sept départements périphériques à cette zone (31, 81, 82, 47, 12, 46, 24) pourraient éventuellement être vaccinés, partiellement ou en totalité. En outre, si à l'avenir d'autres zones, notamment en Pays de Loire, connaissent des menaces épizootiques majeures, la vaccination préventive pourrait y être considérée. Dans tous les cas, le ciblage fin de la vaccination et sa priorisation (par exemple, en Chalosse, les « zones à risque de diffusion » pourraient être vaccinées les premières) devraient être réalisés **sur la base d'une analyse de risque, à la fois épidémiologique et économique**. Sur le volet économique, il faudrait notamment tenir compte de la présence d'entreprises productrices de génétique aviaire et/ou ayant une forte activité commerciale à l'export.

➤ Espèces-et maillons cibles d'une vaccination préventive

Les ansériformes seraient les cibles prioritaires d'une vaccination préventive, en raison du rôle qu'ils jouent dans la diffusion du virus. Il s'agit principalement des canards mulards, mais aussi les canards de Barbarie et les oies. Une réflexion complémentaire est nécessaire sur la pertinence de vacciner certaines espèces ou filières, sur la base d'une analyse de risque et de considérations économiques. Ainsi, la vaccination des reproducteurs en palmipèdes gras se justifierait pleinement pour sécuriser la filière au plan sanitaire, mais elle imposerait de retarder la vaccination des canetons à cause des anticorps maternels (cf. 2.3.3). Il serait possible, d'un point de vue pratique, de vacciner les canetons à J10 et S4 (au lieu de J0 et S3), mais le risque d'infection précoce doit être évalué. Les modalités de la vaccination des reproducteurs restent aussi à définir, si cette option est retenue. Pour les espèces du genre *Gallus*, il faut peser les besoins de protection spécifiques à certains secteurs (ressources génétiques à haute valeur, poulets labels, galliformes non claustrables...) en regard des enjeux liés à l'export. Des conditions de biosécurité très strictes et un plan de surveillance adapté, associés à la vaccination massive des palmipèdes assurant une absence de contamination de l'environnement, permettraient de ne pas vacciner tout ou partie des galliformes, et de maintenir ainsi les capacités exportatrices de ces filières. Il faudrait s'assurer au préalable d'un engagement fort de l'ensemble de la filière palmipèdes gras sur la vaccination.

➤ Surveillance post vaccinale

A un plan de vaccination préventive devrait être associé **un plan de surveillance** (cf. 3.1.3), répondant aux exigences de la réglementation européenne et de l'OIE, et constituant une base de réassurance des pays tiers sur l'absence de circulation virale dans la zone vaccinée.

Les contrôles systématiques par PCR sur écouvillonnages trachéaux et cloacaux de 20 individus par lot sur chaque lot de canards prêts à gaver, opérés entre le 15 novembre et le 15 mars dans le cadre de la surveillance renforcée, pourraient être intégrés dans le plan de surveillance associé à la vaccination. Il faudrait probablement augmenter la taille des échantillons testés (par ex. 60 individus, tel que prévu pour les analyses officielles), et placer ces tests actuellement en auto-contrôles sous la responsabilité des autorités sanitaires.

La surveillance environnementale par PCR (sur chiffonnettes) actuellement développée à titre expérimental présente un grand intérêt en raison des fortes charges virales excrétées par les palmipèdes infectés par le clade viral actuel. La validation de cette méthode doit se poursuivre, en prévision d'une utilisation complémentaire à la PCR sur écouvillons et aux sérologies.

La surveillance sérologique peut être réalisée à l'abattoir. Dans les élevages, une possibilité intéressante de surveillance en continu existe, lorsque des prélèvements peuvent être réalisés à intervalles réguliers par les vétérinaires au cours de leurs interventions de routine. Les séries de sérums ainsi collectés et stockés peuvent ensuite être analysés rétrospectivement dans le cas où des mortalités sont constatées en élevage.

3.2.4. Bénéfices attendus et risques associés à une vaccination préventive

Sans préjuger des aspects économiques qui seront abordés au 3.3., les bénéfices attendus d'une vaccination préventive ciblée, telle que décrite ci-dessus, sont les suivants :

- **une protection clinique** des volailles vaccinées vis-à-vis des virus H5Nx clade 2.3.4.4.b.,
- **une réduction du nombre de foyers et donc d'abattages** liés à l'infection par ce clade viral. La probabilité de survenue d'un premier foyer dans la région vaccinée serait réduite, mais on attend surtout une baisse du nombre de foyers secondaires en cas de foyer index, grâce à une moindre diffusion du virus. L'amplitude de cette réduction, liée à l'efficacité du vaccin et à la couverture vaccinale, complétées par les mesures sanitaires, pourrait être modélisée. Les mesures d'abattage préventif n'étant plus nécessaires, le nombre d'abattages en serait encore réduit,
- **une certaine réduction du risque zoonotique** : en limitant les co-infections d'un même hôte, la vaccination réduirait les probabilités de réassortiments. En réduisant la circulation des virus, la vaccination limiterait aussi l'exposition humaine aux virus influenza. Ceci vaut surtout pour des régions du monde où les humains vivent en grande proximité avec les volailles et sont donc très exposés aux contaminations (Asie, Afrique). Dans le contexte européen, la réduction du risque zoonotique serait étroitement liée à l'efficacité de la vaccination. Si des virus influenza continuaient à circuler à bas bruit malgré la vaccination, ils poursuivraient leur évolution génétique, éventuellement vers des souches réassortantes zoonotiques. D'un point de vue santé publique, la seule logique est de ne pas laisser circuler ces virus.

La vaccination serait aussi associée à certains risques ou inconvénients :

- **une absence de protection vis-à-vis de sous-types viraux IA autres que H5Nx**, et aucune garantie de protection croisée vis-à-vis de virus IAHP porteurs de H5 antigéniquement distinctes, notamment ceux qui pourraient dériver de virus IAHP (cf. épizootie 2015-2016),
- **un risque *a priori* faible d'émergence de variants viraux résistants** à la vaccination : dans certains pays très touchés par l'IA et qui ont appliqué une vaccination à large échelle, en continu sur plusieurs années, la pression de sélection exercée par la vaccination a pu favoriser l'émergence de variants résistants aux anticorps post-vaccinaux. Dans un pays indemne comme la France, une vaccination préventive ciblée et limitée dans le temps, pourvu qu'elle soit efficace, présenterait peu de risques à cet égard. Elle serait également sans impact sur les virus circulant dans l'avifaune sauvage.

3.3. Analyse coûts bénéfiques d'une stratégie vaccinale

3.3.1. Des coûts moindres attendus de la réduction du nombre de foyers et de l'arrêt de l'abattage préventif

Grâce à la protection acquise par la vaccination, il est attendu une forte réduction du nombre de foyers et du nombre d'animaux abattus. Rappelons le bilan de l'épizootie en 2021, avec près de 500 foyers et 3,5 M de volailles abattues. Dans l'hypothèse de l'apparition d'une vingtaine de foyers et moins de 100 000 animaux éliminés, l'indemnisation sanitaire approchant les 50 M€ en 2021 pourrait être limitée à 2 ou 3 M€. L'ensemble des pertes de production s'en trouveraient également amoindries dans une proportion certainement significative mais difficile à évaluer car dépendante de la zone géographique touchée par les foyers et des activités professionnelles présentes dans les zones de restriction. Un calcul linéaire aboutirait pour 20 foyers à un montant de soutien de 6 M€ au lieu des 150 M€ prévus en 2021. Par ailleurs, le recouvrement du statut indemne interviendrait probablement plus rapidement par effet d'une meilleure maîtrise de l'extension de la maladie. Un travail approfondi de modélisation serait nécessaire afin de chiffrer la réduction des pertes attendue, en fonction du nombre et de la répartition des foyers.

3.3.2. Des coûts de la vaccination et de la surveillance difficiles à mesurer

Selon le type de vaccin qui sera développé chez les canards, les tests élaborés pour vérifier l'absence de circulation virale dans la population vaccinée et le plan de surveillance associé, le coût de la stratégie vaccinale sera très variable. A ce stade encore précoce de la fabrication industrielle, la dose vaccinale est estimée, par deux des entreprises pharmaceutiques rencontrées, à 10 cts et 30 cts d'euro. Comme indiqué plus haut, une vaccination complète comprendrait pour chaque animal deux doses administrées à environ 3 semaines d'intervalle, conjointement à des interventions déjà programmées dans les élevages. Si les reproducteurs ne sont pas vaccinés, des méthodes collectives pourraient être utilisées pour la primovaccination au couvoir. Ces différentes modalités génèreraient peu de surcoûts.

Près de 6,8 M de canards ont été produits en Nouvelle Aquitaine en 2020 et plus de 8 M en 2019 (source statistiques agricoles annuelles 2019 et 2020). Sur cette base de 8 M, un cabinet vétérinaire spécialisé en aviculture, auditionné par la mission, évalue à 3,5 M les canards mis en place entre les semaines 35 à 47 dans les départements ciblés pour la vaccination. Les deux doses injectées à ces animaux reviendraient à un montant compris entre 0,7 et 2,1 M€.

Le renforcement de la surveillance associée à la vaccination s'avère encore plus délicat à chiffrer, les tests utilisés, la taille des échantillons à analyser ainsi que la personne en charge de cette surveillance restant à définir par l'Etat. Le protocole décrit au 3.2.3 propose de faire prélever, par un vétérinaire mandaté, 60 animaux par écouvillonnage cloacal ou trachéal au sein de chaque lot de palmipèdes vaccinés et d'analyser ces échantillons par des tests virologiques en PCR. Le coût total de ces dépistages est calculé de la façon suivante : l'acte médical vétérinaire (AMV) est fixé par arrêté ministériel du 8 août 2018¹² à 14,18 € HT depuis le 1^{er} janvier 2020. La réalisation d'écouvillon est tarifée à hauteur de 1/5 d'AMV soit 2,836 € HT par animal auquel vient se rajouter le coût de la visite et des déplacements. L'analyse des 60 prélèvements PCR avoisine les 300 €. En complément, des analyses sérologiques répétées tous les 15 jours sur 20 animaux de chaque bande

¹² Arrêté du 8 août 2018 modifiant l'arrêté du 21 décembre 2012 fixant le montant de l'acte médical vétérinaire en application de l'article L. 203-10 du code rural et de la pêche maritime.

reviendraient à environ 1000 € par lot, selon les tests qui pourront être utilisés en DIVA. Pour un millier de bandes de 3500 canards vaccinés, le coût de cette surveillance, selon les estimations du cabinet vétérinaire, serait compris entre 1,5 et 2 M€. Ces chiffres indicatifs devront être précisés selon la méthodologie retenue et les éléments extraits des bases de données avicoles existantes.

Les autres coûts de gestion et de suivi de la vaccination, essentiellement liés à la traçabilité et à la gestion des données vaccinales, ne peuvent être estimés à ce stade.

3.3.3. Des pertes de marché à l'export conséquentes si les positions actuelles des pays tiers n'évoluent pas

De nombreux pays-tiers refusent les importations de pays pratiquant la vaccination contre l'IAHP, en raison du risque supposé d'introduction de virus par les animaux vaccinés ou leurs produits. C'est le cas du Japon, des USA, du Canada, du Chili, de l'Egypte et du Mexique, qui mentionnent explicitement cette interdiction dans les certificats sanitaires. Plusieurs pays excluent la vaccination sur leur territoire et rejettent les importations en provenance de pays ou zones vaccinés : l'Australie, l'Arabie Saoudite, le Cambodge, la Corée du Sud, la Grande-Bretagne, l'Inde, l'Irak, Israël, le Nigeria, le Sénégal, Taïwan. L'UE était dans cette situation jusqu'à la parution de la Loi de santé animale en 2021, et n'autorise toujours pas les importations en provenance de pays qui vaccinent contre l'IAHP.

De rares pays acceptent explicitement d'importer sur leur territoire des produits issus d'animaux vaccinés : Moldavie, Macédoine, Ukraine.

En 2020, le chiffre d'affaires à l'export de viande de volailles atteint près de 980 M€, dont presque 60 % vers l'UE et 40 %, soit environ 400 M€, vers les pays tiers. Quatre destinations occupent ensemble plus de la moitié des exportations dans cette filière : le Royaume-Uni (RU), l'Arabie Saoudite, la Suisse et Hong-Kong (tableau 5, annexe 2). Plusieurs des pays clients refusent actuellement la vaccination. Sans évolution de leur position, les pertes pour le secteur viande de volailles dépasserait les 200 M€.

En génétique, l'export dégage en 2020 près de 230 M€ de CA, principalement le volet pays tiers pour près de 120 M€, l'UE occupant moins de 50 % de parts de marché pour 110 M€ (source TdM/FranceAgriMer). Les destinations principales, Russie, RU, Vietnam et Bengladesh, représentent la moitié du CA vers les pays tiers (tableau 6, annexe 2). L'embargo de pays refusant la vaccination coûterait plus de 25 M€ à la filière.

Le CA de 130 M€ à l'export d'œufs et d'ovoproduits est réalisé pour les trois quarts sur le marché UE (tableau 7, annexe 2). Parmi les principaux clients, le RU, le Japon et la Corée du Sud n'acceptent pas la vaccination et pourraient faire perdre à eux trois, plus de 15 M€ à la filière.

Pour la filière foie gras, le coût serait de 7,4 M€ avec l'arrêt de flux vers le Japon et la Corée du Sud, alors que le CA actuel vers les pays tiers approche les 32 M€ (tableau 8, annexe 2). Parmi les pays jugés prioritaires par l'interprofession ou qui constituent des axes de travail importants, plusieurs n'acceptent pas les produits en provenance de pays qui vaccinent (USA, Taïwan, Chili, Mexique).

Il faut rajouter 4,3 M€ de pertes de marché sur le secteur des plumes.

Le montant total pourrait donc dépasser les 250 M€. Dans l'état actuel des accords, toute stratégie vaccinale mettrait en danger les marchés à l'export vers les pays prohibant la vaccination. Les représentants des professionnels (SNA, FIA, ANVOL) craignent de surcroît une remise en cause des accords de zonage par les autres pays.

En résumé, pour un coût d'administration et de surveillance post-vaccinale de quelques M€, la vaccination laisse espérer une importante réduction de plusieurs dizaines de M€ des coûts sanitaires et d'une centaine de M€ du soutien économique lors des prochaines introductions d'IAHP en France. Toutefois, les pertes à l'export, estimées sur la base des refus exprimés à ce jour par plusieurs pays tiers prioritaires pour les filières, approchent les 250 M€ par an. Ces estimations sont à rapprocher des dommages subis à l'exportation lors des dernières crises, fortement réduits grâce aux accords de zonage, chiffrés à 120 M€ en moyenne lors des crises de 2015 à 2017 et à 20 M€ en 2021. En l'absence d'une révision des décisions des pays tiers en faveur de la vaccination, les risques économiques induits seront difficilement supportables pour les professionnels des filières exportatrices, en particulier les viandes et la génétique. L'exploration d'une stratégie vaccinale suppose une démarche précoce et active de la France pour infléchir la position des pays tiers qui refusent la vaccination (cf. chapitre 4).

3.4. Conclusions et recommandations sur les stratégies vaccinales

La mission recommande de :

R2. Rappeler à toutes les parties prenantes que la vaccination pourrait devenir une composante de la lutte intégrée contre l'IAHP, mais qu'elle ne saurait se substituer aux mesures de prévention et de lutte sanitaire, au sein desquelles la biosécurité demeure prioritaire.

La mission ne recommande pas une vaccination d'urgence, faisant suite à des foyers, dans la zone à haute densité de palmipèdes gras qui constitue l'épicentre des crises récentes. Cette stratégie se heurte en effet à plusieurs difficultés, notamment le délai de développement de l'immunité avec un vaccin en deux injections, et pourrait de plus porter l'image d'une perte de contrôle de la situation. La mission considère en revanche qu'une vaccination préventive en urgence, en territoire indemne, pourrait être envisagée les années où le risque pour les élevages du Sud-Ouest est élevé.

R3. Si le choix est fait d'intégrer une stratégie vaccinale dans les mesures de prévention et de lutte contre l'IAHP, s'orienter vers une vaccination préventive ciblée sur les palmipèdes gras du Sud-Ouest. Cette vaccination serait mise en place uniquement les années où le risque pour les élevages du Sud-Ouest est élevé en raison d'une circulation virale intense dans l'avifaune sauvage.

R4. Préparer en période inter-épizootique un « plan de vaccination préventive en urgence » et un plan de surveillance associé. Les déclencher en fin d'été, sur la base des mortalités dans l'avifaune sauvage et des foyers en élevage rapportés pendant le printemps et l'été le long des trajets migratoires entre la Russie et le nord de l'Europe.

Il faut souligner qu'une vaccination contre l'IAHP qui laisserait circuler le virus à bas bruit ne présenterait que des inconvénients, y compris l'augmentation possible du risque zoonotique. Une vaccination en France / en Europe doit être pleinement efficace, au risque d'aboutir à une situation dangereuse d'un point de vue sanitaire et économique.

4. LES CONDITIONS DE LA REUSSITE D'UNE STRATEGIE VACCINALE CONTRE L'IAHP EN FRANCE : LA PRISE EN COMPTE SIMULTANEE DES DIFFERENTS ENJEUX ASSOCIES A LA VACCINATION

Les différents enjeux associés à la vaccination - techniques, réglementaires, économiques, commerciaux - sont plus ou moins interdépendants, ce qui constitue une source de difficultés, voire de lenteur. Or le temps est compté, les émergences d'IAHP vont probablement se répéter ; **la France doit donc décider rapidement si elle se donne les moyens d'explorer la piste vaccinale**, et pour cela, elle doit considérer l'ensemble des questions à résoudre et le contexte dans lequel ces questions se posent.

4.1. L'évolution de la réglementation sanitaire internationale et européenne

A l'heure actuelle aucune de ces réglementations n'exclut la vaccination contre l'IAHP, mais la vaccination entraîne des contraintes spécifiques, particulièrement en termes de surveillance.

4.1.1. Le Code de l'OIE¹³

La vaccination contre l'IAHP est prévue par l'OIE¹⁴ et la FAO¹⁵ en complément de la lutte sanitaire, depuis plus de 15 ans, dans ses différentes modalités. Ces organisations internationales s'adressant en priorité aux pays les plus touchés par l'IAHP, la vaccination est souvent envisagée en « réactif », pour la gestion des foyers quand les mesures sanitaires ne suffisent pas, plutôt qu'en préventif, en pays indemne. Ceci a probablement contribué à entretenir la mauvaise image de la vaccination contre l'IA, en l'associant à celle d'un pays qui ne parvient pas à gérer les foyers.

Pourtant, selon le Code de l'OIE, la vaccination ne remet pas en cause le statut indemne d'un pays, d'une zone, ou d'un compartiment, statut qui est d'ailleurs basé uniquement sur les déclarations des pays. L'OIE reconnaît aussi que les pays peuvent décider de vacciner seulement certaines espèces ou sous-populations de volailles (art. 10.4.30).

Pour les importations à partir de pays, zones ou compartiments indemnes, les certificats sanitaires accompagnant des volailles vivantes vaccinées ou issues de parents vaccinés, ainsi que les œufs à couvrir issus de parents vaccinés, doivent indiquer le vaccin utilisé et la date de vaccination. Aucune exigence supplémentaire n'est appliquée par l'OIE aux autres produits importés de pays, zones ou compartiments indemnes, lorsqu'ils sont issus d'animaux vaccinés.

Les stratégies de surveillance (art. 10.4.27 et suivants) pour démontrer qu'un pays, zone, ou compartiment sont indemnes, doivent apporter la preuve de l'absence de circulation virale. Elles sont définies par les pays, en fonction de la situation épidémiologique et sur la base d'arguments scientifiques solides. Dans les populations vaccinées, tous les troupeaux doivent être surveillés ; la surveillance dépend du vaccin utilisé ; elle repose sur la virologie et la sérologie, et si besoin sur des animaux sentinelles non vaccinés. Les tests doivent y être répétés au moins tous les six mois. Dans

¹³ OIE (2019) Terrestrial Animal Health Code - 28/06/2019; Chapter 10.4. Infection with avian influenza viruses. https://www.oie.int/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/?id=169&L=1&htmlfile=chapitre_avian_influenza_viruses.htm

¹³ OIE (2021) Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. Chapter 3.3.4. <https://www.oie.int/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-manual-online-access/>

¹⁴ OIE (2006) OIE information document on avian influenza vaccination.

¹⁵FAO (2016) Rational use of vaccination for control and prevention of H5 highly pathogenic influenza. <http://www.fao.org/publications/card/en/c/d6c311de-50f3-456b-bbfb-f21a3a0c436b/>

le Code de l'OIE (version 2019) les stratégies DIVA sont présentées dans le cadre assez restreint des seuls vaccins inactivés ou sous-unitaires, et ne laissent pas de place à de potentiels nouveaux tests (cf. 2.3.4). De même la PCR ne vient-elle qu'en complément d'une sérologie positive, afin d'exclure la possibilité d'une infection par un virus IAHP.

Les vaccins et les méthodes de diagnostic utilisés doivent répondre aux exigences définies dans le « Manuel terrestre » de l'OIE¹⁶. Des preuves d'efficacité de la stratégie vaccinale doivent être apportées.

Le chapitre IA du Code terrestre a été révisé en 2020, validé en mai 2021, mais n'est pas encore publié (juillet 2021). Les dispositions vaccinales ne devraient pas être modifiées.

Des démarches pourraient être engagées auprès de l'OIE afin de proposer une révision du Code dans un sens qui soit plus favorable à la vaccination, intégrant les récents développements vaccinaux, et pour donner plus de place aux outils modernes de surveillance (par ex. PCR sur lots ou dans l'environnement). Afin de lever les « tabous » persistant dans de nombreux pays, l'OIE pourrait aussi accentuer ses efforts d'information auprès des pays membres sur les aspects techniques et les conditions d'une vaccination efficace. La prévention des maladies infectieuses zoonotiques fait l'objet de plus en plus d'attention. L'OIE, membre de la tripartite One Health avec l'OMS et la FAO a récemment rappelé l'importance de la réponse internationale à l'IAHP. L'Organisation pourrait également communiquer sur son intérêt accru pour la protection des pays indemnes dans le contexte de l'enzootie actuelle due au clade 2.3.4.4.b. L'idée d'un zonage et d'une compartimentation liées à la vaccination (cf. 4.3.3) devrait également être discutée avec l'OIE.

4.1.2. La « Loi de santé animale »¹⁷

L'utilisation de médicaments vétérinaires pour la prévention et la lutte contre les maladies est autorisée, selon certains critères, par la Loi de Santé Animale (Règlement (UE) 2016/429 du Parlement Européen et du Conseil du 9 mars 2016, partie III chapitre 2, articles 46 et 47), en vigueur depuis le 21 avril 2021. Les règles du recours à la vaccination seront fixées par l'Acte délégué 7144/2020 (partie II, Titre I, Chapitre 2, section 1) qui devrait être publié courant 2022 et qui précisera pour les maladies visées, dont l'IAHP, quels sont les vaccins autorisés, les types de vaccination, les stratégies DIVA, les mesures de surveillance renforcée et les mouvements d'animaux et de produits d'origine animale autorisés.

Les Etats membres qui s'engagent dans la vaccination devront communiquer leur plan de vaccination à la Commission et aux autres Etats membres. Il s'agira d'une information et non d'une approbation par la CE. Le projet d'acte délégué prévoit en effet que c'est l'autorité compétente qui peut décider de l'utilisation de vaccins, sous réserve que l'Etat vérifie les critères de l'article 46 de la LSA et démontre que la vaccination n'entraîne pas un risque de dissémination de la maladie. La CE a indiqué à la mission que l'acte délégué encore en discussion ne devrait pas induire de contraintes supérieures à celles déjà prévues par l'OIE pour les pays qui vaccinent.

¹⁷ Règlement (UE) 2016/429. <https://op.europa.eu/fr/publication-detail/-/publication/9de141be-f714-11e5-abb1-01aa75ed71a1/language-fr>

4.2. Vers une démarche concertée à l'échelle européenne

L'IAHP est un problème sanitaire mondial et qui concerne l'ensemble de l'Europe. Sur ce territoire, on a dénombré 1248 détections en élevage de volailles entre le 20 octobre 2020 et le 16 mai 2021. Plusieurs pays ont été affectés par des foyers en élevages au cours de l'hiver 2020-2021 ; ces pays, et d'autres, peuvent voir de nouvelles émergences d'IAHP au cours des prochains mois. La question de la vaccination s'examine donc à l'échelle européenne, et pas seulement pour des questions réglementaires. La France devrait prôner une démarche concertée des Etats membres concernés par l'IAHP si elle décide d'explorer la piste vaccinale.

4.2.1. La position des autres Etats membres de l'UE

Plusieurs pays d'Europe qui ont eu des foyers d'IAHP dus au virus H5N8 de clade 2.3.4.4.b considèrent la vaccination IAHP comme un possible complément de la lutte sanitaire. Outre la France, les Pays-Bas, l'Allemagne, la Suède, le Danemark, la Pologne et la Hongrie sont intéressés, ou pourraient l'être, par l'adoption de stratégies vaccinales.

Dans le court délai dont elle disposait, la mission n'a pas pu s'entretenir avec des représentants des différents pays concernés. Elle a cependant échangé avec le CVO néerlandais, ainsi qu'avec un scientifique de l'université d'Utrecht. Ils ont confirmé l'intérêt des Pays-Bas pour une vaccination des poules pondeuses et ont indiqué la mise en place prochaine d'essais vaccinaux en élevage. Vu la diversité des filières avicoles en Europe, et comme différentes espèces requièrent différents vaccins, il leur paraîtrait utile de mutualiser les résultats de tous les essais vaccinaux menés dans les différents Etats membres.

La réunion des CVO du 21 juin 2021, en mettant le sujet de la vaccination IAHP à l'ordre du jour, a confirmé l'intérêt des autorités sanitaires des différents pays pour un examen conjoint de cette question. Lors de cette réunion, le secteur pharmaceutique (plateforme Animal Health Europe) a par ailleurs exprimé le besoin de perspectives claires de la part des autorités sanitaires, avant de s'engager plus avant dans le développement de vaccins destinés au marché européen. Ce besoin d'assurance a aussi été affirmé par les firmes pharmaceutiques consultées par la mission.

4.2.2. La position de la Commission européenne

Les conditions semblent actuellement réunies pour faire aboutir une réflexion sur la vaccination contre l'IAHP. La CE en est consciente et reste « en alerte » des remontées des Etats membres, même si elle fait preuve d'une grande prudence sur le sujet. Elle a prévu de saisir l'EFSA fin 2021 sur tous les aspects techniques et les impacts potentiels d'une vaccination contre l'IAHP en Europe. Un avis de l'EFSA serait dans ce cas attendu fin 2022, qui actualiserait un précédent avis de 2007 sur l'IAHP. Les conclusions et recommandations de cet avis pourront influencer les futures règles appliquées à la surveillance post-vaccinale, ainsi que les restrictions appliquées aux produits provenant de troupeaux vaccinés.

La Présidence française de l'Union européenne début 2022 pourrait constituer une opportunité pour mener à son terme la dynamique amorcée et inciter la CE à construire un cadre commun pour d'éventuelles démarches vaccinales en Europe, sur lequel pourra s'appuyer chaque Etat membre lors des négociations bilatérales avec les pays tiers importateurs. Ce cadre commun apparaît comme une garantie préalable pour ne pas déstabiliser les marchés à l'export. En outre, les questions de réciprocité à l'import, qui font l'objet de demandes de pays tiers pratiquant déjà la vaccination contre l'IAHP, sont du ressort de la CE.

4.3. La prise en compte simultanée des différents enjeux

4.3.1. Les questions techniques et organisationnelles

Les questions liées aux vaccins et aux stratégies vaccinales à privilégier ont été développées dans les parties 2 et 3. Pour rappel, la recherche d'un niveau élevé de biosécurité reste essentielle, à la fois au succès de la vaccination et à l'efficacité globale de la lutte intégrée contre l'IAHP. Les règles de biosécurité ne doivent en aucun cas se trouver dégradées par la mise en place de la vaccination. L'accessibilité et la fiabilité des données filières, ainsi qu'une cartographie précise des élevages, sont des préalables à la mise en place d'une vaccination et seront indispensables pour assurer la traçabilité des lots et des élevages vaccinés. Ces questions devront donc être résolues en amont, et intégrées dans le plan de vaccination.

En matière de pilotage des campagnes de vaccination, la mission suggère une coordination régionale, voire inter-régionale, afin d'assurer la complète cohérence des décisions locales liées à l'application du plan de vaccination.

4.3.2. Les enjeux d'acceptabilité de la vaccination en France

Si une vaccination était déployée, il serait nécessaire de rassurer les consommateurs par une communication renforcée et transparente sur la sécurité des produits issus d'animaux vaccinés. Les bénéfices de la vaccination sur le bien-être animal et la réduction du risque zoonotique pourraient être également valorisés lors de ces campagnes d'information auprès du grand public.

L'acceptabilité de la vaccination par tous les acteurs des filières, et donc son observance, sont la garantie d'une large couverture vaccinale, condition importante du succès de la vaccination (cf. 3.1.2). La mission préconise donc de poursuivre le travail de concertation associant tous les acteurs (filières, DGAL, DGPE, scientifiques, acteurs de terrain). Cette concertation conduirait à définir les nombreux éléments techniques qui resteraient à préciser, dont le ciblage géographique fin et par espèces, filières, maillons, ainsi que les modalités vaccinales.

L'acceptabilité est fortement dépendante des solutions qui seront trouvées pour limiter les restrictions aux échanges et à l'export en cas de vaccination (cf. *infra*).

4.3.3. Les enjeux liés aux échanges internationaux

La vaccination IAHP ne doit pas constituer une barrière aux échanges internationaux. Parmi tous les enjeux associés à une stratégie vaccinale, cette question apparaît comme la plus importante et la plus difficile à résoudre.

Outre les démarches envisagées auprès de l'OIE pour faciliter l'acceptation de la vaccination par les pays dans lesquelles elle conserve une image très négative (cf. 4.1.1), différentes actions devraient être menées en parallèle en vue de limiter les blocages des pays tiers :

- Engager au plus tôt des démarches auprès des principaux pays tiers importateurs

Les conditions et les modalités particulières d'une vaccination préventive - ciblée et ponctuelle, en pays indemne d'IAHP - devraient être mises en avant. Il s'agirait d'informer les pays sur les projets de la France en matière de lutte intégrée contre l'IAHP, d'expliquer la stratégie vaccinale retenue et la surveillance qui lui serait associée, tout en rassurant sur le maintien des mesures sanitaires en cas de foyers. Il serait judicieux de recueillir au plus tôt les réactions des principaux pays

importateurs sur un projet vaccinal en France. Idéalement, la CE aurait un rôle à jouer dans la présentation d'une démarche collective auprès des principaux clients du marché européen, en complément des négociations commerciales du ressort de chaque Etat membre. La CE n'a pas réagi positivement à cette proposition, lors des échanges avec la mission. Ces actions de sensibilisation gagneraient néanmoins à être portées au sein d'un consortium de pays européens exportateurs, plutôt que par chaque pays individuellement.

- Aller plus loin en matière de zonage et de compartimentation ; explorer la possibilité d'utiliser ces concepts dans le contexte vaccinal

Le chapitre 4.4 du code terrestre de l'OIE précise ces deux principes « Tandis que le zonage s'applique à des sous-populations animales définies essentiellement par des critères géographiques, la compartimentation s'applique à des sous-populations animales définies principalement par des pratiques de gestion et d'élevage reposant sur la sécurité biologique ».

La compartimentation permet à un ensemble d'exploitations ou à un groupe d'établissements, défini comme un « compartiment », de rester indemne vis-à-vis de l'Influenza aviaire, lorsque le pays et la région d'implantation de ces établissements ne le sont plus. Ce dispositif exige des pratiques rigoureuses de gestion et d'élevage basée sur la biosécurité et qui garantissent l'absence de transmission de l'IA. Il nécessite un fort investissement technique et financier des opérateurs. En France, trois compartiments du secteur génétique sont agréés au titre du règlement européen UE 616/2009 : ISA Bretagne, SASSO Sabres et SASSO Soultré. Un compartiment de production de viande de volaille est reconnu par la France, à défaut de référentiel UE : DOUX Nord. Selon, le SNA, plusieurs entreprises s'engagent actuellement vers cette reconnaissance. Toutefois, ce principe est encore très peu accepté par les pays tiers et devrait être promu activement par la France. Avec l'accord des autorités françaises, ce dispositif pourrait être envisagé à l'échelle de certaines filières, en particulier du secteur de la génétique.

En complément des dispositifs de zonage et de compartimentation permettant le maintien des exports en cas de foyers, une approche nouvelle, mais similaire, pourrait être appliquée afin de maintenir les flux commerciaux dans le cadre d'une vaccination préventive ciblée. Ainsi, les départements ciblés par la vaccination pourraient faire l'objet d'un zonage défini par l'Etat (« zone vaccinée »), dans l'objectif de limiter les restrictions commerciales à ce périmètre. En outre, la compartimentation revendiquée dans le contexte de foyers d'IAHP par certains établissements, principalement dans les filières de génétique aviaire, pourrait s'appliquer aussi à la vaccination. Le haut niveau de biosécurité de ces établissements autoriserait l'absence de vaccination, et ainsi le statut de « compartiment non vacciné » leur permettrait de maintenir les flux à l'export. Cette démarche issue des principes exposés dans les corpus sanitaires internationaux, mais non encore appliquée à la vaccination, devrait au préalable être entérinée par l'OIE et la CE.

Au final, les différents enjeux associés à la vaccination se traduisent par des actions de lobbying auprès de l'OIE et de la Commission européenne, des actions de communication et de sensibilisation auprès des éleveurs, des filières et des consommateurs, et par des démarches à conduire dès que possible avec les pays importateurs de génétique aviaire et de produits issus des filières avicoles.

4.4. Conclusions et recommandations sur les conditions de la réussite d'une stratégie vaccinale

La mission recommande de :

R5. Prendre en compte simultanément et au plus tôt les différents enjeux liés à une stratégie vaccinale. Au-delà des questions techniques en suspens, principalement liées aux vaccins et à la traçabilité, les enjeux les plus importants sont liés au maintien des capacités exportatrices des filières avicoles.

R6. Engager au plus tôt, et si possible de façon concertée à l'échelle européenne, des démarches auprès de l'OIE et des pays tiers importateurs pour faciliter l'acceptation de la vaccination par ces derniers. Les progrès substantiels obtenus en matière de zonage, au bénéfice des exportations, devraient être complétés par une meilleure appropriation de la compartimentation par l'ensemble des acteurs. La possibilité d'une application de ces principes à la stratégie vaccinale préventive devrait être explorée.

CONCLUSION

Des virus de l'influenza hautement pathogène (IAHP) circulent actuellement dans l'avifaune sauvage et vont sans doute s'y maintenir pendant plusieurs années. Chaque migration descendante depuis l'Asie et la Russie peut être à l'origine de foyers en élevages le long des couloirs migratoires, particulièrement dans le Sud-Ouest de la France, où les élevages de palmipèdes réunissent des facteurs de risque d'introduction et de diffusion des virus IAHP.

Les épizooties d'IAHP survenues ces dernières années ont eu un impact économique majeur pour les filières avicoles et ont engendré des coûts importants pour l'Etat. Le potentiel zoonotique des virus influenza est autre menace qui justifie de rechercher une meilleure maîtrise de l'IAHP. Les mesures sanitaires de prévention et de lutte restent essentielles, mais elles montrent certaines limites. Devant la récurrence probable des introductions de virus IAHP, il faut s'interroger, avec d'autres pays européens exposés au même risque, sur l'intérêt d'une stratégie vaccinale qui viendrait compléter les mesures sanitaires.

Une vaccination contre l'IAHP en France se doit d'être efficace : si elle laissait circuler des virus IAHP à bas bruit, il s'ensuivrait une situation désastreuse aux plans sanitaire et économique. Comme il n'existe actuellement pas de vaccin procurant une immunité stérilisante contre l'IAHP, l'arrêt de la transmission virale passe par une très large couverture vaccinale, qui repose elle-même sur l'acceptabilité et l'observance de la vaccination. Il n'existe pas non plus de vaccin validé et enregistré directement utilisable chez les palmipèdes ; il est donc nécessaire de conduire au plus tôt des essais complémentaires avec les candidats vaccinaux disponibles ou en développement.

En matière de stratégie vaccinale, la mission privilégie une vaccination préventive ciblée sur la filière palmipède en Chalosse, qui serait déclenchée en fin d'été, les années où la surveillance internationale met en évidence une circulation virale intense dans l'avifaune sauvage migratrice en amont de la France (Russie et Europe du Nord).

L'acceptabilité de la vaccination pour l'ensemble des filières avicoles est étroitement liée aux freins à l'exportation qu'elle induit. Pour de nombreux pays, la vaccination porte une image négative car elle a été le plus souvent mise en œuvre dans des pays où l'IAHP est enzootique, avec pour effet d'en limiter l'impact économique mais sans parvenir à son éradication. Des discussions avec les pays tiers sont donc nécessaires pour expliquer le contexte et les modalités d'une possible vaccination en Europe et en France, et tenter ainsi d'infléchir leurs positions. Des démarches concertées au niveau européen sont à rechercher, notamment à l'occasion de la prochaine présidence française de l'UE. Les textes de l'OIE, comme la Loi de santé animale de l'UE, envisagent la vaccination contre l'IAHP, même si des précisions restent à apporter. Les principes de zonage et de compartimentation prévus par ces textes, permettent de limiter les restrictions aux exportations. Ils doivent être explorés plus avant, non seulement dans le contexte de foyers où le zonage est déjà utilisé, mais aussi dans un contexte vaccinal.

Les principales questions associées à la vaccination sont techniques, d'une part, et liées au maintien des capacités exportatrices de la France, d'autre part. Elles devraient être traitées simultanément et au plus tôt, afin de permettre une décision rapide sur l'intégration d'une stratégie vaccinale dans la lutte contre l'IAHP.

Signatures des auteurs

ANNEXES

Annexe 1 : Lettre de mission



Cabinet du ministre

Paris, le 20 AVR. 2021

Le Directeur de Cabinet du Ministre
de l'Agriculture et de l'Alimentation

à

Monsieur le Vice-Président
du Conseil Général de l'Alimentation,
de l'Agriculture et des Espaces Ruraux

Objet : « Place de la vaccination dans la stratégie de lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène ».

Face à la récurrence des crises sanitaires liées à l'influenza aviaire hautement pathogène sur notre territoire, le ministre a décidé que des travaux devaient être engagés entre ses services et les professionnels pour établir une nouvelle feuille de route actualisant le « pacte » de 2017.

Ces travaux ont été organisés sous forme de groupes de travail, dont un réfléchissant à la place de la vaccination dans la stratégie de lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène.

Ce groupe de travail, piloté par la DGAL, a vocation à tracer des perspectives, l'état de la science et la réglementation actuelle ne permettant pas la mise en œuvre de la vaccination lors de la prochaine saison de production.

Lors de ses travaux, ce groupe a fait remonter les besoins suivants :

- intérêts et limites de la vaccination,
- positionnement d'une stratégie vaccinale dans la stratégie globale de maîtrise du risque IAHP,
- analyse bénéfices / risques de la mise en œuvre d'une stratégie vaccinale en France.

Par conséquent, je demande au CGAAER de réaliser une étude scientifique et économique sur la place de la vaccination dans la stratégie de lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène.

Cette étude, qui devrait être menée avec l'appui de l'ANSES, l'ENVT, la DGAL, la DGPE, les DRAAF Nouvelle-Aquitaine et Occitanie et FranceAgriMer devra prendre en compte les éléments suivants :

78, rue de Varenne
75348 PARIS 07 SP
Tél : 01 49 55 49 55

- intérêt de la vaccination pour la gestion de crise : vaccination d'urgence (suppressive ou protectrice) vs vaccination préventive et pour des protections spécifiques (ressources génétiques rares, appelants...)
- limites actuelles de la vaccination : coût et disponibilité des vaccins, vaccins innovants (ARN messenger...)
- estimation du coût des différentes stratégies vaccinales versus coût global des 3 dernières crises IAHF, incluant les indemnisations par l'Etat, les abattages massifs, les baisses de production par espèces, les pertes de marchés export.
- analyses bénéfiques / risques de la mise en œuvre d'une stratégie vaccinale en France pour les marchés exports « volailles » et les échanges intra-communautaires, et au regard de l'acceptabilité sociale (vaccination vs abattages, consommation de produits de volailles vaccinées, etc...)
- intérêt de la Commission européenne et d'autres pays (par exemple Pays-Bas, Hongrie) pour mettre en place de futures stratégies vaccinales.

Je souhaite que cette mission puisse démarrer sans délai, avec des résultats attendus au plus tard pour fin juin et qu'un point d'étape soit réalisé d'ici début mai.



Fabrice RESOULET-ROZE

Annexe 2 : Données économiques

Tableau 1 : Pertes à l'export en valeur (M€) des trois dernières crises IAHP

Pertes à l'export en M€ référence moyenne des CA 2014 et 2015	Moyenne CA 2014-2015 ¹	2015-2016 (dec-nov) ¹		2016-2017 (dec-nov) ¹		Estimation 2020-2021 12 mois	Destinations principales
		Total	UE	Total	UE		
Filière sélection accoupage (déduction gain UE)	261,9	- 61,7 (49,1²)		- 51,6 (34,3²)		- 7,5	Impact Chine, Egypte, Algérie
Poussin d'un jour poulet de chair	84	- 39,6	+ 1,1	- 34,8	- 1		Algérie Maroc Tunisie Egypte Liban (Chine 2015) Pays-Bas Belgique Espagne Italie
Poussin d'un jour poulettes	28	-2,7	+ 2,7	- 8,1	+ 0,2		Espagne Pays-Bas Royaume-Uni
Canetons d'un jour	21,5	- 9,2	+ 1,3	- 6,9	+ 2,8		Egypte Pologne Allemagne Italie
Dindonneaux d'un jour	31,3	- 2,9		- 1,9			
Pintadeaux et Oisons d'un jour	1,5	- 0,4		- 0,4			
Œufs à couvrir Gallus	42,4	- 3,6	+ 0,7	+ 0,5	+ 0,7		Russie
Œufs à couvrir dinde et oie	37,5	+ 12,6	+ 5,3	+ 17,3	+ 4,4		Russie Espagne
Œufs à couvrir canard et pintade	15,8	- 3,4	+ 0,7	0	+ 3,6		Bulgarie, Belgique, Royaume-Uni, Suisse, Etats-Unis, Russie, Hongrie
Filière palmipèdes gras	106,8	- 33,1		-31		- 3,2	Impact Japon
Foie gras cru de canard	51,2	- 14,6		- 10,1	+ 5		Japon, Suisse, Thaïlande, Espagne, Belgique
Foie gras cru d'oie	5,8	- 2	- 0,1	- 3,3	- 0,6		Japon, Hong Kong, Singapour, Allemagne, Luxembourg
Préparations à base de foie gras	49,9	- 2,8	- 0,3	- 4,0	- 0,7		Japon, Suisse, Espagne, Belgique
Poids des Importations	49,5	-13,7		-13,6			Bulgarie, Hongrie, Belgique

Filière volailles de chair	751,4	- 37,9	- 26,2	- 12,7	Impact Afrique du Sud (poulet, dinde), Japon (canard)
Viande de poulet	387,7	- 27,3	- 15,7		Arabie Saoudite et autres PMO, Benin, Hong Kong, Afrique du Sud, Chine, République du Congo
Viande de dinde	178,7	- 0,6	+ 0,1		Belgique, Espagne, Allemagne, Bénin, Suisse
Viande de canard	185,0	- 10	- 10,6		UE, Suisse, Japon, Hong Kong, Chine
Total pertes à l'export (M€)		132,7 (120,1²)	108,8 (91,5²)	23,4	

1 données établies sur des périodes de 12 mois de décembre n à novembre n+1

2 déduction faite du gain sur les échanges vers l'UE

Tableau 2 : bilan des restrictions aux exportations par pays et pertes associées si supérieures à 0,1 M€ - crises IAHP 2015-2016 et 2016-2017 (source : ITAVI)

En millions d'€	Génétique aviaire		Volailles de chair		Foie gras		Œufs & ovoproduits		Pertes par pays	
	IA1	IA2	IA1	IA2	IA1	IA2	IA1	IA2	IA1	IA2
Afrique du Sud			-15,8*	-15,8*	-0,1	-0,1		0,1 ^{nc}	-15,9	-15,9
Bénin	-0,2	-0,5	-14,1 ^{nc}	-8,1 ^{nc}					-0,2	-0,5
Rép. du Congo	-0,1		-6,4	-4,1	-0,1	-0,1			-6,5	-4,2
Mali	-0,2	-1,2		-0,1					-0,3	-1,3
Chine	-9,5*	-9,5*	-2,5	-7,5	0,0	0,0	-0,1 ^{nc}	-0,1 ^{nc}	-12,0	-17,0
Hong-Kong			5,6	15,0	-1,6	-1,5	0,9 ^{nc}	0,1 ^{nc}	4,9	13,7
Japon	-1,3	-1,3	-8,8	-10,3	-13,8	-16,7	-3,8 ^{nc}	-5,3 ^{nc}	-23,9	-28,3
Égypte	-14,4	-11,2	-2,6	4,3			0,1 ^{nc}	-0,1 ^{nc}	-17,1	-6,8
Algérie	-7,1	-6,6	-0,1	-0,1			-0,1 ^{nc}	0,2 ^{nc}	-7,3	-6,4
Arabie Saoudite	-1,6	-1,8	-31,0 ^{nc}	-73,5 ^{nc}			0,4 ^{nc}	0,4 ^{nc}	-1,6	-1,8
Yémen		0,1	-14,7 ^{nc}	-18,0 ^{nc}					nc	nc
Oman			-6,3	-8,2			-0,2 ^{nc}	0,3 ^{nc}	-6,3	-8,2
Émirats Arabes Unis			-3,8 ^{nc}	-5,7 ^{nc}			0,3 ^{nc}	-0,1 ^{nc}	nc	nc
Pertes export	-61,7	-51,7	-37,9	-26,2	-19,4	-17,5			-119,0	-95,4
Pertes import					13,7	13,6			-132,7	-109,0

* Pertes surestimées en raison de niveaux d'exportation inhabituellement élevés en 2015

nc : non comptabilisé comme perte à l'export en lien avec les épidémies d'influenza aviaire (cf. texte dans les paragraphes dédiés)

Source : ITAVI d'après Exp@don FranceAgnMer et douanes françaises

Légende

Régionalisation autorisée	
Embargo sauf si pays indemne	
Produits thermisés autorisés	
Sans restriction	

Tableau 3 : exportations en valeur de la filière avicole française de 2018 à 2020 (en M€)

Chiffre d'affaires	Monde			Pays Tiers		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Total filière aviaire	1695	1669	1458	696	690	597
Génétique (poussins, œufs à couvrir)	238	249	229	113	131	120
Viandes, abats et préparations	1166	1137	979	481	458	397
Foie gras	93	90	76	35	37	31
Œufs et ovoproduits	143	128	130	44	40	33
Plumes	55	65	43	23	25	15

Source TdM/FranceAgriMer, données établies sur des périodes de 12 mois d'octobre n à septembre n+1

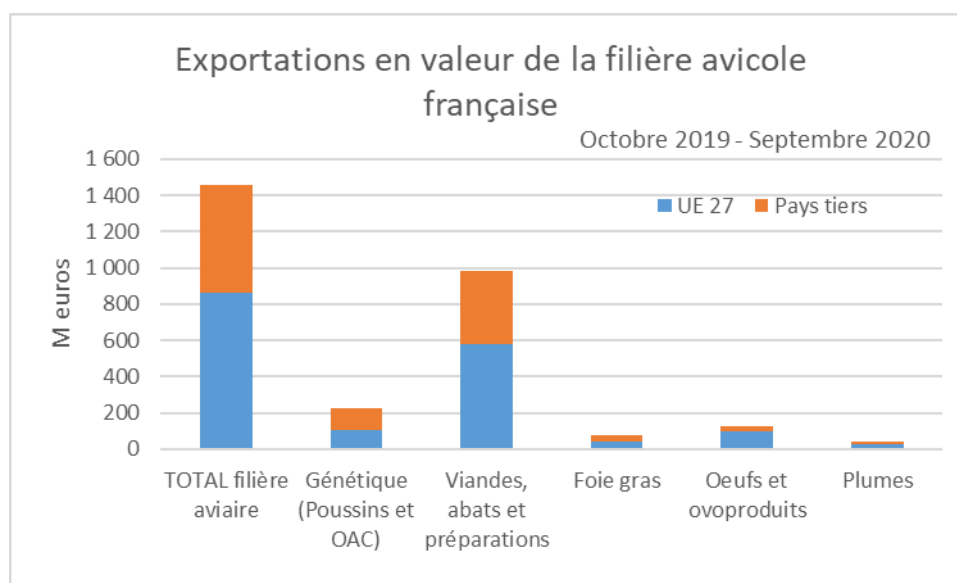


Tableau 4 : montants (M€) d'indemnisation des crises IAHP depuis 2015 (sources DGAL/DGPE)

Dispositifs d'indemnisation	2015-2016		2016-2017		2020-2021
	TOTAL (M€)	Dont UE (M€)	TOTAL (M€)	Dont UE (M€)	TOTAL (M€)
Indemnisations sanitaires dans les foyers MAA	25		64,2 485 dossiers	20,4	Entre 40 et 56 723 dossiers
Soutien économique MAA	101,3	29,9	122	30,7	155 à 170
Soutien global (hors moyens humains)	134	29,9	201,2	30,7	200 à 230
Soutien aux opérateurs sélection accoupage	20 50 entreprises		22,9 38 bénéficiaires		30
Indemnisation de la valeur marchande des animaux abattus en abattage préventif	aucun		13	1,6	Compris dans les indemnisations sanitaires
Indemnisation des pertes de non production en élevage (palmipèdes et gallinacés), dont vides sanitaires	59,8	29,9	70,7 2478 éleveurs	29,1	en cours d'estimation (70 à 85 M€ ?)
Indemnisation des pertes de non production spécifique filière « pondeuses »	Inclus dans dispositif précédent		Inclus dans dispositif précédent		0,5
Indemnisation des éleveurs de gibier de chasse : Volet 1 : Dispositif Covid19	aucun		aucun		2,5 153 dossiers déposés pour 1,272 M€
Volet 2					6,5
Avance remboursable : opérateurs de l'aval	10,9 69 entreprises		5,6 40 bénéficiaires		10
Indemnisation des pertes subies par les opérateurs de l'aval	10,6		9,8 59 bénéficiaires		35
Contribution publique au Programme d'indemnisation du FMSE ¹ , : espèces ou cas non couverts par dispositif ci-dessus	0,7		1,1		?
Activité partielle	6,5		8,9		?
Prise en charge de cotisations MSA	5		5		3,4 (enveloppe mai 2021-100 % des demandes des caisses locales)
Moyens humains Etat pour faire face à la crise			80 ETP-T Attribués en complément 59 ETP-T consommés sur les 5 premiers mois de 2017		38 ETP-T sollicités 28.3 ETP-attribués pour une masse salariale d'environ 1 M€ 23,68 ETP-T consommés au 2 juillet 2021

1 Fonds national agricole de mutualisation sanitaire et environnementale

Tableau 5 : répartition des exportations en valeur (euros) de la filière viandes, abats et préparations

Année flottante: Septembre, 2018 - 2020

Partenaire	Octobre - Septembre (Valeur: EUR)			Part de marché(%)			Var 20/19
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	%
Monde	1 165 966 618	1 137 169 511	979 451 234	100,00	100,00	100,00	-13,87
UE 27	685 345 605	679 615 499	581 974 425	58,78	59,76	59,42	-14,37
Pays-Tiers	480 621 013	457 554 012	397 476 809	41,22	40,24	40,58	-41,51
Royaume Uni	124 358 433	144 150 831	106 313 944	10,67	12,68	10,85	-26,25
Arabie Saoudite	123 524 662	95 497 154	83 130 845	10,59	8,40	8,49	-12,95
Suisse	46 115 961	45 338 265	43 575 766	3,96	3,99	4,45	-3,89
Hong Kong	35 603 221	38 090 691	30 159 635	3,05	3,35	3,08	-20,82
Emirats Arabes Unis	18 271 058	13 638 514	11 292 795	1,57	1,20	1,15	-17,20
Bénin	22 656 929	17 585 432	11 111 955	1,94	1,55	1,14	-36,81
Chine	2 537 524	1 162 774	9 821 788	0,22	0,10	1,00	744,69
Nouvelle Calédonie	7 091 466	7 558 965	9 474 744	0,61	0,67	0,97	25,34
Japon	8 877 981	10 927 165	8 834 671	0,76	0,96	0,90	-19,15
Yémen	2 993 262	3 884 914	6 609 157	0,26	0,34	0,68	70,12
Gabon	5 776 092	4 992 386	6 486 434	0,50	0,44	0,66	29,93
Ukraine	972 020	1 156 143	6 105 216	0,08	0,10	0,62	428,07
Congo (RC)	4 450 782	2 965 920	5 547 060	0,38	0,26	0,57	87,03
Philippines	1 435 862	2 764 320	5 320 845	0,12	0,24	0,54	92,48

Tableau 6 : répartition des exportations en valeur (euros) de la filière génétique (œufs à couvrir et poussins d'un jour)

Année flottante: Septembre, 2018 - 2020

Partenaire	Octobre - Septembre (Valeur: EUR)			Part de marché(%)			Var 20/19 (%)
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	
_Monde	238 327 174	249 064 615	228 753 497	100	100	100	-8,15
UE 27	125 093 978	118 155 315	109 182 408	52,49	47,44	47,73	-7,59
Pays-Tiers	113 233 196	130 909 300	119 571 089	48	53	52	-8,66
Russie	19 985 201	25 209 099	32 157 294	8,39	10,12	14,06	27,56
Royaume Uni	17 246 047	15 117 228	12 132 608	7,24	6,07	5,30	-19,74
Vietnam	5 072 608	7 402 925	8 005 219	2,13	2,97	3,50	8,14
Bangladesh	6 016 972	7 321 466	7 627 741	2,53	2,94	3,33	4,18
Maroc	7 176 902	6 361 088	5 991 640	3,01	2,55	2,62	-5,81
Egypte	6 305 126	5 041 888	4 825 749	2,65	2,02	2,11	-4,29
Suisse	3 766 633	4 320 809	4 257 480	1,58	1,74	1,86	-1,47
Brésil	623 418	2 520 426	4 212 846	0,26	1,01	1,84	67,15
Tunisie	4 314 994	5 049 743	4 080 045	1,81	2,03	1,78	-19,20
Algérie	5 393 331	6 473 972	3 893 783	2,26	2,60	1,70	-39,85
Etats-Unis	3 959 131	8 353 239	2 973 523	1,66	3,35	1,30	-64,40
Liban	3 691 112	4 184 917	2 310 512	1,55	1,68	1,01	-44,79
Côte d'Ivoire	2 967 805	2 610 617	2 029 993	1,25	1,05	0,89	-22,24
Nigeria	1 192 939	2 071 700	1 618 637	0,50	0,83	0,71	-21,87
Indonésie	1 237 241	2 298 763	1 599 926	0,52	0,92	0,70	-30,40
Cameroun	431 007	337 778	1 242 544	0,18	0,14	0,54	267,86
Corée du sud	761 890	1 830 502	1 236 557	0,32	0,74	0,54	-32,45
Turquie	813 497	331 410	1 132 857	0,34	0,13	0,50	241,83

Tableau 7 : répartition des exportations en valeur (euros) de la filière œufs et ovoproducts

Année flottante: Septembre, 2018 - 2020

Partenaire	Octobre - Septembre (Valeur: EUR)			Part de marché(%)			Var 20/19 %
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	
_Monde	143 366 570	128 291 684	130 370 885	100	100	100	1,62
UE 27	99 005 928	88 391 806	97 252 410	69,06	68,90	74,60	10,02
Pays-Tiers	44 360 642	39 899 878	33 118 475	30,95	31,10	25,40	-17,00
Royaume Uni	18 514 734	13 814 347	8 764 749	12,91	10,77	6,72	-36,55
Suisse	4 518 002	4 782 219	4 515 714	3,15	3,73	3,46	-5,57

Japon	4 032 606	3 480 744	4 268 685	2,81	2,71	3,27	22,64
Corée du sud	1 971 380	2 089 129	1 977 325	1,38	1,63	1,52	-5,35
Serbie	1 142 641	1 578 461	1 599 390	0,80	1,23	1,23	1,33
Thaïlande	1 091 488	1 109 863	1 395 698	0,76	0,87	1,07	25,75
Turquie	170 296	626 786	1 074 702	0,12	0,49	0,82	71,46
Emirats Arabes Unis	1 482 077	1 764 584	989 147	1,03	1,38	0,76	-43,94
Taïwan	855 034	544 504	953 661	0,60	0,42	0,73	75,14
Russie	391 167	956 934	888 840	0,27	0,75	0,68	-7,12
Trinité-et-Tobago	731 421	781 303	678 051	0,51	0,61	0,52	-13,22

Tableau 8 : répartition des exportations en valeur (euros) de la filière foie gras, frais, congelé, en conserve

Année flottante: Septembre, 2018 - 2020

Partenaire	Octobre - Septembre (Valeur: EUR)			Part de marché(%)			%
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	
Monde	93 156 632	89 540 353	76 027 631	100,00	100,00	100,00	-15,09
UE 27	58 218 213	52 848 565	44 535 863	62,49	59,02	58,58	-15,73
Pays-Tiers	34 938 419	36 691 788	31 491 768	37,51	40,98	41,42	-14,17
Suisse	10 873 462	8 863 544	8 653 475	11,67	9,90	11,38	-2,37
Japon	4 828 917	5 699 002	5 354 049	5,18	6,37	7,04	-6,05
Hong Kong	2 182 182	3 027 445	2 232 369	2,34	3,38	2,94	-26,26
Royaume Uni	3 179 266	3 326 975	2 027 654	3,41	3,72	2,67	-39,05
Chine	10 996	72 086	1 736 734	0,01	0,08	2,28	2309,25
Singapour	1 777 686	1 609 297	1 500 613	1,91	1,80	1,97	-6,75
Nouvelle Calédonie	1 202 454	1 121 966	1 404 911	1,29	1,25	1,85	25,22
Polynésie française	1 015 410	1 230 774	1 194 966	1,09	1,38	1,57	-2,91
Thaïlande	1 062 237	2 026 658	1 194 574	1,14	2,26	1,57	-41,06
Emirats Arabes Unis	1 196 998	1 761 209	655 481	1,29	1,97	0,86	-62,78
Vietnam	1 310 416	1 141 899	622 518	1,41	1,28	0,82	-45,48
Australie	505 472	444 846	451 226	0,54	0,50	0,59	1,43
Ile Maurice	271 444	364 974	422 582	0,29	0,41	0,56	15,78
Canada	799 467	544 199	383 420	0,86	0,61	0,50	-29,54

Annexe 3 : Note de synthèse du 30/06/2021

sur la place de la vaccination dans la stratégie de lutte contre l'IAHP

Pour réaliser son analyse dans le délai imparti de deux mois, la mission s'est appuyée sur des éléments factuels et les données à sa disposition, souvent partielles notamment dans le domaine économique. Elle s'est entretenue avec une vingtaine d'acteurs institutionnels, professionnels et scientifiques impliqués dans les crises liées à l'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP). Ces travaux sont nécessairement incomplets et nécessiteront des approfondissements par domaine. Au terme de cette mission « flash », il apparaît que :

- une réelle OPPORTUNITE existe dorénavant en Europe pour faire aboutir une réflexion sur des stratégies vaccinales complémentaires des mesures sanitaires de lutte contre l'IAHP,
- cette ouverture est teintée de PRUDENCE voire de crainte quant aux risques commerciaux si cette vaccination était mal préparée, mal maîtrisée ou insuffisamment explicitée et négociée auprès des pays tiers importateurs. L'acceptation de démarches vaccinales par les professionnels est essentielle, et constituera un élément déterminant du succès de cet outil complémentaire de lutte contre l'IAHP.

Cette opportunité résulte de la prise en compte du fait que l'IAHP due au virus de sous-type H5N8 clade 2.3.4.4.b, est devenue enzootique dans l'avifaune sauvage, sans doute pour plusieurs années, et que chaque migration descendante en provenance d'Asie peut provoquer des foyers en élevages le long des couloirs migratoires, particulièrement en Europe du Nord et en France. De nouveaux signaux en provenance de Russie et de Chine sont déjà parvenus à l'OIE (mai 2021).

La probable récurrence de ces crises entraîne plusieurs types de risque pour la France :

- un lourd impact économique, qui pourrait encore s'aggraver. Le chiffre d'affaire à l'export des filières avicoles ne s'est jamais remis du choc de 2016 et pourrait encore s'éroder. S'y superpose le risque de perte de position stratégique sur la génétique et la sélection aviaire, notamment sur les volailles à « labels » et à « croissance lente ». Les professionnels accepteront la vaccination si l'export est maintenu.
- deux autres types de risques doivent être anticipés :
 - o le risque zoonotique,
 - o le risque que l'acceptabilité sociétale vis-à-vis des abattages massifs ou de la claustration de volailles, trouve un jour ses limites.

L'OIE admet la vaccination, qui n'affecte pas le statut indemne, sous conditions de satisfaire à des exigences spécifiques, notamment en termes de renforcement de la surveillance dans les pays, les zones ou les compartiments qui la pratiquent. Des preuves d'efficacité doivent être apportées, mais aussi des tests permettant de s'assurer de l'absence de circulation virale dans les pays/zones vaccinées et de protocole « DIVA » permettant de distinguer des animaux vaccinés des animaux infectés.

Plusieurs événements récents démontrent l'intérêt de la Commission européenne pour la vaccination :

La vaccination est désormais autorisée par la Loi de Santé Animale (art. 46 et 47) en vigueur depuis le 21 avril 2021 ; les règles en seront déterminées dans un Acte délégué qui devrait être publié courant 2022 (vaccins autorisés, types de vaccination, stratégies DIVA, mesures de surveillance renforcée, mouvements autorisés).

Cette vaccination a été argumentée par la CE lors de la réunion des CVO du 21 juin ; le secteur pharmaceutique présent dans un premier temps a fait valoir son besoin d'une « assurance » politique pour finaliser le développement des candidats-vaccins destinés au marché européen. Cette réunion a permis de souligner l'intérêt de plusieurs Etats membres dont la France, les Pays-Bas, la Pologne, la Suède, l'Allemagne,

la Hongrie, le Danemark. La Commission a prévu de saisir l'EFSA fin 2021, pour un avis actualisé sur la vaccination (avis attendu fin 2022).

La Présidence française de l'Union européenne début 2022 pourrait être sollicitée pour entretenir cette dynamique et inciter la Commission à produire un cadre commun pour les démarches vaccinales en Europe, sur lequel pourront s'appuyer les futures négociations bilatérales que chaque Etat devra mener avec les pays tiers importateurs. Ce cadre commun apparaît comme une garantie préalable pour ne pas déstabiliser les marchés à l'export. La demande de réciprocité à l'import de certains pays-tiers qui vaccinent actuellement contre l'IAHP entre dans le champ de la Commission européenne.

Parallèlement, la France devrait entreprendre les actions qui apporteront des éléments spécifiques pour préparer un plan de vaccination contre l'IAHP, qu'elle devra communiquer à la CE et aux autres Etats membres, et qui apportera des garanties aux pays tiers en déclinaison des garanties de la CE. La France devra initier des démarches auprès des pays tiers dans l'hypothèse d'une vaccination.

Dans l'état des données portées à la connaissance de la mission, celle-ci **privilégie l'hypothèse d'une vaccination préventive en situation d'urgence**. Elle serait mise en œuvre chez les palmipèdes dans une zone à haut risque d'IAHP comprenant a minima 5 départements du Sud-Ouest. Elle serait pratiquée en automne, les années où des signaux épidémiologiques forts sont recueillis dès le début de l'été en amont du territoire français (en Asie centrale puis dans le nord de l'Europe). La mission émet des réserves sur l'hypothèse d'une vaccination d'urgence (suppressive ou protectrice en anneau) mise en place une fois des foyers apparus, qui semble peu compatible avec le délai d'acquisition de l'immunité post vaccinale. Par ailleurs les pays importateurs risqueraient d'interpréter le recours à cette vaccination comme une perte de contrôle de la situation. A ce stade, la gestion purement sanitaire des foyers en Pays de la Loire doit être suffisante, mais une évolution de la situation épidémiologique justifierait de ré-envisager cette question.

L'efficacité de la vaccination dépendra de qualités intrinsèques du vaccin utilisé (sa capacité à réduire l'excrétion du virus et donc sa transmission) mais également du taux de couverture vaccinale réalisé. Ainsi l'observance sera une condition primordiale de la réussite de la vaccination, concrétisée par l'arrêt complet de la circulation du virus sauvage dans la zone vaccinée. Le travail de préparation des professionnels est indispensable avant déploiement de la vaccination.

S'il existe plusieurs vaccins commercialisés pour les galliformes, il n'existe pas à ce jour de vaccin commercialisé en Europe pour les palmipèdes. **Le développement et l'évaluation de vaccins « dits de nouvelle génération »** (protéines recombinantes ou ARN) **doivent se poursuivre**, les firmes productrices ayant à résoudre un certain nombre de questions techniques (notamment celle des tests DIVA). Il est important de préciser qu'aucun de ces vaccins ne supprime totalement et systématiquement la multiplication et l'excrétion virales chez les animaux vaccinés.

Afin de choisir le ou les vaccins les mieux adaptés à la stratégie qu'il définira, le Ministère pourrait, en s'appuyant sur l'Anses et sur l'INRAE, **lancer un appel à projets** destiné aux firmes pharmaceutiques, afin de compléter l'évaluation des vaccins dans le contexte de la filière palmipèdes. Il est ainsi recommandé de poursuivre les essais vaccinaux, aussi bien en conditions contrôlées (en animaleries sécurisées) que dans les conditions de terrain, afin de parvenir à une solide **évaluation comparée des candidats vaccins**. Des travaux de modélisation pourraient en complément étudier la réduction de la transmission virale permise par le(s) vaccin(s) dans les élevages et dans la zone ciblée par la vaccination (en fonction de la couverture vaccinale).

Il convient de rappeler la nécessité, dans le cas où une stratégie vaccinale serait mise en place, de veiller à ce que les **règles de biosécurité, qui restent les mesures prioritaires de lutte, ne se trouvent pas dégradées** au fil des années.

Annexe 4 : Liste des personnes rencontrées

Nom Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
ALAVOINE Virginie	DGAL	Cheffe du service des actions sanitaires	05/05/2021
ALEXANDRE Bénédicte	Boehringer Ingelheim Santé Animale	Directrice activités aviaire et porc France	02/06/2021
BANSE Xavier LANDAIS François COSTEDOAT Pierre	SELARL ABIPOLE	Vétérinaires praticiens spécialisés palmipèdes	01/07/2021
BARRETEAU Sophie	ANSES-ANMV	Adjointe au directeur de l'ANMV, Responsable du département Evaluation scientifique	31/05/2021
BONJOUR Eric	MSD Santé Animale	Directeur technique volailles	04/06/2021
BOUKHOTTAYA Mohamed	DGAL	Chargé de mission Bureau de l'exportation pays tiers	15/06/2021
BRET-MAYOT Julie	Fédération française des Industries Avicoles (FIA)	Responsable scientifique, technique et réglementaire	18/06/2021
CADUDAL François	ITAVI	Directeur Pôle Economie	18/06/2021
CARPENTIER Myriam	DGAL	Adjointe à la sous-directrice de la santé et du bien-être animal	05/05/2021
CAZABAN Christophe	CEVA Santé Animale	Poultry Scientific Director, Knowledge Manager	21/06/2021
CHEMOUNI Raphaël	DGAL	Chargé de mission en appui au pôle stratégie/expertise influenza aviaire	12/05/2021
COHEN Iulia Delia	Commission européenne DG SANTE	Policy Officer - SNE Veterinary Officer - en charge de l'IAHP	29/06/2021
COMTE Sylvain	CEVA Santé Animale	Poultry Franchise Director	04/05/2021 21/06/2021
CORCY Gaëlle	DGPE	Chargée de mission Filière avicole	01/06/2021
ESPEISSE Olivier	CEVA Santé Animale	Public Affairs Director	04/05/2021 21/06/2021
ETERRADOSSI Nicolas	ANSES	Directeur du laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort, LNR influenza aviaire	31/05/2021
EVAIN Loïc	DGAL	Directeur général adjoint	05/05/2021
FRUCHET Michel	Comité Interprofessionnel des Palmipèdes à Foie Gras (CIFOG)	Président du CIFOG Directeur Général de Val de Sèvre / Delpéyrat	14/06/2021

Nom Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
GEIGER Francis	CGAAER	Coordinateur national de la feuille de route influenza aviaire 2021	26/04/2021
GRIGNON DUMOULIN Paul	Syndicat National des Accoueurs (SNA)	Vétérinaire, Hendrix Genetics Membre du SNA	18/06/2021
GUERIN Jean-Luc	ENVT	Professeur Aviculture et pathologie aviaire	30/04/2021
GUERRUCCI Ségolène	Syndicat National des Accoueurs (SNA)	Directrice	18/06/2021
ISABETH-TERREAUX Annie	DRAAF Nouvelle Aquitaine	Adjointe au Chef de SRAL	30/06/2021
LABORDE Marie	Comité Interprofessionnel des Palmipèdes à Foie Gras (CIFOG)	Chargée de mission R&D, dossiers techniques sanitaires / IAHP	14/06/2021
LAMBERT Yves	DGAL	Adjoint à la cheffe du bureau santé animale Coordonnateur adjoint de la plateforme ESA	12/05/2021
LEMATTE Elodie	DGPE	Sous-directrice Filières agroalimentaires	01/06/2021
LOGAR Barbara	CE DG SANTE	Chef d'unité adjointe, santé animale. DDG2.G.2.	29/06/2021
LOPEZ Paul	Fédération française des Industries Avicoles (FIA)	Président	18/06/2021
LUSSOT David	MSD Santé Animale	Directeur Engagement Clients et Développement	04/06/2021
MARTINS-FEREIRA Charles	DGAL	Sous-directeur Europe, international et gestion intégrée du risque	15/06/2021
MASSOT-BERNA Cristina	Commission européenne, DG SANTE	Policy Coordinator – SNE DDG2.G.2.	29/06/2021
OLLIVIER Boris	DGAL	Chef du bureau de l'exportation pays tiers	15/06/2021
PAVIE Thomas	FranceAgriMer	Délégué filière génétique et lait Mission Filières	28/05/2021
PE Marie-Pierre	Comité Interprofessionnel des Palmipèdes à Foie Gras (CIFOG)	Directrice	14/06/2021
PERRAULT Louis	Syndicat National des Accoueurs (SNA)	Président	18/06/2021
PERREUL Guillaume	Boehringer Ingelheim Santé Animale	Responsable technique aviaire	02/06/2021

Nom Prénom	Organisme	Fonction	Date de rencontre
PONCON Nicolas	Représentation permanente de la France auprès de l'UE	Délégué agricole adjoint	21/05/2021
PRIMOT Pierre	DGAL	Adjoint au sous-directeur Europe, international et gestion intégrée du risque	05/05/2021 15/06/2021
RICHARD Anne	ITAVI	Directrice	18/06/2021
	ANVOL	Directrice	18/06/2021
ROUBY Jean-Claude	ANSES-ANMV	Chef de l'Unité d'évaluation des médicaments immunologiques	31/05/2021
SABOULARD Maryse	FranceAgriMer	Déléguée Filières viandes & œufs Mission Filières	28/05/2021
SALVAT Gilles	ANSES	Directeur Général Délégué Recherche et Référence ; Directeur de la santé animale et du bien-être des animaux	22/04/2021 31/05/2021
SAPPEY Philippe	DGAL	Sous-direction du pilotage des ressources et des services	02/07/2021
STEGEMAN Jan Arend	Université d'Utrecht, Pays-Bas	Professeur Médecine vétérinaire des animaux de ferme ; épidémiologie des maladies infectieuses	20/05/2021
SWAYNE David	Southeast Poultry Research Laboratory, United States National Poultry Research Center, Agricultural Research Service, USDA, USA	Directeur de laboratoire	10/05/2021
TAYEB CHERIF Olia	FranceAgriMer	Chargée d'études économiques, Filières avicoles Direction Marchés Études et Prospective	28/05/2021
TREBILLON Jean-Philippe	DGPE	Chef du bureau viandes et productions animales spécialisées	01/06/2021

Annexe 5 : Liste des sigles et abréviations

AB	Agriculture biologique
ANMV	Agence nationale du médicament vétérinaire
Anses	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ANVOL	Association Nationale interprofessionnelle de la Volaille de chair
CA	Chiffre d'affaire
CE	Commission européenne
CIFOG	Comité Interprofessionnel des palmipèdes à foie gras
DGAL	Direction générale de l'alimentation, ministère de l'agriculture
DGPE	Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises, ministère de l'agriculture
DIVA	Differentiating infected from vaccinated animals
DRAAF	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
EFSA	European food safety authority ; autorité européenne de sécurité des aliments
ENVT	Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
ESA	Epidémiosurveillance en santé animale (plateforme de)
FIA	Fédération des industries avicoles
GMS	Grandes et moyennes surfaces
IA	Influenza aviaire
IAFP	Influenza aviaire faiblement pathogène
IAHP	Influenza aviaire hautement pathogène
ITAVI	Institut technique des filières avicoles, cunicole et piscicole
M	Millions
Md	Milliards
MDA	Maternally derived antibodies
OIE	Organisation mondiale de la santé animale
PCR	Polymerase chain reaction (réaction de polymérase en chaîne)
SNA	Syndicat National des Accouveurs
UE	Union européenne
VLP	Virus like particle