



Rapport annuel d'activité, année 2024

Laboratoire National de Référence

Influenza aviaire et Maladie de Newcastle

Nom du responsable du LNR

Beatrice GRASLAND

Nom du laboratoire où l'activité du LNR est mise en œuvre

Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort -- site de Ploufragan

Nom de l'unité où l'activité du LNR est mise en œuvre

Unité Virologie, Immunologie et Parasitologie Aviaires et Cunicoles

Dangers sanitaires tels que définis par l'article L.201-1 du code rural et de la pêche maritime couverts par le mandat

- Influenza aviaire (IA) hautement pathogène (HP) : maladie de catégorie A+D+E pour toutes les espèces d'oiseaux, notifiable pour l'ensemble de ces derniers
- Infection par les virus de l'influenza aviaire faiblement pathogène (FP) : maladie de catégorie D+E pour toutes les espèces d'oiseaux, notifiable pour les espèces de la catégorie volailles et les oiseaux captifs
- Infection par le virus de la maladie de Newcastle (MN) : maladie de catégorie A+D+E pour toutes les espèces d'oiseaux, notifiable pour les espèces de la catégorie volailles et les oiseaux captifs, à l'exception des Columbiformes autres que volailles

Les maladies de catégorie A sont des maladies répertoriées qui ne sont habituellement pas présentes dans l'Union européenne et à l'égard desquelles des mesures d'éradication immédiates doivent être prises aussitôt qu'elles sont détectées.

Les maladies de catégorie D sont des maladies répertoriées à l'égard desquelles des mesures s'imposent en vue d'en empêcher leur propagation en cas d'entrée dans l'Union européenne ou de mouvements entre les États membres

Les maladies de catégorie E sont des maladies répertoriées à l'égard desquelles une surveillance est nécessaire au sein de l'Union européenne.

Les faits marquants de l'année

- Passage de l'IAHP H5N1 des oiseaux aux vaches laitières aux Etats-Unis détecté en mars 2024 et diffusion du virus au sein des troupeaux de vaches laitières aux Etats-Unis pour atteindre plus de 900 élevages bovins pour la production de lait à la fin de l'année 2024 dans 17 états.

En lien avec ces infections en élevage bovins, plus de 40 cas humains d'infection par le virus d'IAHP H5N1 ont été recensés suite à une exposition aux virus dans ces élevages laitiers et notamment par l'exposition au lait fortement contaminé produit par des vaches laitières infectées. Cette situation ajoutée à la panzootie d'IAHP chez les oiseaux, a augmenté le risque de potentielle pandémie avec ce virus IAHP H5N1 et a fortement mobilisé les responsables du LNR IA pour leur expertise sur ce volet. Mise en place de la campagne de vaccination obligatoire contre l'influenza aviaire hautement pathogène en France en élevage de canards à l'étage de la production à partir d'octobre 2023 et renouvellement de la vaccination avec une seconde campagne à partir d'octobre 2024 avec un protocole de surveillance post-vaccination intense. Cette première campagne de vaccination a été un succès comme le souligne le faible nombre de foyers d'IAHP lors de cette campagne, avec uniquement 14 foyers en élevage commercial et 1 en basse-cour avec uniquement 2 foyers en élevage de canards vaccinés, détectés les 2 et 5 janvier 2024.

- Le LNR pour la maladie de Newcastle a été sollicité par une équipe regroupant des cliniciens de l'APHP et des virologues de l'institut Pasteur, pour participer à l'investigation rétrospective d'un cas d'infection chez l'homme ayant entraîné une encéphalite mortelle en 2023.
- Maintien par le COFRAC des accréditations du laboratoire pour l'organisation d'essais de comparaisons inter-laboratoires selon NF EN ISO/CEI 17043 (audit avril 2024).

Abréviations

- IA : influenza aviaire
- MN : maladie de Newcastle
- IAHP : influenza aviaire hautement pathogène
- NP : nucléoprotéine
- IDG : immunodiffusion en gélose
- IHA : test d'inhibition de l'hémagglutination
- RT-PCR : transcription inverse et polymérisation en chaîne

1. Méthodes développées ou révisées

Activités relatives au développement de méthodes

Suite à un appel à manifestation d'intérêt en 2022 pour les contrôles initiaux de conformité de trousse de diagnostic de l'influenza aviaire par méthodes de RT-PCR temps réel ciblant les gènes M, H5 ou H7, le travail s'est achevé en 2024 pour une trousse avec le rapport final émis pour ce contrôle initial de conformité pour les analyses de prélèvements environnementaux sur chiffonnettes.

Dans le contexte de large transmission de virus de l'IAHP H5N1 entre élevages bovins laitiers aux USA, le LNR IA en collaboration avec l'unité de pathologie et bien-être des ruminants de l'Anses a réalisé en 2024 un travail d'évaluation d'outils existants de diagnostic du virus de l'IA (dont IAHP) sur des matrices bovines incluant le lait.

Nombre de méthodes développées ou révisées, prêtes à être mises en œuvre

0 méthode(s)

Nombre total de méthodes transférées par le LNR à son réseau dans l'année

0 méthode(s)

2. Matériels biologiques ou chimiques, échantillons et souches d'intérêt

Information disponible auprès du LNR.

3. Activités d'analyse

3.1 Analyses officielles de première intention

Nombre d'analyses officielles de première intention réalisées dans l'année

24 analyse(s)

Détail par type d'analyse de première intention

- 24 analyses pour 5 dossiers ont fait l'objet d'analyses de première intention traitées en direct par le LNR pour la maladie de Newcastle par méthode de RT-PCR temps réel
- Pour l'influenza aviaire, les analyses sont réalisées par les laboratoires agréés et reconnus

3.2 Analyses officielles de seconde intention

Nombre d'analyses officielles de seconde intention réalisées dans l'année

6015 analyse(s)

Détail par type d'analyse de seconde intention

- Analyses sérologiques de détection des anticorps spécifiques des virus IA par méthode IHA de confirmation et ELISA NP (enquête sérologique IA en élevage, surveillance des troupeaux reproducteurs de palmipèdes, suivi des foyers et des zones réglementées, exportation, ...) : 4600 analyses pour 230 dossiers
- Typages moléculaires des virus IA et MN : 1415 au total (détectations des sous-types H5, H7, H5HP, N1 par RT-PCR temps réel, du motif de clivage H5, du motif de clivage H7, de typage HA, de typage NA)
- La diminution du nombre d'analyses en sérologie s'explique par la modification du programme d'enquête sérologique annuelle en influenza aviaire en 2024 et celles en biologie moléculaire par la diminution du nombre de foyers d'influenza aviaire hautement pathogène en 2024 (moins de 20 foyers en élevage) par rapport aux épizooties de 2020 à 2023. Il y a une augmentation du sous-typage par séquençage (déterminations des motifs de clivage H5 et H7 et typages NA) lié à la surveillance post-vaccination en élevage de canards pour identifier les virus influenza aviaires circulants.

3.3 Autres analyses

Nombre estimé d'autres analyses (non officielles) réalisées dans l'année en lien avec le mandat de LNR

84680 analyse(s)

Détail par type d'autres analyses

- Analyses effectuées dans le cadre des autocontrôles des troupeaux EOPS (poule, canard, dinde) et des troupeaux conventionnels de volailles de l'Anses Ploufragan : 82480 analyses pour 2062 dossiers distribuées comme suit :
 - IHA pour la détection / titrage des anticorps contre les APMV-1 : 47120
 - IDG pour la détection des anticorps contre les virus IA : 35360
- Analyses effectuées dans le cadre des essais expérimentaux d'évaluation de la vaccination IAHP (transmission) : 2200 analyses (détection de génome viral par RT-PCR temps réel, détection d'anticorps par ELISA NP, ELISA H5 et IHA)
- Les analyses hors contexte officiel correspondent à une activité purement interne au LNR et aux projets de recherche dont des essais expérimentaux pour évaluer la vaccination contre l'influenza aviaire hautement pathogène chez le canard mulard. Le volume des analyses liées au contrôle des réactifs de référence et du statut sanitaire des troupeaux EOPS ne devrait pas connaître d'évolution notable prévisible dans les années à venir.

3.4 Essais interlaboratoires d'aptitude auxquels le LNR a participé dans l'année

Détail des essais interlaboratoires d'aptitude (EILA) auxquels le LNR a participé dans l'année, dans le cadre : National; UE (en particulier les EILA organisés par le LRUE); International

- National : EILA pour la détection de génome de virus influenza aviaire selon les méthodes de RT-PCR temps réel gène M, gène H5 et gène H7, gène H5 HP clade 2.3.4.4b (biologie moléculaire) organisé par le LNR
- UE (en particulier les EILA organisés par le LRUE) : 3 EILA pour des méthodes sérologiques, virologiques pour la détection d'antigènes, d'anticorps et de génomes IA et MN (identification des virus par IHA et IDG IA, IHA APMV-1, IHA IA H5, IHA IA H7, IHA IA H9 et RT-PCR (M, H5, H7, H9, N1, N3, N5, N8, APMV-1)), organisés par le LR-UE.

4. Activités de production et de contrôle de matériaux de référence et de réactifs biologiques

Le LNR produit des réactifs à usage du LNR uniquement

Oui

Types de réactifs produits (antigènes, kits, autres)

- Souches vivantes
- Sérums
- Antigènes inactivés

Nombre de lots produits dans l'année

- Souches vivantes : 6
- Sérums : 0
- Antigènes inactivés : 0

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années

Le nombre des productions de souches pour usage interne du LNR est stable sur ces dernières années avec isolement des souches d'intérêt pour les incorporer à la collection de souches.

Le LNR produit des réactifs à usage du LNR et du réseau

Oui

Types de réactifs produits et fournis (antigènes, kits, autres)

- Antigènes inactivés
- Sérums
- Réactifs pour les techniques de biologie moléculaire

Nombre de lots produits dans l'année

- Antigènes inactivés : 0 en 2024
- Sérums : 5 lots, pour un volume total de 2346 ml (258 à 660 ml par lot)
- Réactifs pour les techniques de biologie moléculaire : 0 en 2024

Nombre d'unités distribuées au plan national

- Antigènes inactivés : 556mL en 2024
- Sérums : 466mL
- Réactifs pour les techniques de biologie moléculaire : 24mL de surnageants d'écouvillons, 56mL de témoins positifs et 2mL de témoins positifs RT-PCR temps réel

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années

Le volume des productions et fournitures de réactifs à destination du réseau de laboratoire est en légère augmentation chaque année sur ces 5 dernières années avec l'augmentation de la taille du réseau des laboratoires agréés et reconnus : le volume de réactifs fournis en 2024 a ainsi augmenté d'environ 10% à 40% (selon le type de réactif) par rapport à 2023, l'effectif du réseau des laboratoires agréés et reconnus étant globalement passé de 36 à 42 laboratoires sur la même période de temps.

Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR uniquement

Non

Le LNR produit des matériaux de référence à usage du LNR et du réseau

Non

Le LNR réalise des contrôles de réactifs commerciaux

Oui

Modalités de contrôle (contrôles initiaux, contrôles aléatoires de lots, contrôles lot par lot)

Contrôles initiaux de conformité des trousse commerciales de détection d'anticorps dirigés contre la nucléoprotéine ou contre la protéine H5 des virus influenza aviaries de type A par méthode ELISA à partir de sérums aviaries et de trousse commerciales en biologie moléculaire de détection de virus influenza aviaire (gène M) de virus influenza aviaire de sous-type H5 et H7 (gènes H5 et H7).

Nombre de contrôles - ou de lots contrôlés - dans l'année

Méthodes commerciales en biologie moléculaire : 1 contrôle initial pour 1 kit en réponse à l'AMI de septembre 2022 et terminé en 2024

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) de l'activité sur les 5 dernières années

Ces dernières années ces contrôles initiaux de conformités ont augmenté pour répondre à la mise en place de la surveillance post-vaccination des canards en France.

5. Activités d'appui scientifique et technique

5.1 Demandes d'appui scientifique et technique (AST) des ministères (de l'agriculture, de la santé ...) ou d'instances européennes ou internationales qui concernent le domaine de compétence du LNR

Nombre de demandes d'AST reçues dans l'année

0 demande(s)

Nombre de rapports d'AST rendus dans l'année, issus de demandes de l'année ou de l'année précédente

0 rapport(s)

5.2 Autres expertises

Les membres de l'équipe du LNR peuvent avoir des activités d'expertise (internes : CES, GT ou externe : EFSA ...) ou des activités auprès de commissions de normalisation (Afnor, CEN, ISO...).

- La DGAL a sollicité les responsables des LNR IA/MN pour des demandes directes ou dans le cadre de la plateforme ESA, pour participer aux cellules d'anticipation et de crise concernant la lutte contre l'IAHP, à des groupes de travail concernant la vaccination contre l'IAHP et pour animer et participer à des groupes de travail de la plateforme ESA
- Contribution à l'avis relatif à « la réévaluation des mesures de gestion IAHP au regard de la stratégie de vaccination actuelle » (saisine 2024-SA-0083).
- Contribution à la rédaction des paragraphes concernant les détections de virus IAHP H5 et IAFP en France dans les bulletins hebdomadaires d'épidémiologie en santé animale
- A la demande de l'EFSA contribution à une saisine sur la vaccination contre l'IAHP et à la rédaction de paragraphes pour inclusion dans les rapports trimestriels sur les virus IA de l'EFSA.

5.3 Dossiers de demande d'agrément

Nombre de dossiers de demande d'agrément étudiés dans l'année

15 dossier(s)

Détail de ces activités et estimation du temps consacré

Echanges avec le Bureau des laboratoires de la DGAL et étude technique et scientifique des dossiers pour les demandes d'agrément et de reconnaissance, débutés en 2023, pour la détection de virus IA par biologie moléculaire.

5.4 Activités d'appui

Description de ces activités et estimation du temps consacré

- Les partenaires du LNR IA et MN : réseau de laboratoires agréés et reconnus de criblage, Bureau santé et bien-être des animaux ou mission des urgences sanitaires de la DGAI, les DDPP et les professionnels impliqués dans la surveillance de l'IA sur le terrain, ont comme recommandation d'adresser systématiquement tous leurs messages d'alerte ou de demandes d'information via une adresse générique de messagerie électronique, partagée entre les 7 scientifiques contacts du LNR, pour que le message puisse être pris en charge immédiatement. Pour les demandes d'informations spécifiques ou les appels téléphoniques, les demandes sont orientées vers un scientifique dédié en fonction des champs de compétences de chacun.
- La DGAL a sollicité les responsables des LNR IA/MN pour des demandes directes de, ou dans le cadre de la plateforme ESA pour la relecture d'instructions techniques concernant l'IA, la

vaccination et la surveillance ; pour présenter les résultats de travaux des expérimentations sur la vaccination ; pour contribuer à apporter des réponses aux questions adressées par des pays tiers sur la surveillance post-vaccination ; pour contribuer à la rédaction de plusieurs notes de situation nationale ou internationale publiées par la plateforme ESA ; pour contribuer au point de situation vis-à-vis de l'influenza aviaire auprès des organisations professionnelles des filières avicoles

- Participation à la cellule expertise influenza des TAAF suite à l'émergence de l'IAHP dans les TAAF

6. Animation du réseau de laboratoires agréés ou reconnus

6.1 Description du réseau

Animation d'un réseau de laboratoires agréés

Oui

Nombre de laboratoires agréés dans le réseau

17 laboratoires

Animation d'un réseau de laboratoires reconnus

Oui

Nom du réseau et/ou description de l'activité du réseau

Diagnostic de l'influenza aviaire par méthodes moléculaires dans le cadre des autocontrôles réglementaires

Nombre de laboratoires reconnus dans le réseau

40 laboratoires

6.2 Essais interlaboratoires d'aptitude

6.2.1 Organisation d'essais interlaboratoires d'aptitude

Nombre d'EILA organisés par le LNR au cours de l'année

1 EILA

Nom de l'EILA

EILA pour la détection de génome de virus influenza aviaire selon les méthodes de RT-PCR temps réel gènes M, H5, H7 et H5 HP clade 2.3.4.4b (biologie moléculaire)

L'EILA est-il réalisé sous accréditation (norme NF EN ISO/CEI 17043) ?

Oui

Nombre de laboratoires participants

45 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés participants

11 laboratoire(s) agréé(s)

Le LNR a-t-il participé à l'EILA?

Oui

Nombre de laboratoires participants en cours de demande d'agrément

15 laboratoires en demande d'agrément

Nombre d'autres laboratoires participants

18 laboratoire(s)

Détail des autres laboratoires participants: français/étrangers

français

Nombre de laboratoires dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

3 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés dont la performance individuelle a été jugée non satisfaisante par le LNR**

1 laboratoire(s) agréé(s)

Nature des écarts (limiter aux laboratoires agréés)

Résultat erroné

Gestion des écarts (limiter aux laboratoires agréés) : actions mises en œuvre pour l'identification des causes et définition des mesures correctives

Après échanges par mail avec le laboratoire concerné, le constat que l'écart n'était pas d'ordre technique mais organisationnel, le laboratoire a modifié sa procédure sur ce point.

Suivi de décisions sur l'agrément

Sans impact

Evolution du réseau dans le temps

7 laboratoires agréés et 4 laboratoires reconnus supplémentaires par rapport à 2023

6.2.2 Exploitation de résultats d'essais interlaboratoires d'aptitude organisé par un tiers**Le LNR exploite les résultats d'EILA organisé(s) par un (des) tiers (LRUE, autre...)**

Non

6.3 Autres actions visant à vérifier l'aptitude des laboratoires**Actions mises en œuvre**

Sans objet

6.4 Formation, organisation d'ateliers**Nombre de journées d'échange et de restitution rassemblant les laboratoires agréés du réseau, organisées dans l'année**

0,5 journée(s)

Détail de ces activités et nombre de participants par journée

• 69 participants • Réunion d'échange du réseau de laboratoires agréés et reconnus ainsi que CNR et Santé publique France pour échanger sur l'évolution des réseaux de laboratoires agréés et reconnus, dispositions applicables aux réseaux ; la vaccination des canards en France contre l'IAHP, la situation internationale de l'IAHP et le bilan des six premiers mois de la vaccination contre l'IAHP en France et de la surveillance post-vaccination.

(**) Selon la norme 17043

Nombre de sessions de formation des personnels des laboratoires agréés aux méthodes utilisées pour les contrôles officiels, organisées dans l'année

1 session(s) de formation

Détail de ces activités, durée moyenne des sessions et nombre de participants par session

3 participants de trois laboratoires agréés en formation sérologie par méthode IHA

Autres formations dans le cadre des activités du LNR

Sans objet

6.5 Organisation d'autres essais interlaboratoires (EIL)

Nombre d'EIL de validation (EILV) organisés par le LNR au cours de l'année

0 EILV

Nombre d'EIL de transfert (EILT) organisés par le LNR au cours de l'année

0 EILT

7. Surveillance, alertes

7.1 Surveillance programmée par l'autorité sanitaire, notamment PS/PC et prophylaxie officielle en santé animale

L'autorité sanitaire a mis en œuvre dans l'année une surveillance programmée dans le champ du LNR

Oui

7.2 Autres activités de surveillance

Le LNR est impliqué dans des activités de surveillance autres que celle programmée par l'autorité sanitaire

Non

7.3 Fiches d'alerte ou de signal

Le LNR a émis dans l'année des fiches d'alerte ou de signal dans Salsa (système d'alerte sanitaire de l'Anses)

Oui

Nombre de fiches émises dans Salsa dans l'année:

2 fiche(s)

8. Activités de recherche en lien avec l'activité de référence

Acronyme	Titre	Statut
BaDMan	Etude des facteurs intervenant dans le franchissement de barrière d'espèces de la dinde vers les mammifères par les virus influenza aviaire A(H1N2)v	en cours
Palmivac H5	Expérimentation terrain de vaccins contre l'influenza aviaire hautement pathogène	en cours
Qualif'Air	Collecte et caractérisation d'agents infectieux aéroportés en élevages de porcs et volailles	terminé
POC4AIV	Prévention des zoonoses par le dépistage du virus de l'influenza aviaire (VIA) chez les oiseaux sauvages et les volailles à l'aide d'un nouveau système de diagnostic à la ferme	en cours
PAIR	Pandemic Information to support Rapid Response	en cours
EMERG	Exposome microbien et Risque sanitaire : intérêt d'une Gestion One Health des enjeux liés aux grippezoonotiques	en cours
CAMARGO	Surveillance active des virus IAHP circulant en Camargue (France) chez les oiseaux sauvages	en cours
ZOOFLU	Décrypter les mécanismes d'émergence des virus zoonotiques de l'influenza aviaire à l'interface entre faune sauvage, animaux domestiques et humains	en cours

9. Relations avec le CNR

Existence d'un CNR dont le mandat recouvre au moins en partie celui du LNR

Oui

Intitulé du CNR

CNR Virus des infections respiratoires (dont la grippe).

Organisme porteur du CNR

Hospices civils de Lyon : CNR coordinateur et laboratoires associés : Institut Pasteur (Paris), et Institut Pasteur de la Guyane

Rencontre organisée dans l'année avec le CNR

Oui

Collaboration avec le CNR dans le cadre de la surveillance

Oui lors de la demi-journée de réunion organisée par le LNR

Collaboration avec le CNR dans le cadre de projets de recherche

- Participation du LNR à la surveillance et à la compréhension de l'épidémiologie des dangers sanitaires zoonotiques sur l'influenza aviaire en lien avec la DGAI, Santé Publique France et les centres nationaux de référence (CNR) pour les virus respiratoires, notamment pour caractériser les marqueurs moléculaires de transmission à l'homme des virus IA.
- Participation à l'étude pilote de surveillance de l'influenza aviaire chez des personnes exposées lors de foyers d'influenza aviaire hautement pathogène en élevage coordonnée par Santé Publique France dit Protocole SAGA.
- Participation au groupe de travail multi-institutionnel sur l'influenza aviaire hautement pathogène en préparation à toute émergence chez homme

Autres collaborations avec le CNR, le cas échéant

Partenaires au sein de projets de recherche sur les coronavirus et sur les virus influenza (projet EMERGEN, projet PAIR et projet ZOOFLU)

Transfert de matériel biologique

Non

10. Relations avec le LRUE

Détention par l'Anses d'un mandat LRUE qui recouvre au moins en partie celui du LNR

Non

Existence d'un LRUE hors Anses dont le mandat recouvre au moins en partie celui du LNR

Oui

Intitulé du LRUE et nom de l'organisation détenant le mandat

Avian influenza and Newcastle disease. IZSVE : Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Legnaro (PD), Italie

Le LNR a participé à l'atelier organisé par le LRUE

Oui

Le LNR a participé à une/des formation(s) organisée(s) par le LRUE

Pas de formation proposée

Questions posées au LRUE par le LNR dans l'année

- Demande de sérum bovin dirigé contre le virus IAHP

Points particuliers ou d'actualité sur l'année, à signaler

- Envoi au LR-UE de séquences de génomes complets de virus influenza aviaire de 2024
- Echanges avec le LR-UE sur la vaccination contre l'IAHP en France

11. Détention d'autres mandats de référence au niveau international

Autres mandats détenus par le LNR dans le même domaine de compétences

Aucun

ANNEXES

Liste des publications et communications 2024 dans le cadre du mandat de LNR Influenza aviaire et Maladie de Newcastle

Les noms des auteurs appartenant au LNR sont soulignés. Les publications de cette liste sont publiées.

Publications scientifiques internationales et nationales

- **Publications destinées aux professionnels ou au grand public**

Amat, Jean-Philippe, Sophie Carles, Julien Cauchard, Céline Dupuy, Guillaume Gerbier, Viviane Henaux, Célia Locquet, Eric Niqueux, Carlène Trévennec, Sylvain Villaudy, Matthieu Guillemain, Sophie Le Bouquin, Axelle Scoizec, Audrey Schmitz, Loïc Palumbo, Anne Van de Wiele. 2024. "Bilan de la saison 2021-2022 d'influenza aviaire hautement pathogène en Europe." Plateforme ESA (Épidémiosurveillance santé animale), 3 juillet 2024.

Cauchard, Julien, Céline Dupuy, Guillaume Gerbier, Eric Niqueux, Carlène Trévennec, Sylvain Villaudy, Matthieu Guillemain, Pierre-Yves Henry, Sophie Le Bouquin, Loïc Palumbo. 2024. "Bilan de la saison 2022-2023 d'influenza aviaire hautement pathogène en Europe." Plateforme ESA (Épidémiosurveillance santé animale), 24 juin 2024.

Cauchard, Julien, Céline Dupuy, Guillaume Gerbier, Sophie Molia, Jennifer Pradel, Carlène Trévennec, Sylvain Villaudy, Eric Niqueux, Sibylle Bernard-Stoecklin, Nolwenn Le Moal, Loïc Palumbo, Axelle Scoizec, Sarah Wund. 2024. "Influenza aviaire hautement pathogène chez les mammifères – point au 22/11/2024." Plateforme ESA (Épidémiosurveillance santé animale), 19 décembre 2024.

Grasland, Béatrice. 2024. "Grippe aviaire : en France, une hécatombe dans les élevages de volailles." www.Libération.fr, 20 janvier 2024.

Grasland, Béatrice. 2024. "L'homme est-il la prochaine cible ?" Le Berry Républicain, 23 décembre 2024.

- **Articles de revues internationales**

Briand, François-Xavier, Marielle Beltrame, Carole Guillemoto, Rachel Busson, Laetitia Pigeyre, Véronique Beven, Arnault Felten, Angelina Orosco, Patrick Daniel, Loïc Palumbo, Antoine Joris, Yannick Blanchard, Audrey Schmitz, Eric Niqueux, Béatrice Grasland, and Yannick Simonin. 2024. "Highly pathogenic avian influenza A (H5N1) clade 2.3.4.4b virus infection in captive bears (*Ursus thibetanus*) and in captive and wild birds, France, 2022." *German Journal Veterinary Research*, 4 (1): 77-82.
<https://doi.org/10.51585/gjvr.2024.1.0077>

Fusaro, Alice , Bianca Zecchin, Edoardo Giussani, Elisa Palumbo, Montserrat Agüero-García, Claudia Bachofen, Ádám Bálint, Fereshteh Banihashem, Ashley C Banyard, Nancy Beerens, Manon Bourg,

François-Xavier Briand, Caroline Bröjer, Ian H Brown, Brigitte Brugger, Alexander M P Byrne, Armend Cana, Vasiliki Christodoulou, Zuzana Dirbakova, Teresa Fagulha, Ron A M Fouchier, Laura Garza-Cuartero, George Georgiades, Britt Gjerset, Béatrice Grasland, Oxana Groza, Timm Harder, Ana Margarida Henriques, Charlotte Kristiane Hjulsager, Emiliya Ivanova, Zygimantas Janeliunas, Laura Krivko, Ken Lemon, Yuan Liang, Aldin Lika, Péter Malik, Michael J McMenamy, Alexander Nagy, Imbi Nurmoja, Iuliana Onita, Anne Pohlmann, Sandra Revilla-Fernández, Azucena Sánchez-Sánchez, Vladimir Savic, Brigita Slavec, Krzysztof Smietanka, Chantal J Snoeck, Mieke Steensels, Vilhjálmur Svansson, Edyta Swieton, Niina Tammiranta, Martin Tinak, Steven Van Borm, Siamak Zohari, Cornelia Adlhoch, Francesca Baldinelli, Calogero Terregino, and Isabella Monne. 2024. "High pathogenic avian influenza A(H5) viruses of clade 2.3.4.4b in Europe – why trends of virus evolution are more difficult to predict." *Virus Evolution*, 10 (1): veae027.
<https://doi.org/10.1093/ve/veae027>

Fusaro, Alice, José L Gonzales, Thijs Kuiken, Gražina Mirinavičiūtė, Eric Niqueux, Karl Ståhl, Christoph Staubach, Olov Svartström, Calogero Terregino, Katriina Willgert, Francesca Baldinelli, Roxane Delacourt, Alexandos Georganas, and Lisa Kohnle. 2024. "Scientific report: Avian influenza overview December 2023–March 2024." *EFSA Journal*, 22 (3): e8754.
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8754>

Scoizec, Axelle , Eric Niqueux, Audrey Schmitz, Béatrice Grasland, Loïc Palumbo, Adeline Huneau-Salaün, and Sophie LeBouquin. 2024. "NewPatterns for Highly Pathogenic Avian Influenza and Adjustment of Prevention, Control and Surveillance Strategies: The Example of France.", *Viruses*, 16 (1): 101.
<https://doi.org/10.3390/v16010101>

Gaymard, Alexandre , Caroline Picard, Guilhem Vazzoler, Pascale Massin, Murielle Sabatier, Mendy Barthelemy, Martine Valette, Michèle Ottmann, Emilie Frobert , Jean-Sébastien Casalegno, Bruno Lina, and Vanessa Escuret. 2024. "Impact of the H274Y Substitution on N1, N4, N5, and N8 Neuraminidase Enzymatic Properties and Expression in Reverse Genetic Influenza A Viruses." *Viruses*, 16 (3): 388.
<https://doi.org/10.3390/v16030388>

○ **Articles de revues nationales**

Couty, Manon , Claire Guinat, Diletta Fornasiero, François-Xavier Briand, Béatrice Grasland, Loïc Palumbo, and Guillaume Le Loc'h. 2024. "Évolution de l'épidémiologie des virus de l'influenza aviaire hautement pathogène chez les oiseaux sauvages depuis 2020 : une revue de la littérature." *Epidémiologie et Santé Animale*, (83-84): 143-158.

Le Bouquin, Sophie, Loïc Palumbo, François-Xavier Briand, Axelle Scoizec, Anne Van de Wiele, Audrey Schmitz, Béatrice Grasland, Sylvain Villaudy, Carlène Trevennec, Julien Cauchard, Guillaume Gerbier, Eric Niqueux. 2024. "Influenza aviaire hautement pathogène en France - Bilan de la saison 2022-2023". *Bulletin Epidémiologique Santé animale – alimentation*, (103): article 7.

Van de Wiele, Anne , Matthieu Guillemain, Béatrice Grasland, Eric Niqueux, François-Xavier Briand. 2024. "Risques infectieux liés à la faune sauvage et modalités de gestion : exemple

de l'influenza aviaire (IA) , de la science à la gestion." *Epidémiologie et Santé Animale*, (83-84): 41-57.

Communications/conférences de l'année

○ Communications internationales

Blin, Louison, Clément Calenge, Anouk Decors, Ariane Payne, Anne Van De Wiele, Béatrice Grasland, Eric Niqueux, Audrey Schmitz, Claire Guinat, Guillaume Le Loc'h, and Loïc Palumbo. 2024. "HPAI on wildlife in France from 2016 to 2022: what did we learn?." *Congress EWDA-European Wildlife Disease Association*, Stralsund, Germany, 9-13 September, Communication orale.

Briand, François-Xavier, Pascale Massin, Claire Martenot, Martine Cherbonnel-Pansart, Katell Louboutin, Angelina Orosco, Rachel Busson, Manon Tasset, Edouard Hirchaud, Florent Souchaud, Carole Guillemoto, Isabelle Pierre, Nolwenn Le Moal, Loïc Palumbo, Yannick Blanchard, Audrey Schmitz, Eric Niqueux, Béatrice Grasland. 2024. "Émergence et diffusion d'un génotype de virus d'influenza aviaire hautement pathogène A(H5N1) de clade 2.2.4.4.b adapté aux Laridae en France. " Caractérisations génétiques des virus influenza aviaire hautement pathogène A(H5Nx) lors la période épizootique 2021-2022." *Journées Francophones de Virologie*, Bruxelles, Belgique, 10-12 avril, Communication orale.

Chavoix, Chloé, François-Xavier Briand, Rachel Busson, Katell Louboutin, Florent Souchaud, Angelina Orosco, Isabelle Pierre, Carole Guillemoto, Claire Martenot, Pascale Massin, Martine Cherbonnel, David Courtois, Michel Amelot, Yannick Blanchard, Axelle Scoizec, Céline Deblanc, Séverine Hervé, Charlotte Deloizy, Audrey Schmitz, Eric Niqueux, Gaëlle Simon, R. Le Goffic, and Béatrice Grasland. 2024. "In vitro and in vivo characterizations in turkey and mouse of a recent A(H1N2) influenza virus in France originating from swine." *International One Health Symposium*, Saint-Brieuc, France, 12-14 June, Poster.

Couty, Manon, Claire Guinat, Diletta Fornasiero, Loïc Palumbo, François-Xavier Briand, Béatrice Grasland, and Guillaume Le Loc'h. 2024. "Transmission dynamics of HPAI in wild birds since 2020: a scoping review." *Congress EWDA-European Wildlife Disease Association*, Stralsund, Germany, 9-13 September, Communication orale.

Grasland, Béatrice, Eric Niqueux, Audrey Schmitz, Axelle Scoizec, Sophie Le Bouquin, Nicolas Eterradossi, Karen Bucher, Andrea Jimenez-Pellicer, and Jean-Luc Guérin. 2024. "Implementation of vaccination against H5 HPAI clade 2.3.4.4b in ducks in France." *3rd Online meeting for the WOAHA avian disease network in East Asia*, Webinar, 8-10 April, Communication orale.

Grasland, Béatrice, Eric Niqueux, Audrey Schmitz, Axelle Scoizec, Sophie Le Bouquin, Nicolas Eterradossi, Karen Bucher, Andrea Jimenez-Pellicer, and Jean-Luc Guérin. 2024. "French HPAI vaccination experimental study in mule ducks." *EMERG'IN Consortium*, Paris (Webinar), France, 6 December, Communication orale.

Grasland, Béatrice, Eric Niqueux, Audrey Schmitz, Morgane Salines, Axelle Scoizec, Sophie Le Bouquin, Nicolas Eterradossi, Karen Bucher, Andrea Jimenez-Pellicer, and Olivier Debaere. 2024. "Highly

Pathogenic avian Influenza vaccination campaign in ducks in France: review and outlook. " *Meeting IABS vaccination*, Paris, France, 22-23 October, Communication orale.

Grasland, Béatrice. 2024. "The One Health challenges of Avian influenza." *International One Health Symposium*, Saint-Brieuc, France, 12-14 June, Communication orale.

Guinat, Claire , Cecilia Valenzuela Agüí, Debapriyo Chakraborty, François-Xavier Briand, Lisa Fourtune, Sebastien Lambert, Louis Du Plessis, Béatrice Grasland, Tanja Stadler, Mathilde Paul, and Timothée Vergne. 2024. "HPAI & Phylodynamics Lovers." *Virus Genomics, Evolution and Bioinformatics*, UK, 6-8 November, Poster.

Niqueux, Eric, Béatrice Grasland, Audrey Schmitz, Axel Scoizec, Sophie Le Bouquin, Nicolas Eterradosi, Karen Bucher, Andrea Jimenez-Pellicer, and Jean-Luc Guérin. 2024. "Implementation of vaccination against H5 HPAI clade 2.3.4.4b in poultry in France." Prevention and Immunoprophylaxis in poultry flocks – presents and future. *Scientific conference, University of Environmental and Life Sciences*, Wrocław, Pologne, 4-5 July, Communication orale.

Rakover, Arthur, Alexandra Septfons, Gwenola Picard, Mathilde Pivette, Bruno Coignard, , Bruno Lina, Vincent Enouf, Nicolas Eterradosi, Béatrice Grasland, Séverine Rautureau, Guillaume Gerbier, Guillaume Spaccaferri and Sibylle Bernard-Stoecklin. 2024. "Active surveillance of individuals exposed to an outbreak of highly pathogenic avian influenza in France for the 2023/2024 season." *International One Health Symposium*, Saint-Brieuc, France, 12-14 June, Poster.

Richard, Gautier , François-Xavier Briand, Mathieu Andraud, Bianca Zecchin, Yannick Blanchard, Sylvie van der Werf, Axelle Scoizec, Béatrice Grasland, Nicolas Rose, Alice Fusaro, Séverine Herve, and Gaëlle Simon. 2024. "Phylogeography Highlights an Influenza Virus A Epizootic Spread in Swine and Multiple Species Barrier Crossing in France". *International NIV Symposium* Lexington, Kentucky, USA, 8-10 April. Communication orale.

Richard, Gautier , François-Xavier Briand, Mathieu Andraud, Bianca Zecchin, Yannick Blanchard, Sylvie van der Werf, Axelle Scoizec, Béatrice Grasland, Nicolas Rose, Alice Fusaro, Séverine Herve, and Gaëlle Simon. 2024. "Phylogeography Highlights an Influenza Virus A Epizootic Spread in Swine and Multiple Species Barrier Crossing in France." *Congress ESFLU*, Thessaloniki, Greece, May 22, Communication orale.

Schmitz, Audrey, Eric Niqueux, Stéphanie Bougeard, Rachel Busson, Nadège Morin, Carole Guillemoto, Angelina Orosco, Florent Souchaud, Mathieu Andraud, Michel Amelot, François-Xavier Briand, Pascale Massin, Katell Louboutin, Isabelle Pierre, Sébastien Soubies, Alassane Keita, Jean-Luc Guérin, Nicolas Eterradosi, and Béatrice Grasland. 2024. "Experimental evaluation of clinical protection and virus excretion on vaccinated mule ducks challenged with a clade 2.3.4.4.b A(H5N1) highly pathogenic avian influenza virus." *International One Health Symposium*, Saint-Brieuc, France, 12-14 June, Poster.

○ Communications nationales

Ben Salem, Maryem, Mathieu Andraud, Stéphanie Bougerad, Rodolphe Thomas, Eric Niqueux, François-Xavier Briand, Audrey Schmitz, Séverine Rautureau, Guillaume Gerbier, Béatrice Grasland, Sophie

- Le Bouquin, and Axelle Scoizec. 2024. "Epizzotie d'Influenza aviaire Hautement Pathogène en France en 2022-2023 : importance des facteurs environnementaux." *JRA - 15èmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras*, Tours, 20-21 mars, Communication orale.
- Chavoix, Chloé, François-Xavier Briand, Rachel Busson, Katell Louboutin, Florent Souchaud, Angelina Orosco, Isabelle Pierre, Carole Guillemoto, Claire Martenot, Pascale Massin, Martine Cherbonnel, David Courtois, Michel Amelot, Yannick Blanchard, Axelle Scoizec, Céline Deblanc, Séverine Hervé, Charlotte Deloizy, Audrey Schmitz, Eric Niqueux, Gaëlle Simon, Romain Le Goffic, and Béatrice Grasland. 2024. "In vitro and in vivo characterizations in turkey and mouse of a recent A(H1N2) influenza virus in France originating from swine." *Journées de l'Ecole Doctorale*, Paimpont, 22-24 mai, Poster.
- Grasland, Béatrice, and Gaëlle Gonzalez. 2024. "Des oiseaux et des hommes, les agents pathogènes partagés." *Société Française d'Immunologie*, Webinaire, 9 février, Communication orale.
- Grasland, Béatrice, Eric Niqueux, Audrey Schmitz, Axelle Scoizec, Sophie Le Bouquin, Nicolas Eterradosi, Jocelyn Marguerie, François Landais, Laurent Defferix, Mokrane Mellal, Karen Bucher, Andrea Jimenez-Pellicer, and Jean-Luc Guérin. 2024. "Premier bilan de la mise en œuvre de la stratégie vaccination contre l'IAHP." *JRA - 15èmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras*, Tours, 20-21 mars, Communication orale.
- Grasland, Béatrice. 2024. "Avian Influenza ." *ANRS MIE - Journées de l'action concertée - Viroses respiratoire*, Paris, 2 décembre, Communication orale.
- Grasland, Béatrice. 2024. "H5N1 Highly Pathogenic Avian Influenza in Bovine." *ANRS MIE - Journées de l'action concertée - Transmission interhumaine des virus respiratoires*, Paris, 2 octobre. Communication orale.
- Grasland, Béatrice. 2024. "Influenza aviaire : Situation et Activités du laboratoire national de référence IA" *Réunion d'échange sur la surveillance de l'Influenza aviaire et des grippes zoonotiques*, Maisons-Alfort, 4 octobre, Communication orale.
- Grasland, Béatrice. 2024. "Les virus de l'influenza aviaire hautement pathogène : nouveautés épidémiologiques et transmission... aux ruminants !" *GF AMVA*, Ploufragan, 18 juin, Communication orale.
- Niqueux, Eric. 2024. "Les virus de l'influenza aviaire hautement pathogène : nouveautés épidémiologiques et transmission..." *RESAFLU*, Webinaire, 28 mai, Communication orale.
- Palumbo, Loïc, and Béatrice Grasland. "Bilan IAHP 2023-2024 Faune Sauvage (Données Sagir & LNR IA Anses)." *Réunion d'échange sur la surveillance de l'Influenza aviaire et des grippes zoonotiques*, Maisons-Alfort, 4 octobre, Communication orale.
- Scoizec, Axelle, François-Xavier Briand, Eric Niqueux, Audrey Schmitz, Guillaume Gerbier, Severine Rautureau, Béatrice Grasland, and Sophie Le Bouquin. 2024. "Cluster de foyers IAHP en poules pondeuses, Bretagne 2023 : résultats des investigations épidémiologiques." *JRA - 15èmes Journées de la Recherche Avicole et Palmipèdes à Foie Gras*, Tours, 20-21 mars, Communication orale.

Van de Wiele, Anne , Matthieu Guillemain, François-Xavier Briand, Eric Niqueux, and Béatrice Grasland. 2024. "Risques infectieux liés à la faune sauvage et modalités de gestion exemple de l'influenza aviaire : de la science à la gestion " *Journée AEEMA-Association pour l'Étude de l'Épidémiologie des Maladies Animales*, Maison-Alfort, 6-7 juin, Communication orale.