

Rapport annuel d'activité, année 2019 Laboratoire National de Référence Influenza porcine

Nom du responsable du LNR

Gaëlle SIMON – Adjointe : Séverine HERVE

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

Laboratoire de Ploufragan-Plouzané-Niort

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

Unité Virologie Immunologie Porcines (Site de Ploufragan)

Nom du ou des laboratoires ayant collaboré avec le LNR dans le cadre de son mandat sur l'exercice considéré

Sans objet

Nom des unités ayant collaboré avec le LNR dans le cadre de son mandat sur l'exercice considéré

Sans objet

Dangers sanitaires de catégories 1 et 2 couverts par le mandat

Sans objet

Les faits marquants de l'année

L'analyse des données virologiques et épidémiologiques accumulées par Résavip, le réseau national de surveillance des virus influenza A porcins (swIAV), a été réalisée par le LNR et les autres membres du réseau au terme de ses sept premières années d'existence. Cette étude a fait l'objet d'un article scientifique à visée internationale dans lequel il a été rendu compte de la diversité et de la distribution spatio-temporelle des swIAV identifiés en France, et des caractéristiques épidémiologiques associées aux infections grippales et à la récurrence de la maladie dans les élevages. La surveillance a fourni des informations solides sur les fréquences relatives des différents sous-types viraux, leur répartition géographique et leur dynamique en élevage, révélant une situation de plus en plus complexe. Il a été montré une association statistique significative entre le profil récurrent de la maladie et la vaccination des truies, sans toutefois établir, à ce stade, de relation de cause à effet entre ces deux variables. L'ensemble de ces résultats encourage le réseau à maintenir sa dynamique d'investigation des cas de grippe chez le porc afin de continuer à documenter la diversité des virus en circulation et de mieux comprendre leurs impacts et les risques associés, tant en santé animale qu'en santé publique.

Suite à l'adoption par LABOCEA 22 des RT-qPCRs ciblant les gènes HA et NA des virus, méthodes développées et éprouvées par le LNR, une convention de collaboration scientifique a été établie avec le laboratoire vétérinaire en juin 2019 pour le sous-typage moléculaire des swIAV détectés hors Résavip.

1. Méthodes développées ou révisées

Nombre de méthodes développées ou révisées proposées à l'autorité compétente

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 (de biotypage, sérotypage, caractérisation moléculaire...)

0 analyse(s)

Détail par type d'analyse de première intention

Sans objet

3.2 Analyses officielles de confirmation

Nombre d'analyses officielles de seconde intention réalisées dans l'année (de biotypage, sérotypage, caractérisation moléculaire...)

0 analyse(s)

Détail par type d'analyse de confirmation

Sans objet

3.3 Autres analyses

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

6143 analyse(s)

Détail par type d'autres analyses

Concernant les virus influenza porcins de type A (swIAVs) :

- RT-qPCR gène M - test qualitatif = 62 (hors Résavip);
- RT-qPCR gène M test quantitatif = 1658 (recherche) ;
- RT-qPCRs gènes H1pdm / N1pdm / H1av / H1hu / H1hu variant / H3 / N1-N2 (sous-typage) = 1386 (Résavip) + 54 (hors Résavip) = 1440 ;
- IVM (isolement viral sur culture de cellules MDCK) = 41;
- IVO (isolement viral sur œufs embryonnés) = 7 ;
- Sous-typages antigéniques par tests IHA multivalences = 71 ;
- Séquençages (gènes entiers) = 880 ;
- Tests sérologiques ELISA = 149 (diagnostic) + 669 (recherche) ;
- Tests sérologiques IHA (multivalences) = 444 (diagnostic).

Concernant les autres virus influenza de types B, C ou D (IBV, ICV et IDV) :

- RT-qPCR gène PB1 IDV (test qualitatif) = 73 (recherche) ;
- Tests sérologiques IHA = 649 (recherche).

Une légère baisse du nombre de prélèvements positifs en RT-PCR gène M reçus et/ou détectés par nos soins est constatée en 2019 par rapport à 2018. De ce fait, les analyses de seconde intention (RT-PCRs de sous-typage) ont également vu leur nombre baisser. L'année 2019 a conduit à l'enregistrement en échantillothèque d'un nombre d'échantillons positifs comparable à celui de 2017, conduisant à un nombre de virus caractérisés qui dépasse la centaine. Comme les années précédentes, une sélection de virus est faite en vue d'une caractérisation approfondie. Les isolements viraux sur cellules étant dorénavant privilégiés pour réaliser le sous-typage antigénique, le nombre d'isolements sur œufs embryonnés s'est réduit en 2019. Les tests de sous-typage antigénique ont d'ailleurs été plus nombreux en 2019 du fait d'un gain de temps à l'amplification virale. Ainsi, les caractérisations antigéniques des virus isolés fin 2018 et courant 2019 ont été plus rapidement mises en œuvre. Depuis 2018, les génomes viraux peuvent être séquencés directement à partir des prélèvements d'origine, sans pré-amplification virale. Ainsi, le nombre de génomes séquencés est-il encore en augmentation par rapport aux années précédentes. Les tests sérologiques par ELISA et IHA vis-à-vis des virus influenza de type A ont été aussi nombreux que l'année précédente pour la partie diagnostic. En recherche, leur mise en œuvre fluctue beaucoup plus, et, selon les études, ils peuvent également viser les virus influenza de type D.

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 : 1 (le LNR était l'organisateur),

UE (en particulier les EILA organisés par le LRUE) : 0

International : 0

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

Non

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

Oui

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

Souches virales amplifiées en culture cellulaire ou sur œufs embryonnés, extraits d'ARN viraux, cellules.

Nombre de lots produits dans l'année

Six souches virales amplifiées, cellules MDCK-SIAT1, 4 extraits d'ARN

Nombre d'unités distribuées au plan national

Sept (6 virus + 1 flasque de cellules)

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) des tendances en termes d'activité sur les 5 dernières années

Ces réactifs ont été fournis à des laboratoires de Recherche & Développement à l'occasion de prestations de service ou de collaborations de recherche, ou occasionnellement à des laboratoires de diagnostic vétérinaire. En interne, ces réactifs ont été classés comme matériaux de référence (cf. ci-dessous). L'activité de production et de fourniture de souches virales amplifiées fluctue d'une année sur l'autre en fonction des demandes extérieures et des projets de recherche. Le nombre de souches fournies a baissé en 2019 par rapport aux nombres importants de souches fournies en 2017 et 2018, pour revenir au niveau de ceux atteints en 2013-2016.

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

Oui

Types de matériaux de référence produits et fournis (MRE, MRI, contrôle positif ou négatif, autre)

Sérums, antigènes, virus, contrôles positifs, contrôles négatifs

Format (sérum, souche, produit chimique, autre) de ces matériaux de référence

- Sérums post-vaccinaux (SPV), post-infectieux (SPI) et hyper-immuns (SHI) : sérums de référence utilisés comme réactifs pour le sous-typage antigénique des virus influenza porcins ou comme contrôles positifs pour les tests sérologiques ;
- Souches virales amplifiées (inactivées ou non) : antigènes de référence pour tests sérologiques (tests IHA notamment) ou inoculums pour des essais expérimentaux sur porcs EOPS, etc. ;
- Virus inactivé calibré et dilué dans une matrice spécifique (contrôle positif pour la RT-qPCR de détection) ;
- Extraits d'ARN de virus de référence (contrôles positifs pour les RT-qPCR de caractérisation virale) ;
- Prélèvements de porcs EOPS (sérums, surnageants d'écouillons nasaux, poumons) non inoculés (contrôles négatifs) ou infectés (contrôles positifs).

Outre la fourniture aux laboratoires agréés, certains de ces matériaux sont demandés par des laboratoires de R&D. Ils sont tous largement utilisés par le LNR lui-même.

Nombre de lots produits dans l'année

Une production d'inoculum, un virus inactivé calibré dilué dans une matrice d'intérêt (contrôle positif pour la RT-qPCR de détection)

Nombre d'unités distribuées au plan national

74 (1 panel de 24 SPI/SHI, 4 contrôles positifs et 46 sérums porcins)

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) des tendances en termes d'activité sur les 5 dernières années

La production de matériaux de référence est assez similaire à celles des années précédentes, en dehors des SHI/SPI qui n'ont pas donné lieu à de nouvelles productions en 2019. En 2019, il n'y a pas eu de fourniture de contrôles positifs ou négatifs aux laboratoires agréés, pour la mise en œuvre de la RT-qPCR gène M de détection. En revanche, le LNR a fourni un laboratoire vétérinaire en contrôles positifs pour la mise en œuvre des RT-qPCR gènes HA et gènes NA de sous-typage moléculaire. Les fournitures à destination des laboratoires de R&D fluctuent en fonction des demandes extérieures et des projets collaboratifs ; les sollicitations ont été moins nombreuses en 2019 par rapport aux années précédentes.

Le LNR réalise des contrôles de réactifs commerciaux

Oui

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

Contrôles lot par lot

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

3

Analyse de l'évolution (augmentation, diminution) des tendances en termes d'activité sur les 5 dernières années

Cette activité a diminué depuis 2018 en raison de l'arrêt de la commercialisation de 2 références (7 lots en moyenne annuellement sur la période 2015-2017 ; 3 à 4 lots par an depuis 2 ans).

5. Activités d'appui scientifique et technique

5.1 Demandes d'appui scientifique et technique (AST) des ministères (de l'agriculture, de la santé, etc.) 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...).

La responsable du LNR est

- i) membre du CES SABA de l'Anses depuis septembre 2018 (2 jours/mois environ : une réunion plénière mensuelle + réunions de GT spécifiques + travail préparatoire),
- ii) membre du Groupe d'Expertise Collective d'Urgence (GECU) Influenza Porcin de l'Anses (pas de saisine en 2019),
- iii) experte auprès de l'EFSA (pas de sollicitation en 2019),
- iv) membre du " Swine Influenza Virus Group " du réseau international OFFLU, réseau d'expertise OIE/FAO pour les influenza animaux (une réunion en 2019)
- v) experte auprès de la Plateforme d'Epidémiologie en Santé Animale dans le cadre de la Veille Sanitaire Internationale (interrogations ponctuelles).

5.3 Dossiers de demande d'agrément

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

0 dossier(s)

5.4 Activités d'appui ou de conseil aux autorités ou aux professionnels

Un guide et un formulaire relatifs aux envois d'échantillons au LNR et aux demandes d'analyses sont disponibles sur le site internet de l'Anses. Le LNR Influenza porcine reçoit, en moyenne, une à deux sollicitations (appel téléphonique ou courriel) par semaine en provenance des laboratoires vétérinaires agréés ou non agréés, des animateurs régionaux du Résavip, des vétérinaires praticiens (volontaires du Résavip ou autres) ou encore de personnels des firmes du médicament vétérinaire, ceci, pour des demandes de renseignements sur les méthodes d'analyses, sur l'interprétation des résultats des sous-typages de souches, sur les modalités de prélèvements en élevage, sur les virus influenza en circulation, sur l'épidémiologie de la grippe du porc en élevage, ou encore pour des avis sur des résultats de travaux de recherche, etc. Selon le cas, des rapports d'Expertise Scientifique et Technique (EST) sont rédigés et fournis aux demandeurs (temps de traitement très variable).

En 2019, le LNR a finalisé son accompagnement d'un laboratoire vétérinaire pour l'adoption de méthodes de diagnostics sérologiques (tests IHA multivalences) et de sous-typage moléculaire des swIAV (RT-qPCR gènes HA et gènes NA). Une convention de collaboration scientifique a été établie afin de détailler les engagements des deux parties en terme d'information sur les évolutions des méthodes de la part du LNR et de transmission des résultats d'analyses par le laboratoire vétérinaire (SOUTYPVIP22).

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

8 laboratoires

Animation d'un réseau de laboratoires reconnus

Non

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 RT-PCR Influenza Porcin

L'EILA est-il réalisé sous accréditation "17043"?

Non

Nombre de laboratoires participants

11 laboratoire(s)

Nombre de laboratoires agréés participants

8 laboratoire(s) agréé(s)

Le LNR a-t-il participé à l'EILA?

Oui

Nombre de laboratoires participants en cours de demande d'agrément

0 laboratoire(s) en demande d'agrément

Nombre d'autres laboratoires participants

2 laboratoire(s)

Détail des autres laboratoires participants: français/étrangers

Laboratoires français

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

0 laboratoire(s)

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

0 laboratoire(s) agréé(s)

Evolution du réseau dans le temps

Stable

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

(**) au sens de la norme 17043

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 journée(s)

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

0 session(s) de formation

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

Non

7.2 Autres activités de surveillance

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

Oui

Cadre de ces activités

Résavip

Activités dans lesquelles le LNR a été impliqué dans le cadre de Résavip

Réalisation d'analyses de confirmation ; Appui scientifique et technique (analyses de données, etc.)

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)

Non

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

Acronyme	Titre	Statut
EVOLSIV	Etude de l'évolution génétique et antigénique des virus influenza A détectés chez le porc en France	en cours
VARDEL	Etude des propriétés fonctionnelles des variants H1huN2Δ146-147 ayant émergé en France en 2012	en cours
FLUD	Eco-épidémiologie du virus influenza de type D : étude du spectre d'hôtes et de la diversité génétique en France	en cours
CollAir	Collecte d'agents infectieux aéroportés en systèmes de productions animale et végétale en vue d'une caractérisation rapide in situ	terminé
INTERVAC	Interférence de l'infection par le virus Influenza porcine avec la vaccination SDRP chez le porcelet	en cours
SIVAC	Impact de la vaccination anti-grippale des porcs en croissance sur la transmission des virus influenza	en cours
PeRRSIV	Etude immuno-virologique de la co-infection par les virus du syndrome dysgénésique et respiratoire porcine et de l'influenza porcine : mieux comprendre les interactions virales pour mieux contrôler les infections	en cours
SOUTYPVIP22	Sous-typage des virus influenza A porcins hors réseau de national de surveillance Résavip	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

Virus des infections respiratoires (dont la grippe)

Organisme porteur du CNR

CNR- Laboratoire coordonnateur = Unité GMVR, Institut Pasteur de Paris (IPP) ;

CNR-Laboratoires associés = Laboratoire de Virologie, Hospices Civils de Lyon/Laboratoire VirPath-Université Lyon 1 (Lyon) et Laboratoire de Virologie, Institut Pasteur de Guyane.

Rencontre organisée dans l'année avec le CNR

Non

Collaboration avec le CNR dans le cadre de la surveillance

L'étude des cas groupés de transmissions bi-directionnelles du virus H1N1pdm entre l'Homme et le porc, cas révélés en 2018, a fait l'objet d'une valorisation conjointe LNR/CNR. Le travail de comparaison des séquences des génomes des virus influenza détectés chez les truies d'une part, chez le vétérinaire d'autre part, a été publié dans un journal scientifique à visée internationale.

Collaboration avec le CNR dans le cadre de projets de recherche

Collaboration avec le CNR/l'unité GMVR de l'Institut Pasteur dans le cadre du projet ANR FLUD (Eco-épidémiologie du virus influenza de type D : étude du spectre d'hôtes et de la diversité génétique en France).

Autres collaborations avec le CNR, le cas échéant

Le LNR, le CNR (IPP), et le CNR associé (Lyon) ont participé, avec d'autres partenaires français, à la création du Réseau français de recherche sur les virus influenza (RESAFLU),

réseau ayant pour objectif de fédérer la recherche sur ces virus, notamment en aval de la surveillance. Au 1^{er} janvier 2020, le réseau a obtenu la labellisation " Groupement De Recherche " (GDR) par le CNRS.

Transfert de matériel biologique

Non

10. Relations avec le LRUE

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

Non

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

Non

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

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

Laboratoire expert pour le réseau OFFLU " Network for expertise on animal influenza "
(réseau OIE/FAO)

Annexes

Liste des publications et communications 2020 dans le cadre du mandat de LNR Influenza Porcin

Publications destinées aux professionnels ou au grand public (vulgarisation)

Simon, G. 2019. "Diversité et persistance des virus influenza dans les élevages de porcs en France." *Journée Vétérinaire Bretonne des Groupements Techniques Vétérinaires*, 9, 85-92.

Deblanc, C., S. Quéguiner, S. Gorin, F. Paboeuf, and G. Simon. 2019. "Etude des réponses du porc à l'infection par un nouveau variant de virus influenza porcin H1N2 et évaluation de la protection vaccinale." *Journées de la Recherche Porcine*, 51, 259-264.

Publications scientifiques nationales et internationales (Revue à comité de lecture)

Hervé, S., E. Garin, L. Lecarpentier, D. Ngwa-Mbot, S. Poliak, S. Wendling, N. Rose, and G. Simon. 2019. "Virological and epidemiological patterns of swine influenza A virus infections in France: cumulative data from the RESAVIP surveillance network, 2011–2018." *Veterinary Microbiology*, 239, 108477. doi: <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2019.108477>.

Chastagner, A., E. Bonin, C. Fablet, S. Quéguiner, E. Hirchaud, P. Lucas, S. Gorin, N. Barbier, V. Béven, E. Garin, Y. Blanchard, N. Rose N., S. Hervé, and G. Simon. 2019. "Virus persistence in pig herds led to successive reassortment events between swine and human influenza A viruses, resulting in the emergence of a novel triple-reassortant swine influenza virus." *Veterinary Research*, 50(1):77. doi: 10.1186/s13567-019-0699-y.

Chastagner, A., V. Enouf, D. Peroz, S. Hervé, P. Lucas, S. Quéguiner, S. Gorin, V. Béven, S. Behillil, P. Leneveu, E. Garin E., Y. Blanchard, S. van der Werf, and G. Simon. 2019. "Bidirectional Human–Swine Transmission of Seasonal Influenza A(H1N1)pdm09 Virus in Pig Herd, France, 2018." *Emerging Infectious Diseases*, 25(10):1940-1943. doi: <https://doi.org/10.3201/eid2510.190068>

Communications nationales

Deblanc, C., S. Quéguiner, S. Gorin, F. Paboeuf, and G. Simon G. 2019. "Etude des réponses du porc à l'infection par un nouveau variant de virus influenza porcin H1N2 et évaluation de la protection vaccinale." *52^{èmes} Journées de la Recherche Porcine, Paris, France, 6 février 2019* (Communication orale avec actes).

Chastagner, A., S. Hervé, S. Quéguiner, E. Hirchaud, V. Béven, S. Gorin, N. Barbier, Y. Blanchard, and G. Simon. 2019. "Distribution spatio-temporelle et évolution du virus influenza A/H1N1 pandémique chez le porc en France depuis 2009 : émergence d'un nouveau génogroupe spécifique du porc." *XXI^{èmes} Journées Francophones de Virologie, Lyon, France, 28-29 mars 2019. Virologie*, 23, 89 (Communication orale avec actes).

Renson, P., C. Deblanc, M. Le Dimna, S. Gorin, S. Mahé, F. Paboeuf, G. Simon, and O. Bourry. 2019. "Impact d'une Effet de l'infection à par un virus influenza A porcin sur la vaccination anti-SDRP à l'aide d'un vaccin vivant atténué chez le porcelet." *XXI^{èmes} Journées Francophones de Virologie, Lyon, France, 28-29 mars 2019. Virologie*, 23, 120-121 (Affiche avec actes).

Chastagner, A., S. Hervé, C. Deblanc, S. Quéguiner, S. Gorin, N. Barbier, Y. Blanchard, and G. Simon. 2019. "Genetic and antigenic evolution of swine influenza A viruses since the 2009 pandemic." *1^{ère} Journée Scientifique ResaFLU, Lyon, France, 27 mars 2019* (Communication orale).

Deblanc, C., S. Quéguiner, S. Gorin, F., Paboeuf, and G. Simon. 2019. "Etude des réponses du porc à l'infection par un nouveau variant de virus influenza porcin H1N2 et évaluation de la protection vaccinale." *1^{ère} Journée Scientifique ResaFLU, Lyon, France, 27 mars 2019* (Affiche).

Gorin, S., C. Fablet, S. Quéguiner, F. Paboeuf, M. Ducatez, S. Hervé, N. Rose, and G. Simon. 2019. "Assessment of Influenza D virus in swine: first serological evidence for exposure of breeding sows in France." *1^{ère} Journée Scientifique ResaFLU, Lyon, France, 27 mars 2019* (Affiche).

LNR Influenza Porcin. 2019. "Analyser les risques associés aux émergences de nouveaux virus grippaux chez le porc." *1^{ère} Journée Scientifique ResaFLU, Lyon, France, 27 mars 2019* (Affiche).

Communications internationales

Hervé, S., A. Chastagner, S. Quéguiner, E. Hirchaud, V. Béven, S. Gorin, N. Barbier, Y. Blanchard, and G. Simon. 2019. "Evolution of A/H1N1 2009 pandemic influenza virus in pigs in France from 2010 to 2018: divergence of a swine-specific lineage, reassortment events and bi-directional transmissions with humans." *Options X for the Control of Influenza (ISIRV), Singapore, 28 August–1 September 2019* (Affiche avec actes).

Anderson, T.K., Y. Zhang Y., C.A. Macken, World Organization for Animal Health/Food and Agriculture Organization (OIE/FAO/OFFLU) Swine Influenza Working Group*, R.H. Scheuermann, and A.L. Vincent. 2019. "An automated annotation tool and unified nomenclature system for H3 hemagglutinin genes from swine influenza A viruses." *12th Annual CEIRS Network Meeting, Baltimore, MD, USA, 24-26 June 2019* (Affiche avec actes).

*The OFFLU Swine Influenza Working Group includes: N. S. Lewis, G. Simon, Y. Berhane, M.R. Culhane, K. van Reeth, I.H. Brown, S.L. Swenson, T. Saito, J. Ciacci-Zanella, A. Pereda, C.T. Davis, R.O. Donis, R.J. Webby.

Renson P., C. Deblanc C., M. Le Dimna, S. Gorin, S. Mahé, F. Paboeuf, G. Simon, O. Bourry. 2019. Interaction of swine influenza A virus infection with PRRS MLV vaccination in piglets. *11th European Symposium of Porcine Health Management, Utrecht, Netherlands, 22-24 May 2019* (Affiche avec actes).

Conférences sur invitation

Simon, G. 2019. "Risque de transmission de la grippe porcine à l'Homme." *32èmes rencontres sur la grippe et sa prévention du Groupe d'Expertise et d'Information sur la Grippe, Paris, France, 21 novembre 2019.*

Simon, G. 2019. "Diversité et persistance des virus influenza dans les élevages de porcs en France." *9ème journée vétérinaire bretonne, Ploërmel, France, 28 mars 2019.*

Simon, G. 2019. "Surveillance of swIAVs in France and in Europe." *OFFLU SIV Group technical meeting, Paris, France, 27-28 February 2019.*

Simon, G. 2019. "Transmissions du virus influenza A/H1N1pdm(2009) entre l'Homme et le porc et risques associés." *Comité d'Experts Spécialisés Santé animale et Bien-être Animal, Maisons-Alfort, France, 19 février 2019.*

Simon, G. 2019. "La Grippe chez le porc." *Master 2 Qualité et Environnement en production animale, Département de productions animales, UFR Sciences et Techniques de l'Université de Tours, Ploufragan, France, 28 janvier 2019.*

Autres (thèses, rapports de projets, d'expertise, et documents d'appui scientifique et technique)

Groupe de suivi « Virus Influenza Porcins » (GS-VIP) de la plateforme nationale Epidémiologie Santé Animale. 2019. "Bulletin d'information national trimestriel de Résavip, n°28 du 3^{ème} trimestre 2019". https://www.plateforme-esa.fr/sites/default/files/documents/Resavip/BINT/2019T3_Resavip_BINT_vf.pdf. (Hervé, S. et G. Simon, membres du GS-VIP de Résavip).