



AGENCE FRANÇAISE
DE SÉCURITÉ SANITAIRE
DES ALIMENTS

Maisons-Alfort, le 30 septembre 2009

Avis

**de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments
sur les risques représentés par le virus A (H1N1) 2009 pour l'homme,
sur les objectifs des mesures de surveillance et de lutte dans les populations
porcines prévues par les lignes directrices communautaires vis-à-vis de ce
virus et sur les mesures de biosécurité spécifiques en élevage porcin**

LE DIRECTEUR GÉNÉRAL

Rappel de la saisine

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a été saisie le 13 août 2009, conjointement par la Direction générale de l'alimentation (DGA) et par la Direction générale de la santé (DGS), afin d'évaluer diverses mesures à mettre en œuvre en élevage porcin au regard de l'épidémie de grippe humaine à virus A (H1N1) 2009, ainsi que le risque lié à la consommation de viandes et produits à base de viandes de porcs infectés.

Les questions relatives aux risques représentés par le virus A (H1N1) 2009 pour l'homme, sur les objectifs des mesures de surveillance et de lutte dans les populations porcines prévues par les lignes directrices communautaires vis-à-vis de ce virus et aux mesures de biosécurité spécifiques en élevage porcin sont traitées dans le présent avis.

Avis du Groupe d'expertise collective d'urgence « Influenza porcin »

Les membres mobilisables du groupe d'expertise collective d'urgence « Influenza porcin » (Gecu « IP »), nommé par décision du 22 mai 2009, se sont réunis à l'Afssa et par moyens télématiques le 7 septembre 2009 et ont formulé l'avis suivant :

« Contexte »

- *Le 2 mai 2009, les autorités sanitaires canadiennes (Canadian Food Inspection Agency, CFIA) ont annoncé la contamination d'un élevage de porcs de l'Alberta (comté de Clearwater) par le virus A (H1N1) 2009. Cet épisode s'est déroulé peu après le retour du Mexique d'une personne travaillant dans cet élevage. L'analyse des échantillons prélevés dans l'exploitation par la CFIA le 28 avril 2009 a montré une forte homologie de séquences génomiques entre le virus isolé chez les porcs de cet élevage et le virus A (H1N1) 2009 responsable de l'épidémie de grippe dans de nombreux pays, dont le Mexique. Le 5 mai 2009, les autorités sanitaires canadiennes ont officiellement notifié cet épisode à l'OIE. Sur 2 020 animaux, 450 auraient présenté des symptômes respiratoires de faible intensité. L'élevage a été placé en quarantaine et la quasi-totalité des porcs affectés ont guéri de la maladie.*
- *A la suite de cet épisode, l'Afssa a considéré dans son avis 2009-SA-0126, relatif au risque zoonotique associé au virus H1N1 A/California/04/2009 dans le contexte de l'élevage français, le risque d'infection humaine par ce virus associé au contact avec des porcs dans l'Union européenne et en France continentale comme « quasi-nul », à la date du 15 mai 2009.*
- *Depuis l'épisode canadien, la contamination de porcs par le virus A (H1N1) 2009 a été mise en évidence dans d'autres pays et notifiée officiellement à l'OIE, notamment :*

27-31, avenue
du Général Leclerc
94701

Maisons-Alfort cedex
Tel 01 49 77 13 50
Fax 01 49 77 26 13
www.afssa.fr

REPUBLIQUE
FRANÇAISE

- dans deux élevages de porcs en Argentine (au 25 juin et au 1^{er} juillet 2009),
- dans un élevage de porcs en Australie (au 31 juillet 2009) ;
- dans un élevage de porcs en Irlande du Nord (au 18 septembre 2009).

Les enquêtes épidémiologiques n'ont pas conclu de manière formelle que la contamination des élevages était d'origine humaine, et faisait suite à l'infection par le virus A (H1N1) 2009 de membres du personnel.

Des sources non officielles (PROMED) ont indiqué l'existence d'autres élevages de porcs infectés par le virus A (H1N1) 2009, notamment au Canada (Manitoba), à Singapour (porcs en provenance d'Indonésie) et en Australie.

- Face à cette situation, la Commission européenne a élaboré un document à l'attention des Etats Membres, proposant des mesures de surveillance et de lutte d'application volontaire en élevage de porcs vis-à-vis de ce nouveau virus.
- Au niveau national, les mesures de biosécurité prévues pour éviter toute introduction d'agents pathogènes dans les élevages porcins ont été renforcées afin de prévenir l'introduction du virus A (H1N1) 2009, notamment en ce qui concerne les recommandations aux éleveurs et professionnels de la filière qui présenteraient des signes cliniques correspondant à la définition d'un cas possible de « H1N1nv » selon l'Institut de veille sanitaire.

Questions posées

La DGAI souhaite recevoir l'avis de l'Afssa sur :

- les risques représentés par le virus A (H1N1) 2009 pour l'homme, notamment :
 - l'évaluation de l'Afssa à la date du 15 mai « nécessite-t-elle d'être réévaluée à la lumière de la situation actuelle de l'épidémie humaine ? »,
 - « quels seraient le risque et les voies de contamination de l'homme par le nouveau virus H1N1nv à partir du porc, si des élevages étaient contaminés ? »,
 - « quel serait le risque d'évolution de ce nouveau virus (recombinaison, dérive antigénique) dans la population porcine ? Notamment, quel serait le risque de recombinaison du nouveau virus H1N1nv avec d'autre virus influenza, et notamment aviaires ? »,
- « D'une manière plus générale par rapport aux virus influenza porcins :
 - quelle est la fréquence et l'importance épidémiologique des échanges de virus grippaux à partir du porc ?
 - quelles sont les voies de contamination de l'homme par les virus grippaux à partir du porc ? »
- les objectifs des lignes directrices communautaires vis-à-vis de la lutte et de la surveillance du A (H1N1) 2009 :
 - « l'objectif est-il justifié particulièrement au regard des caractéristiques du nouveau virus « H1N1nv », par rapport aux autres virus grippaux ? ou devrait-il également s'appliquer à tous les virus influenza émergents ? »
 - « cet objectif est-il réaliste et peut-il être atteint ? »
- les mesures de biosécurité mises en place à l'échelle nationale :
 - « y aurait-il d'autres mesures de biosécurité spécifiques à conseiller dans ces élevages ? »,
 - « des mesures de biosécurité à l'égard des élevages de volailles sont-elles également à prévoir en vue de prévenir les éventuelles recombinaisons ? »,
 - « la vaccination vis-à-vis du nouveau virus pour les personnes en contact avec les porcins (éleveurs, vétérinaires, salariés d'élevage) doit-elle être un objectif prioritaire dès la mise à disposition des vaccins en France ? ».

Méthode d'expertise

A la suite de la réunion du Gecu « IP » à l'Afssa et par téléphone le 7 septembre 2009, la coordination scientifique du Comité d'experts spécialisé « Santé animale » a élaboré un projet d'avis qui a été étudié par les membres du Gecu « IP » par moyens télématiques, et validé le 22 septembre 2009.

L'expertise a été conduite sur la base :

- des documents fournis par le demandeur :
 - la lettre de saisine en date du 13 août 2009 ;
 - l'annexe « Influenza A H1N1 – mesures de biosécurité en élevage porcin » ;
 - le document de travail relatif aux mesures de surveillance et de lutte vis-à-vis du virus influenza pandémique (H1N1) chez les porcs, élaboré par la Commission européenne (« Working document on surveillance and control measures for the pandemic (H1N1) 2009 influenza virus in pigs ») ;
- d'un document de travail rédigé par G. Kuntz-Simon ;
- du document relatif à la biosécurité des élevages porcins aux Etats-Unis d'Amérique, consultable au lien URL suivant : <http://www.pork.org/NewsAndInformation/WebFeaturePage2.aspx?Id=472> ;
- de l'avis de l'Afssa 2009-SA-0126 relatif au risque zoonotique associé au virus H1N1 A/California/04/2009 dans le contexte de l'élevage français, à la date du 15 mai 2009, consultable au lien URL suivant : <http://www.afssa.fr/Documents/SANT2009sa0126.pdf> ;
- de divers articles scientifiques listés dans l'annexe 3 de cet avis ;
- des échanges entre les experts du Gecu « IP ».

Argumentaire et recommandations

En préambule, il faut rappeler que les virus influenza porcins (VIP) produisent une infection uniquement localisée au tractus respiratoire, avec une multiplication virale limitée aux cellules épithéliales de la muqueuse nasale, des amygdales, de la trachée, des poumons et aux nœuds lymphatiques trachéo-bronchiques (Brown et al., 1993 ; Heinen et al., 2000 ; Lanza et al., 1992). Des infections expérimentales ont tenté de mettre en évidence la présence du virus dans des tissus n'appartenant pas au système respiratoire, mais sans succès (Choi et al., 2004).

Les VIP diffèrent ainsi des virus influenza aviaires, qui se multiplient dans les systèmes digestif et respiratoire pour les virus faiblement pathogènes, et dans un plus grand nombre d'organes, voire leur totalité, pour les virus hautement pathogènes, selon les espèces concernées et l'âge des oiseaux infectés (Afssa, 2008).

1/ Risques zoonotiques représentés par le virus A (H1N1) 2009 pour l'homme

1.1 « L'évaluation de l'Afssa à la date du 15 mai 2009 nécessite-t-elle d'être réévaluée à la lumière de la situation actuelle de l'épidémie humaine ? »

- Dans l'avis 2009-SA-0126 relatif au risque zoonotique associé au virus H1N1 A/California/04/2009 dans le contexte de l'élevage français, à la date du 15 mai 2009, l'Afssa estimait notamment que le risque pour l'homme, dans le contexte de l'épidémie à cette date, résidait dans la contamination par voie respiratoire à partir de personnes infectées. Compte tenu de l'absence de foyer porcin rapporté dans les élevages autochtones européens et français, à la date du 15 mai 2009, le risque d'infection humaine par le virus H1N1 A/California/04/2009 associé aux contacts avec des porcs dans l'Union européenne et dans l'hexagone était considéré comme « quasi-nul ».

- La sensibilité des porcs au virus A (H1N1) 2009 a été mise en évidence à la fois par des études expérimentales, dans lesquelles les porcs infectés ont présenté des symptômes grippaux peu marqués et ont multiplié le virus, l'ont excrété et transmis à des porcs contacts (Brookes et al., 2009 ; Lange et al., 2009) et par un petit nombre d'observations de terrain (cf. les infections des élevages de porcs au Canada, en Argentine et en Australie).

Par ailleurs, Itoh et al. (2009) ont infecté expérimentalement des porcs miniatures EOPS (exempts d'organismes pathogènes spécifiés, ou SPF en anglais) avec du virus A (H1N1) 2009. Ces derniers n'ont pas développé de symptômes, mais ont néanmoins permis la réplication du virus dans l'appareil respiratoire et ont présenté des lésions pulmonaires. Les auteurs ont conclu à la possibilité pour le virus de se répliquer chez le porc de façon asymptomatique.

Les études expérimentales tendent à confirmer que ce virus humain, possédant des segments génomiques issus de virus influenza préalablement adaptés à l'espèce porcine (cf. annexe 1), devrait s'adapter facilement aux populations porcines, sans toutefois forcément induire des symptômes grippaux très marqués en élevage ou différents de ceux habituellement rencontrés lors d'infections par des VIP enzootiques.
- On peut considérer qu'au fur et à mesure de l'augmentation du nombre de cas d'infections humaines par le virus A (H1N1) 2009 dans la population humaine, l'exposition et les risques d'infection d'élevages de porcs à partir de personnes infectées iront en augmentant. A la date du 22 septembre 2009, aucune infection de porcs par ce virus n'a toutefois été rapportée en France.
- Il faut toutefois souligner les limites de la surveillance des VIP dans le monde. Même si des équipes de recherche ont mené des actions de surveillance au cours des dernières années dans certains pays, et notamment en Europe et en France dans le cadre de programmes soutenus par la Commission Européenne, il n'existe pas à l'heure actuelle de surveillance suffisamment encouragée ou systématique pour détecter et isoler toute souche de VIP en circulation dans les élevages porcins. La nomination très récente en France d'un laboratoire national de référence pour les virus influenza porcins devrait permettre de renforcer/conforter la surveillance sur le territoire.

Il n'est donc pas possible, en raison notamment du risque d'absence de symptômes suffisamment univoques de grippe conduisant à la recherche du virus dans les cheptels, d'affirmer que le virus A (H1N1) 2009 ne circule pas dans les élevages porcins.
- Aucun foyer n'ayant été identifié à ce jour dans les élevages de porcs en France continentale à la date du 22 septembre 2009, le Gecu « IP » considère que le risque d'infection humaine par le virus A (H1N1) 2009 associé aux contacts avec des porcs, dans l'hexagone, demeure « quasi-nul ».

Toutefois, compte tenu de la réceptivité des porcs au virus A (H1N1) 2009 et de l'augmentation des risques d'exposition des élevages à ce virus du fait de la situation rapidement évolutive de l'épidémie humaine, le Gecu « IP » considère que le risque d'infection des porcs par l'homme, puis de l'homme par le porc, sera croissant dans les mois à venir. Ce niveau de risque devra donc être réévalué périodiquement en fonction de l'extension de l'infection à virus A (H1N1) 2009 chez l'homme ou de la détection de cas dans des élevages porcins en France ou dans les pays voisins.

1.2 « Quels seraient le risque et les voies de contamination de l'homme par le nouveau virus H1N1nv à partir du porc, si des élevages étaient contaminés ? »

Comme indiqué dans l'avis de l'Afssa 2009-SA-0126, la possibilité pour des VIP d'infecter l'homme a été rapportée à maintes reprises. La transmission de virus d'origine porcine à l'homme s'effectue par **voie respiratoire**, le virus étant véhiculé

par voie aérienne (aérosols) ou via un contact avec les sécrétions oro-nasales infectées. Aucune autre voie de contamination n'a été décrite à ce jour.

Myers et al. (2007) ont rapporté 50 cas de grippe humaine imputables à des infections de porcs par des sous-types H1N1 et H3N2, entre 1958 et 2005, aux Etats-Unis d'Amérique, en Europe et en Asie. La majorité des cas humains, limités et le plus souvent sub-cliniques, ont été relevés chez des personnes en contact direct ou indirect avec des porcs. Shinde et al. (2009) ont par ailleurs rapporté 11 cas de passages d'infections humaines par des virus triple réassortants H1N1 aux Etats-Unis d'Amérique entre 2005 et 2009, dont neuf étaient des personnes ayant eu des contacts avérés avec des porcs. Des cas sporadiques d'infections zoonotiques dues à des VIP ont également été rapportés en Europe (Kuntz-Simon et Madec, 2009). Des études sérologiques aux Etats-Unis d'Amérique et en Europe ont également montré des expositions aux VIP plus importantes parmi les personnes ayant une activité en lien avec l'élevage porcin (Kluska et al., 1961 ; Nowotny et al., 1997 ; Schnurrenberger et al, 1970 ; Woods et al., 1968 et 1981). Une étude américaine a d'ailleurs mis en évidence que le risque d'être séropositif vis-à-vis des VIP était statistiquement plus important pour les éleveurs de porcs et les membres de leur famille, ou pour les personnes se trouvant dans un élevage de porcs quatre jours ou plus par semaine, par rapport à la population générale (Olsen et al., 2002).

- Les deux études expérimentales d'infection de porcs par le virus A (H1N1) menées en Europe ont montré que ce virus, comme les autres VIP, est retrouvé dans les sécrétions oro-nasales et oculaires (Brookes et al., soumis ; Lange et al., 2009). A ce jour, il n'a pas été mis en évidence de virus infectieux dans les fèces d'animaux infectés. Brookes et al. (soumis) ont ponctuellement détecté de l'ARN viral dans des surnageants d'écouvillons rectaux de deux animaux infectés sur 11 au total. L'absence de lésions de l'appareil digestif suggère que le virus ne se multiplie pas dans cet appareil. Lange et al. (2009) ont rapporté des diarrhées chez plusieurs porcs infectés et contacts, mais ils l'imputent à la dégradation de l'état général des animaux infectés et non pas à un tropisme digestif du virus.
- Le Gecu « IP » considère donc que :
 - le mode de contamination de l'homme par le virus A (H1N1) 2009 à partir de porcs est semblable à celui par les autres VIP et s'effectue par voie respiratoire, via le jetage et des aérosols émis par les individus infectés,
 - le risque de contamination pour l'homme par contact non protégé avec les porcs dans des élevages porcins qui seraient infectés par le virus A (H1N1) 2009 serait « élevé ». Ce niveau de risque est estimé identique dans les élevages infectés, dans les camions de transport de porcs infectés et dans les salles de réception d'animaux infectés à l'abattoir.

1.3 « Quel serait le risque d'évolution de ce nouveau virus (recombinaison, dérive antigénique) dans la population porcine ? Notamment, quel serait le risque de recombinaison du nouveau virus H1N1nv avec d'autre virus influenza, et notamment aviaires ? »

- Les virus influenza peuvent évoluer selon plusieurs modalités, notamment :
 - les mutations ponctuelles qui, si elles concernent les gènes codant les protéines virales HA et/ou NA, sont responsables de la dérive antigénique ;
 - les réassortiments, par échange de segments génomiques entiers entre deux virus influenza lors de co-infections cellulaires, qui, s'ils concernent les gènes HA et/ou NA, provoquent la cassure antigénique et conduisent à l'émergence de nouveaux sous-types viraux.
- Les mutations ponctuelles et les réassortiments peuvent intéresser d'autres segments génomiques et induire des variations dans les caractéristiques des VIP autres qu'antigéniques, notamment en termes de répllication, virulence, etc.

- *La dérive antigénique des virus influenza est possible dans les populations porcines, mais les VIP sont beaucoup plus stables que les virus influenza humains. Cette dérive antigénique lente fait des porcs un réservoir pour d'anciennes souches influenza pour lesquelles la population humaine est devenue « naïve » (de Jong et al., 2007 ; Done et Brown, 1994 ; Kuntz-Simon et Madec, 2009 ; Kyriakis et al., sous presse).*
- *Le réassortiment de virus influenza chez le porc a été décrit entre des virus adaptés à l'espèce porcine, mais également entre VIP et virus humains saisonniers et/ou virus aviaires. Ont par exemple ainsi été générés, à la suite de réassortiments successifs, les virus américains triple réassortants H3N2, H1N2 et H1N1. Des segments génomiques du virus H3N2 (A/Hong-Kong/1/68) et du virus H1N1 (A/USSR/90/77), responsables respectivement de la pandémie de 1968 et de l'épidémie de 1977, composent le génome des virus porcins réassortants H3N2 et H1N2 en circulation aujourd'hui en Europe (Kuntz-Simon et Madec, 2009). Parmi les souches de VIP isolées en Europe et en France au cours des dix dernières années ont également été ponctuellement décrits des virus issus de réassortiments entre souches VIP H1N1 et H1N2 enzootiques (Kyriakis et al., sous presse ; Kuntz-Simon et Franck, 2007).
Ainsi, le risque de réassortiment, chez le porc, du virus A (H1N1) 2009 avec d'autres virus influenza peut être évalué au regard de la réceptivité des porcs aux virus influenza des différentes espèces d'intérêt :*
 - *le risque principal de réassortiment du virus A (H1N1) 2009 résiderait dans la co-infection de porcs avec des virus enzootiques porcins, tels que l'« avian-like swine H1N1 » et l'« human-like reassortant swine H1N2 » en France ;*
 - *ce risque serait moindre avec des virus humains saisonniers ;*
 - *ce risque serait encore plus faible avec des virus adaptés aux espèces aviaires.*
- *Le Gecu « IP » précise que ces événements génétiques ne peuvent être anticipés dans leur nature, leur moment de survenue ou dans leurs conséquences en l'état actuel des connaissances sur les virus influenza. Néanmoins, le Gecu attire l'attention sur le rôle majeur que jouent dans cette évolution les co-infections des porcs par différents virus influenza, en permettant les réassortiments viraux et l'émergence de nouveaux sous-types d'influenza, et par conséquent, sur l'intérêt de tenter de limiter les expositions de porcs à ces différents virus.*

1.4 « Quelle est la fréquence et l'importance épidémiologique des échanges de virus grippaux à partir du porc ? »

- *Comme indiqué aux points 1.2 et 1.3, les échanges de virus grippaux à partir du porc entre le porc et l'homme et entre le porc et les espèces aviaires est un phénomène connu et décrit dans la littérature (Garten et al., 2009 ; Kuntz-Simon et Franck, 2007, Afssa, 2008). Le risque d'échanges entre l'homme et le porc apparaît plus important pour les personnes en contact avec des porcs infectés (Kluska et al., 1961 ; Nowotny et al., 1997 ; Schnurrenberger et al., 1970 ; Woods et al., 1968 et 1981 ; Kuntz-Simon et Madec, 2009).*
- *Il faut noter que les virus influenza adaptés à l'espèce porcine se lient préférentiellement aux récepteurs $\alpha 2,6$, présents majoritairement chez l'homme et le porc, alors que les récepteurs $\alpha 2,3$ sont plus caractéristiques des espèces aviaires. Il a été d'ailleurs montré que le virus « avian-like swine H1N1 », d'origine aviaire, s'est adapté aux récepteurs $\alpha 2,6$ après passage et installation dans la population porcine (Kuntz-Simon et Madec, 2009). Les VIP se transmettent donc plus facilement au porc et à l'homme qu'aux volailles ne possédant que des récepteurs $\alpha 2,3$, mais plus facilement aux espèces de volailles possédant également des récepteurs $\alpha 2,6$ (notamment la dinde et la caille).*

- Le Gecu « IP » indique que la fréquence des échanges est toutefois difficilement évaluable en l'état actuel des connaissances sur les VIP.
Au regard de la spécificité des récepteurs aux virus influenza chez les différentes espèces, cette fréquence de transmission des VIP pourrait être considérée comme :
 - plus importante entre le porc et l'homme qu'entre le porc et les volailles ;
 - plus importante entre le porc et les dindes et cailles qu'entre le porc et les poulets.

1.5 « Quelles sont les voies de contamination de l'homme par les virus grippaux à partir du porc ? »

Cette question a été abordée et traitée au point 1.2 du présent avis.

2/ Objectifs des lignes directrices communautaires vis-à-vis de la lutte et de la surveillance du A (H1N1) 2009

2.1 « Son objectif est-il justifié particulièrement au regard des caractéristiques du nouveau virus « H1N1nv », par rapport aux autres virus grippaux ? ou devrait-il également s'appliquer à tous les virus influenza émergents ? »

- Surveillance :
Les membres du Gecu « IP » considèrent que dans la situation épidémiologique actuelle de l'infection à virus A (H1N1) 2009 chez l'homme, compte tenu de son importance croissante en santé publique et de la faible sensibilité des systèmes d'épidémiosurveillance des VIP, **l'objectif** de surveillance spécifique du virus A (H1N1) 2009 indiqué dans les lignes directrices communautaire est pertinent par rapport aux autres VIP.

Ils considèrent cependant que cet objectif de surveillance devrait s'appliquer, **à court ou moyen terme**, à tous les VIP. La surveillance des syndromes grippaux dans l'espèce porcine devrait ainsi permettre de conduire à la caractérisation génétique et antigénique approfondie d'un échantillon des virus influenza isolés.

- Lutte :
Concernant les mesures de lutte, l'objectif reste adapté aux connaissances scientifiques sur les VIP en élevage porcin. Ainsi, la recommandation de ne pas abattre les animaux des élevages trouvés infectés est une mesure considérée comme pertinente par les membres du Gecu « IP ».

2.2 « Cet objectif est-il réaliste et peut-il être atteint ? »

- Les mesures de lutte et de surveillance présentées dans les lignes directrices communautaires, si elles s'appliquent uniquement au virus A (H1N1) 2009, sont réalistes et réalisables, selon les membres du Gecu « IP ». Néanmoins, si la surveillance des virus influenza devait inclure l'investigation en laboratoire de tous les syndromes grippaux se déclarant dans les élevages porcins, suivie de l'isolement de tous les VIP détectés aux fins de caractérisations génétique et antigénique approfondies, cet objectif serait difficilement réalisable.

3/ Mesures de biosécurité mises en place à l'échelle nationale

Il faut souligner que les mesures de prévention de la grippe porcine pour les élevages, qu'elles soient sanitaires ou médicales, partagent une même finalité de protection sanitaire et économique de la filière porcine française.

Elles concourent également à limiter les risques de réassortiments viraux. A cet égard, leur efficacité ne peut être jugée au niveau d'une zone ou d'un pays, mais à

l'échelle internationale, compte tenu du caractère très contagieux de l'infection au virus A (H1N1) 2009. Elles devraient donc être appliquées dans tous les pays confrontés à cette pandémie, sous peine de résultats limités vis-à-vis du risque de réassortiments.

Les mesures spécifiques au virus A (H1N1) 2009 sont basées sur les données épidémiologiques disponibles à la date du 22 septembre 2009 :

- *faisant état d'un faible nombre d'élevages porcins infectés par ce virus ;*
- *ne rapportant pas de passage avéré de ce virus à l'homme à partir d'une population porcine infectée.*

3.1 « Y aurait-il d'autres mesures de biosécurité spécifiques à conseiller dans ces élevages ? »

- *Comme rappelé dans la saisine, « l'objectif de ces mesures de biosécurité est de prévenir toute introduction du virus dans la population porcine. Une fiche de rappel relative aux mesures de biosécurité a été élaborée en vue d'une éventuelle diffusion aux professionnels de la filière porcine et est soumise pour avis au Gecu « IP ». Elle comporte notamment des recommandations aux éleveurs et professionnels de la filière qui présenteraient des signes cliniques correspondant à la définition d'un cas possible de contamination par le virus A (H1N1) 2009 selon l'InVS. Ces personnes sont alors invitées à éviter tout contact avec les porcs, et ce durant toute la durée des symptômes ».*

*Le Gecu « IP » rappelle l'importance du respect des mesures de biosécurité en élevage porcin pour **limiter les** risques d'introduction du virus A (H1N1) 2009, mais estime que, quelle que soit la rigueur de leur application, ces mesures ne sont pas suffisantes pour **prévenir toute** introduction de virus dans la population porcine.*

En outre, il considère comme important de bien distinguer les mesures de biosécurité générales à appliquer en élevage porcin des mesures spécifiques au virus A (H1N1) 2009. Ainsi, une fiche spécifique concernant ce dernier devrait être proposée aux professionnels de la filière porcine.

- *Concernant les mesures de biosécurité générales présentées dans le document joint à la saisine de la DGAI, le Gecu « IP » regrette la disparition du local de quarantaine du dispositif présenté. Son utilisation devrait réapparaître dans les mesures de biosécurité à mettre en place, et ce, dans tout élevage porcin.*
- *Concernant les mesures spécifiques au virus A (H1N1) 2009, le Gecu « IP » propose de s'inspirer du document relatif à la biosécurité des élevages porcins aux Etats-Unis d'Amérique et présenté en annexe 2 du présent avis. Parmi les items proposés dans ce document, les mesures suivantes semblent plus particulièrement pertinentes :*

- **Prévenir le contact entre des personnes présentant des symptômes grippaux et les porcs :**

L'éleveur et ses salariés présentant des symptômes respiratoires, même légers, ne devraient pouvoir revenir dans l'élevage que quelques jours après la disparition de leurs symptômes. Par ailleurs, si des membres de leur famille présentent des symptômes évocateurs de grippe, il est souhaitable qu'ils évitent également tout contact avec les animaux de l'élevage. Si ce contact s'avérait nécessaire, il faudrait veiller à utiliser des masques adaptés et des gants, outre les tenues spécifiques à l'élevage qui font partie des règles d'hygiène de base.

- **Restriction des visites :**

Les visites de personnes étrangères à l'élevage doivent être restreintes. Si ces visites s'avèrent nécessaires, il faudrait veiller à utiliser des masques adaptés, des gants et des tenues spécifiques à l'élevage et limiter le contact avec les animaux.

- **Autres mesures de biosécurité pertinentes** : utilisation d'équipements spécifiques à l'élevage et aux travailleurs de l'élevage (tenues, bottes), renforcement des mesures d'hygiène, limitation de la recirculation de l'air au sein des unités d'élevages.

3.2 « Des mesures de biosécurité à l'égard des élevages de volailles sont-elles également à prévoir en vue de prévenir les éventuelles recombinaisons ? »

- Du fait de la sensibilité de certaines espèces de volailles aux VIP, notamment des dindes et des cailles, le Gecu « IP » considère comme nécessaire le renforcement de l'application des mesures de biosécurité générales dans les élevages de ces espèces en France.
- Concernant les mesures spécifiques à mettre en place dans ces élevages au regard du risque posé par le virus A (H1N1) 2009, elles devraient être semblables à celles qui seront rédigées pour les élevages porcins en s'inspirant du document américain (cf. annexe 2).
- Pour le cas des élevages mixtes, où coexistent porcs et volailles d'espèces particulièrement sensibles (dindes et cailles notamment), les membres du Gecu « IP » insistent sur l'importance de séparer les personnels et les matériels utilisés pour ces élevages, afin de les considérer comme des unités épidémiologiques distinctes et indépendantes, et d'éviter ainsi une éventuelle circulation virale d'un bâtiment d'élevage à l'autre.

3.3 « La vaccination vis-à-vis du nouveau virus pour les personnes en contact avec les porcins (éleveurs, vétérinaires, salariés d'élevage) doit-elle être un objectif prioritaire dès la mise à disposition des vaccins en France ? »

Le Gecu « IP » considère qu'à ce jour, la vaccination des personnels de la filière porcine (éleveurs, vétérinaires, salariés d'élevage...) n'entrant pas dans les catégories prioritaires prévues par le Haut conseil de la santé publique ne constitue pas une priorité par rapport au reste de la population ; un membre du Gecu considère cependant qu'elle doit être tout particulièrement recommandée pour ces personnels.

Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments

Concernant la vaccination des personnels en contact avec les porcs (point 3.3 ci-dessus), l'Afssa, considérant les éléments suivants :

- la contamination de l'homme par le virus A (H1N1) 2009 à partir du porc s'effectue par voie respiratoire, via le jetage et les aérosols émis par les animaux infectés, comme pour les autres VIP, avec un risque d'autant plus élevé que le confinement est important ;
- la protection des personnes en contact avec les porcins s'inscrit dans un double objectif :
 - limiter l'exposition des élevages porcins au virus A (H1N1) 2009 qui circule désormais de façon pandémique, afin d'éviter la co-infection par ce virus et par des VIP enzootiques en circulation dans la population porcine, phénomène propice aux réassortiments ;
 - protéger les populations humaines contre un retour éventuel de ce virus après passage au porc, passage qui pourrait s'accompagner d'éventuelles modifications des caractéristiques de pathogénicité ;

- les risques de contamination des porcs au virus A (H1N1) 2009 à partir des personnels infectés sont accrus du fait du caractère pandémique de la maladie humaine ;
- le nombre d'élevages porcins trouvés infectés par le virus A (H1N1) 2009 dans le monde depuis le début de la pandémie (plusieurs élevages au Canada, en Argentine, en Australie et dernièrement dans un élevage en Irlande du Nord) est en augmentation ;
- le portage asymptomatique du virus A (H1N1) reste une éventualité, et concourt à l'augmentation des risques d'exposition des personnels ;
- les mesures sanitaires de prévention, qu'elles soient générales ou spécifiques au virus A (H1N1) 2009, sont parfois d'application difficile en élevage et ne permettraient d'atteindre qu'en partie l'objectif de protection des personnels de l'élevage porcin ;

estime que la vaccination de ces personnes serait une mesure complémentaire pertinente dans une stratégie de réduction du risque vis-à-vis du virus A (H1N1) 2009.

Ainsi, une fois les priorités de vaccination telles que définies par le Haut conseil de la santé publique mises en œuvre, l'Afssa recommande d'organiser le plus rapidement possible la vaccination préventive des professionnels de l'élevage porcin.

Conclusion

A la date du 22 septembre 2009, et après analyse des nouveaux éléments disponibles concernant l'épidémiologie des infections par le virus A (H1N1) 2009, tels sont les éléments de réponse que l'Afssa est en mesure de fournir.

Mots clés : *influenza, porcs, virus A (H1N1) 2009, VIP »*

Le Directeur général de l'Agence française
de sécurité sanitaire des aliments

Marc MORTUREUX

ANNEXE 1
(source : *Chen et al., 2009*)

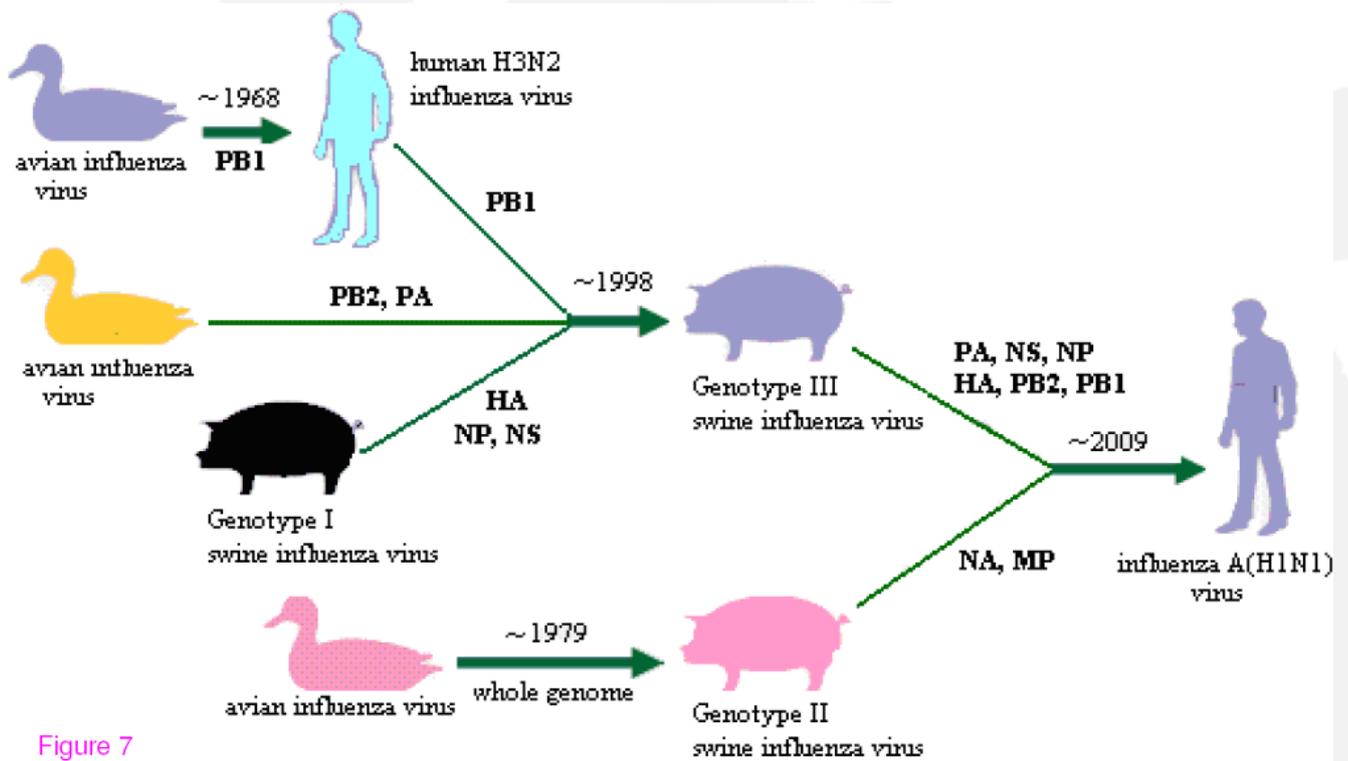


Figure 7

ANNEXE 2

(source : <http://www.pork.org/NewsAndInformation/WebFeaturePage2.aspx?Id=472>)

H1N1 flu heightens emphasis on biosecurity

At this time, no U.S. pigs have been found to be infected or sick with the virus. It is unknown if this new strain causes any type of illness in swine. However, because it is novel, the National Pork Board is urging producers to take extra precaution to protect our industry's workers and our animals.

To prevent the introduction of the new strain of influenza virus H1N1 into your operation, follow good biosecurity practices. Because people have been reported sick with this virus, make sure your biosecurity practices place special emphasis on protecting your animals and your operation's workers by monitoring all persons having access to your operation.

Consider the following practices:

1. Establish, implement and enforce strict sick leave policies for workers presenting with influenza-like symptoms such as fever, cough, body aches, and sometimes vomiting and diarrhea.

- Prevent workers exhibiting these symptoms from entering swine facilities for at least seven days after presenting with symptoms of respiratory illness, even mild ones.
- Recommend that workers with these symptoms be seen by a medical provider immediately.
- Encourage workers to report if members of their household develop influenza-like symptoms or have been diagnosed with influenza. Consider restricting the contact that this worker has with the animals.

2. Implement biosecurity for workers reporting international travel.

- This recommendation is not limited to those people who had contact with animals in foreign countries.
- Consider preventing the entry of workers who have travelled internationally, and particularly to Mexico, into your operation.
- If entry is essential, consider requiring that these people use face masks, or preferably properly fitted, valveless N95 respirators, and gloves, upon entering and while inside a swine housing facility.
- If workers reporting international travel present with influenza-like symptoms, restrict their access to the farm. Recommend that they seek immediate medical attention and that they report their travel to the medical professional.

3. Limit visitors to swine facilities

- Limit the entry of people into your facility to workers and essential service personnel.
- Prevent international visitors from entering your facilities.
- Prevent the entry of people who report international travel (especially from Mexico) as recently as in the past two weeks.

4. Follow other generally accepted biosecurity practices, including:

- **Enforce basic hygiene practices –**
- Workers should shower and change into farm-specific clothes and shoes before entering swine facilities. If this is not possible, enforce at least the use of farm shoes and hand and arm washing before contact with pigs.
- Recommend frequent hand-washing of workers, in barns and in offices.
- **Pay attention to ventilation** - Ventilation systems in production facilities should be designed to minimize re-circulation of air inside animal housing facilities. This is important to reduce the exposure of pigs to viruses from other pigs, to reduce their exposure to human influenza viruses.
- **Implement and enforce the use of personal protective equipment-** Provide basic personal protective equipment (PPE) to the people working in barns. This should include face masks, or preferably respirators; eye protection and gloves when appropriate.
- **Recommend that all workers are vaccinated against the seasonal influenza virus** -The vaccine is produced on a yearly basis and contains only human, not swine, strains of influenza viruses. Vaccination of swine farm workers will help to prevent human infections from seasonal human influenza strains. Seasonal influenza vaccination will not protect against the new H1N1 strain. However, vaccination of farm workers will reduce the amounts of viruses they shed if infected during seasonal human influenza outbreaks, and limit the potential for human influenza virus infection of pigs.
- **Review herd health programs with your veterinarian to ensure they are up to date and effective for conditions on your farm**

If you observe, or employees report, respiratory illness in pigs, contact a swine veterinarian immediately, especially if the onset or presentation of this illness is unusual. If deemed necessary, your veterinarian may require samples be taken from animals to send to veterinary diagnostic laboratories. If animals develop a fever or go off feed, the veterinarian may take lung tissues samples and nasal swabs to send to a veterinary diagnostic laboratory.

If you have workers collect these samples, require that they use personal protective equipment including a properly fitted, valveless N95 respirator, gloves and safety goggles.

Talk to your veterinarian if influenza-like symptoms have been reported or observed in any of the people that have, or have had, contact with your animals and report that upon submission of the samples to a diagnostic laboratory.

ANNEXE 3

Principales références bibliographiques

Afssa (2008). *Rapport sur l'influenza aviaire hautement pathogène à virus H5N1 d'origine asiatique.* Février 2008, 190 pp.

Brookes S.M., Irvine R.M., Nunez A., Clifford D., Essen S., Brown I.H., Van Reeth K., Kuntz-Simon G., Loeffen W., Foni E., Larsen L., Matrosovich M., Bublot M., Maldonado J., Beer M., Cattoli G. (2009) *Influenza A (H1N1) infection in pigs.* *Veterinary Record*, 164 :760-761.

Brookes S. M., Núñez A., Choudhury B., Matrosovich M., Essen S., Clifford D., Slomka M. J., Kuntz-Simon G., Garcon F., Nash B., Hanna A., Heegaard P. M. H., Quéguiner S., Chiapponi C., Bublot M., Maldonado Garcia J., Gardner R., Foni E., Loeffen W., Larsen L., Van Reeth K., Banks J., Irvine R. I., Brown I. H. *Replication, pathogenesis and transmission of pandemic (H1N1) 2009 virus in non immune pigs.* *Soumis.*

Brown I.H., Done S.H., Spencer Y.I., Cooley W.A., Harris P.A., Alexander D.J. (1993) *Pathogenicity of a swine influenza H1N1 virus antigenically distinguishable from classical and European strains.* *Veterinary Record*, 132: 598-602.

Chen J.-M., Sun, Y.-X., Chen J.-W., Liu S., Yu J.-M., Shen C.-J., Sun X.-D., Peng D. *Panorama phylogenetic diversity and distribution of type A influenza viruses based on their six internal gene sequences.* *Virology Journal*, 6: 137.

Choi Y.K., Goyal S.M., Joo H.S. (2004) *Evaluation of transmission of swine influenza type A subtype H1N2 virus in seropositive pigs.* *American Journal of Veterinary Research*, 65: 303-306.

Garten R.J., Davis C.T., Russell C.A., Shu B., Lindstrom S., Balish A., Sessions W.M., Xu X., Skepner E., Deyde V., Okomo-Adhiambo M., Gubareva L., Barnes J., Smith C.B., Emery S.L., Hillman M.J., Rivaller P., Smagala J., de Graaf M., Burke D.F., Fouchier R.A.M., Pappas C., Alpuche-Aranda C.M., Lopez-Gatell H., Olivera H., Lopez I., Myers C.A., Faix D., Blair P.J., Yu C., Keene K.M., Dotson P.D. Jr., Boxrud D., Sambol A.R., Abid S.H., St. George K., Bannerman T., Moore A.L., Stringer D.J., Blevins P., Demmler-Harrison G.J., Ginsberg M., Kriner P., Waterman S., Smole S., Guevara H.F., Belongia E.A., Clark P.A., Beatrice S.T., Donis R., Katz J., Finelli L., Bridges C.B., Shaw M., Jernigan D.B., Uyeki T.M., Smith D.J., Klimov A.I., Cox N.J. (2009) *Antigenic and genetic characteristics of swine-origin 2009 A(H1N1) influenza viruses circulating in humans.* *Science*, 325: 197-201.

Heinen P.P., van Nieuwstadt A.P., Pol J.M., de Boer-Luijze E.A., van Oirschot J.T., Bianchi A.T. (2000) *Systematic and mucosal isotype-specific antibody responses in pigs to experimental influenza virus infection.* *Viral immunology*, 13: 237-247.

Itoh Y., Shinya K., Kiso M., Watanabe T., Sakoda Y., Hatta M., Muramoto Y., Tamura D., Sakai-Tagawa Y., Noda T., Sakabe S., Imai M., Hatta Y., Watanabe S., Li C., Yamada S., Fujii K., Murakami S., Imai H., Kakugawa S., Ito M., Takano R., Iwatsuki-Horimoto K., Shimojima M., Horimoto T., Goto H., Takahashi K., Makino A., Ishigaki H., Nakayama M., Okamoto M., Takahashi K., Warshauer D., Shult P.A., Saita R., Suzuki H., Furuta Y., Yamashita M., Mitamura K., Nakano K., Nakamura M., Brockman-Schneider R., Mitamura H., Yamazaki M., Sugaya N., Suresh M., Ozawa M., Neumann G., Gern J., Kida H., Ogasawara K., Kawaoaka Y. (2009) *In vitro and in vivo characterization of new swine-origin H1N1 influenza viruses.* *Nature*, sous presse.

- De Jonge J.C., Smith J., Lapedes A.S., Donatelli I., Campitelli L., Barigazzi G., Van Reeth K., Jones T.C., Rimmelzwaan G.F., Osterhaus A.D., Fouchier R.A. (2007)** Antigenic and genetic evolution of swine influenza A (H3N2) viruses in Europe. *Journal of Virology*, 81: 4315-4322.
- Done S.H., Brown I.H. (1994)** Pathogenesis of swine influenza. In : Allen, D. (ed.), *Leman Swine Conference*, 154-158, University of Minnesota, MN.
- Kluska V., Hanson L.E., Hatch R.D. (1961)** Evidence of swine influenza antibodies in human. *Cesk Pediatrics*, 116: 408-414.
- Kuntz-Simon G., Franck N. (2007)** Virus influenza porcin : implications en santé animale et en santé publique. *Actes des Journées de la Recherche Porcine*, 39 : 383-394.
- Kuntz-Simon G., Madec F. (2009)** Genetic and antigenic evolution of swine influenza viruses in Europe and evaluation of their zoonotic potentiel. *Zoonoses and Public Health*, 56: 310-325.
- Kyriakis C.S., Brown, I.H., Foni E., Kuntz-Simon G., Maldonado J., van Reeth K.** Virological surveillance and preliminary antigenic characterization of influenza viruses in pigs in five European countries from 2006 to 2008. *Zoonoses and Public Health*, sous presse.
- Lange E., Kalthoff D., Blohm U., Teifke J.P., Breithaupt A., Maresch C., Starick E., Fereidouni S., Hoffmann B., Mettenleiter T.C., Beer M., Vahlenkamp T.W. (2009)** Pathogenesis and transmission of the novel swine-origin influenza virus A/H1N1 after experimental infection of pigs. *Journal of General Virology*, 90: 2119-2123.
- Lanza I., Brown I.H., Paton D.J. (1992)** Pathogenicity of concurrent infection of pigs with porcine respiratory coronavirus and swine influenza virus. *Research in Veterinary Science*, 53: 309-314.
- Maines T.R., Jayaraman A., Belser J.A., Wadford D.A., Pappas C., Zen H., Gustin K.M., Pearce M.B., Viswanathan K., Shriver Z.H., Raman R., Cox N.J., Katz J.M., Tumpey T.M. (2009)** Transmission and pathogenesis of swine-origin 2009 (H1N1) influenza viruses in ferrets and mice. *Science*, 325: 484-487.
- Munster V.J., de Wit E., van den Brand J.M.A., Herfst S., Schrauwen E.J.A., Bestebroer T.M., van de Vijver D., Boucher C.A., Koopmans M., Rimmelzwaan G.F., Kuiken T., Myers K.P., Olsen C.W., Gray G.C. (2007)** Cases of swine influenza in humans : a review of the literature. *Clinical Infectious Diseases* 2007, 44:1084-1088.
- Nowotny N., Duetz A., Fuchs K., Sculler W., Hinterdorfer F., Auer H., Aspöck H. (1997)** Prevalence of swine influenza and other viral, bacterial, and parasitic zoonoses in veterinarians. *Journal of Infectious Diseases*, 176: 1414-1415.
- Olsen C.W., Brammer L., Easterday B.C., Arden N., Belay E., Baker I., Cox N.J. (2002)** Serologic evidence of H swine influenza virus infection in swine farm residents and employees. *Emerging Infectious Diseases*, 8: 814-819.
- Osterhaus A.D.M.E., Fouchier R.A.M. (2009)** Pathogenesis and transmission of swine-origin 2009 A(H1N1) influenza virus in ferrets. *Science*, 325: 481-483.
- Schnurrenberger P.R., Woods G.T., Martein R.J. (1970)** Serologic evidence of human infection with swine influenza virus. *American Review of Respiratory Diseases*, 102: 356-361.
- Shinde V., Bridges C.B., Uyeki T.M., Shu B., Balish A., Xu X., Lindstrom S., Gubareva L.V., Deyde V., Garten R.J., Harris M., Gerber S., Vagasky S., Smith F., Pascoe N., Martin K., Dufficy D., Ritger K., Conover C., Quinlisk P., Klimov A., Bresee J.S., Finelli L. (2009)** Triple-Reassortant Swine Influenza A (H1) in Humans in the United States, 2005–2009. *New England Journal of Medicine*, 360: 2616-2625.

Wood G.T., Hanson L.E., Hatch R.D. (1968) Investigation of four outbreaks of acute respiratory disease in swine and isolation of swine influenza virus. *Health Laboratory Science*, 5: 218-224.

Woods G.T., Schnurrenberger P.R., Martin R.J., Tompkins W.A.F. (1981) Swine influenza virus in swine and man in Illinois. *Journal of Occupational Medicine*, 23: 263-267.