



AGENCE FRANÇAISE  
DE SÉCURITÉ SANITAIRE  
DES ALIMENTS

Maisons-Alfort, le 20 octobre 2009

## Avis

### de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments sur l'éventuelle contamination de la viande et des produits à base de viande de porc par le virus A (H1N1) 2009

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 à l'éventuelle contamination de la viande et des produits à base de viande de porc par le virus A (H1N1) 2009 sont traitées dans le présent avis.

#### Rapport du Groupe d'expertise collective d'urgence « Influenza porcin »

Les membres mobilisables du groupe d'expertise collective d'urgence « Influenza porcin » (Gecu « IP »), nommés par décision du 22 mai 2009, et deux membres du Comité d'experts spécialisé « Microbiologie » se sont réunis à l'Afssa et par moyens télématiques le 24 septembre 2009 et ont formulé les éléments suivants :

#### « Contexte »

- Selon l'Organisation mondiale de la santé<sup>1,2</sup>, « il n'a pas été démontré que la grippe A (H1N1) puisse être transmissible à l'homme par ingestion de viande de porc ou d'autres produits dérivés du porc correctement manipulés et préparés. Le virus A (H1N1) 2009 est tué par des températures de cuisson [à cœur] de 160°F/70°C, ce qui correspond aux instructions généralement données pour la préparation du porc et d'autres viandes ».
- Plusieurs sources ont mentionné des symptômes digestifs chez des personnes infectées par le virus A (H1N1) 2009<sup>3,4,5,6</sup> (Shinde et al., 2009 ; Novel Swine-origin Influenza A (H1N1) Virus Investigation Team, 2009 ; Belshe R.B., 2009). Par ailleurs, une étude a mis en évidence de l'ARN viral et du virus infectieux dans les fèces de furets infectés expérimentalement avec ce virus (Maines et al., 2009).
- Brookes et al. (soumis) ont ponctuellement détecté de l'ARN viral dans des surnageants d'écouvillons rectaux de deux porcs infectés sur 11 au total. L'absence de lésions de l'appareil digestif les a conduits à penser que le virus ne s'était pas multiplié dans cet appareil.

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

<sup>1</sup> <http://www.who.int/wer/2009/wer8418.pdf>

<sup>2</sup> [http://www.pandemic.knet.ca/files/swine\\_flu\\_faq\\_0.pdf](http://www.pandemic.knet.ca/files/swine_flu_faq_0.pdf)

<sup>3</sup> <http://www.cdc.gov/H1N1flu/qa.htm>

<sup>4</sup> <http://www.flu.gov/individualfamily/about/h1n1/index.html>

<sup>5</sup> <http://www.aboutflu.net/swine-flu-symptoms.htm#>

<sup>6</sup> <http://www.reuters.com/article/domesticNews/idUSTRE5975YC20091008>

- 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, à la date du 15 mai 2009, l'Afssa a rappelé qu'aucun risque de contamination de l'homme par voie alimentaire n'était à craindre à la suite de la consommation de viande d'origine porcine.
- En outre, l'Afssa, dans l'avis 2009-SA-0230 relatif aux risques représentés par le virus A (H1N1) 2009 pour l'homme, aux objectifs 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, a rappelé que la contamination de l'homme par ce virus à partir du porc s'effectue par voie respiratoire (via le jetage et les aérosols émis par les animaux infectés).

### Questions posées

Afin d'adapter au mieux les mesures de gestion du risque lié à la consommation de viandes et de produits à base de viande de porcs qui seraient infectés par le virus A (H1N1) 2009, la DGAI souhaite recevoir l'avis de l'Afssa sur :

- « les modalités de dissémination du virus dans les tissus d'un porc vivant contaminé (localisation, délai après la contamination initiale, durée...) » ;
- « les modalités d'excrétion virale (délai après la contamination initiale, durée...) » ;
- « les méthodes de détection du virus A (2009) H1N1 disponibles en fonction de la nature de la matrice (muscle, foie, produit fini sec, cru ou cuit) et leurs conditions d'utilisation (en routine, autre...) » ;
- *et, par conséquent, le risque de contamination de l'homme faisant suite à :*
  - « la manipulation des tissus infectés d'une carcasse dans les établissements d'abattage, de découpe et de transformation ? Plus précisément, la déshydratation liée au ressuage, l'air, les rayons UV, peuvent-ils avoir des conséquences sur la survie du virus dans les tissus infectés en cas de contamination superficielle et profonde ? »,
  - « L'ingestion de viandes et de produits à base de porcs contaminés ? Si ce risque existe et qu'il est non négligeable,
    - Un séchage de ces produits est-il de nature à diminuer le risque pour la santé du consommateur ? et si oui, quel protocole de séchage doit être recommandé ? Quel degré de déshydratation ( $a_w$ ) permet de s'assurer d'un assainissement ?
    - Un traitement par la cuisson des produits destinés à être cuits est-il de nature à diminuer le risque pour la santé du consommateur ? Et si oui, quel protocole de cuisson (couple temps/température selon le mode de cuisson : four, poêle...) doit être recommandé ?
    - Quels sont les concentrations en sel permettant un assainissement des produits ? ».
- Par ailleurs, les questions suivantes sont posées :
  - « quelles mesures de protection du personnel doivent être recommandées pour les personnels des établissements d'abattage, de découpe et de transformation, le cas échéant ? » ;
  - « les contacts des matériels, équipements avec de la viande de porcs porteurs du virus A (H1N1) 2009 sont-ils susceptibles de présenter un risque pour la santé du consommateur ? Si oui, quelles sont les modalités de nettoyage et de désinfection efficaces ? » ;
  - « les contaminations croisées d'autres denrées alimentaires avec des viandes porcines contaminées et des matériels ayant été au contact de viandes contaminées sont-elles susceptibles de présenter un risque pour la santé du consommateur ? ».

### Méthode d'expertise

A la suite de la réunion à l'Afssa et par téléphone le 24 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 » et par les deux membres du Comité d'experts spécialisé (CES) « Microbiologie » par moyens télématiques, et validé le 13 octobre 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 ») ;
- de l'avis de l'Afssa 2009-SA-0230 relatif aux risques représentés par le virus A (H1N1) 2009 pour l'homme, sur les 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, en date du 30 septembre 2009 ;
- du rapport du Defra présentant les résultats préliminaires à la date du 29 mai 2009 des études expérimentales d'infection de porc avec le virus A (H1N1) consultable au lien URL suivant :  
[http://www.defra.gov.uk/vla/diseases/docs/dis\\_si\\_study.pdf](http://www.defra.gov.uk/vla/diseases/docs/dis_si_study.pdf);
- de divers articles scientifiques listés dans l'annexe « Principales références bibliographiques » ;
- des échanges entre les experts du Gecu « IP » et les deux experts du CES « Microbiologie ».

### Argumentaire et recommandations

Comme indiqué dans l'avis de l'Afssa 2009-SA-0230 du 30 septembre 2009 relatif aux risques représentés par le virus A (H1N1) 2009 pour l'homme, sur les 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, 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 bronches, des poumons et aux nœuds lymphatiques trachéo-bronchiques (Brown et al., 1993 ; Heinen et al., 2000 ; Lanza et al., 1992 ; Olsen et al., 2006). Il n'a pas été possible à ce jour de démontrer la présence de virus dans des tissus n'appartenant pas au système respiratoire, y compris lors d'infections expérimentales (Choi et al., 2004).

Les deux études expérimentales d'infection de porcs par le virus A (H1N1) disponibles 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 de porcs 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 l'épithélium intestinal. 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.

1/ « Modalités de dissémination du virus dans les tissus d'un porc vivant contaminé (localisation, délai après la contamination initiale, durée...) »

Les études récentes (Brookes et al., 2009 ; Brookes et al., soumis ; Lange et al., 2009, rapport du Defra cité dans la partie « méthode d'expertise ») portant sur la transmission du virus A (H1N1) 2009 aux porcs et la pathogénie de l'infection ont montré que celles-ci sont semblables à ce qui est rapporté dans la littérature concernant l'infection de porcs par la plupart des VIP :

- la voie de contamination des porcs est oro-nasale ;
- l'infection est limitée à l'appareil respiratoire (supérieur et inférieur) et aux tissus lymphoïdes associés ; aucune virémie n'a été mise en évidence lors de l'infection des porcs par les virus A (H1N1) 2009 ;
- les symptômes, peu marqués (hyperthermie de plus de 39,5°C, écoulements nasaux, toux, léthargie, anorexie), apparaissent en général trois à cinq jours après infection et durent environ 7 jours. L'infection de porcs miniatures EOPS (exempts d'organismes pathogènes spécifiés, ou SPF en anglais) par Itoh et al. (2009) avec du virus A (H1N1) 2009 est par ailleurs restée asymptomatique.

2/ « Modalités d'excrétion virale (délai après la contamination initiale, durée...) »

Par ailleurs, ces études expérimentales ont montré que :

- le virus se retrouve dans les sécrétions oro-nasales et oculaires (Brookes et al., soumis ; Lange et al., 2009) ;
- l'excrétion virale débute 24 à 48h après infection, donc avant l'apparition des premiers symptômes chez les animaux infectés ;
- elle dure jusque 10 à 15 jours post-infection.

3/ « Les méthodes de détection du virus A (2009) H1N1 disponibles en fonction de la nature de la matrice (muscle, foie, produit fini sec, cru ou cuit) et leurs conditions d'utilisation (en routine, autre...) »

- La RT-PCR (et/ou l'isolement viral) est utilisée sur les écouvillonnages nasaux prélevés chez des porcs en phase clinique pour le diagnostic virologique de VIP en élevage.
- Du fait de la distribution des VIP dans l'organisme du porc infecté, qui se limite exclusivement à la sphère respiratoire, et de l'absence de virémie lors de l'infection des animaux, l'application et l'utilisation de la RT-PCR pour la mise en évidence de l'ARN viral n'est pas justifiée en routine sur d'autres supports (muscles, foie, etc.).

4/ « Risques de contamination de l'homme par la manipulation des tissus infectés d'une carcasse dans les établissements d'abattage, de découpe et de transformation ? Plus précisément, la déshydratation liée au ressuage, l'air, les rayons UV, peuvent-ils avoir des conséquences sur la survie du virus dans les tissus infectés en cas de contamination superficielle et profonde ? »

- Compte tenu des éléments concernant la distribution des VIP dans l'organisme des porcs infectés, présentés précédemment, le Gecu « IP » considère que le risque de contamination pour l'homme à la suite de la manipulation de la carcasse (débarrassée des viscères) d'un animal infecté est « nul » (niveau 0 sur une échelle de 0 à 9).
- Même si la réglementation interdit l'abattage d'animaux présentant des symptômes de maladie et les écarte de fait des chaînes d'abattage, la présence de lésions pulmonaires chez des porcs qui seraient infectés de façon asymptomatique par le

virus A (H1N1) 2009 reste une éventualité. L'appareil respiratoire de tels animaux, et donc la fressure, peut alors contenir des particules virales.

A l'abattoir, la fressure de porcs abattus est séparée rapidement de la carcasse et orientée vers une voie spécifique de traitement, à l'écart des autres tissus de l'animal.

Les personnels des chaînes d'abattage ne sont pas exposés à une infection par voie respiratoire à partir des jetages d'animaux. Le risque pour ces personnes réside dans le manutentionnement du virus depuis des tissus respiratoires infectés vers leur propre muqueuse oro-nasale. Cependant, le Gecu considère que les règles d'hygiène classiquement appliquées en abattoir (port de gants jetables lors des manipulations de tissus d'origine animale, fréquence élevée du changement de ces gants) rendent la probabilité d'exposition des personnels d'abattoir au virus A (H1N1) 2009 par manutentionnement « quasi-nulle » (niveau 1 sur une échelle de 0 à 9).

5/ « Risques de contamination de l'homme par ingestion de viandes et de produits à base de porcs contaminés »

Compte tenu des éléments développés précédemment sur la localisation du virus dans l'organisme des porcs infectés par le virus A (H1N1) 2009, le risque de contamination de l'homme par ingestion de viandes et de produits à base de viande issus d'un porc contaminé est considéré comme « nul ».

6/ « Quelles mesures de protection du personnel doivent être recommandées pour les personnels des établissements d'abattage, de découpe et de transformation, le cas échéant ? »

- Personnels des salles de réception des porcs à l'abattoir : compte tenu de la situation épidémiologique du virus A (H1N1) dans les élevages porcins français, et selon l'avis 2009-SA-0230 relatif aux risques représentés par le virus A (H1N1) 2009 pour l'homme, sur les 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 en date du 30 septembre 2009, la probabilité de contamination de ces personnes peut être détaillée comme suit :
  - la probabilité qu'en France, à la date du 15 octobre 2009, les porcs soient infectés par le virus A (H1N1) 2009 est « très faible » (niveau 4 sur une échelle de 0 à 9) ;
  - la probabilité qu'un porc infecté présentant des signes cliniques et excréteur le virus par voie respiratoire atteigne l'abattoir peut être considérée comme « très faible » (niveau 4 sur une échelle de 0 à 9) ;
  - la probabilité de contamination des personnels des salles de réception par des porcs qui seraient excréteurs peut être considérée comme « élevée » (niveau 8 sur une échelle de 0 à 9).

Après croisement de ces différents niveaux de probabilités entre eux (Afssa, 2008), le Gecu « Influenza porcin » considère le risque de contamination des personnels des salles de réception comme « minime » (niveau 2 sur une échelle de 0 à 9).

Personnels des chaînes d'abattage : le principal risque identifié au point 4 du présent avis réside dans la contamination des mains à la suite d'un contact avec des tissus de l'appareil respiratoire de porcins infectés.

- Le Gecu « IP » considère **que l'application des mesures générales d'hygiène dans les abattoirs est de nature à protéger** les personnels des chaînes d'abattage.

Par ailleurs, l'opportunité de la vaccination des personnels des salles de réception des porcs à l'abattoir est envisagée dans l'avis de l'Afssa 2009-SA-0230.

7/ « Les contacts des matériels, équipements avec de la viande de porcs porteurs du virus A (H1N1) 2009 sont-ils susceptibles de présenter un risque pour la santé du consommateur ? Si oui, quelles sont les modalités de nettoyage et de désinfection efficaces ? »

Comme précédemment indiqué, **la viande** issue de porcs infectés ne présentant pas de caractère infectieux, le risque de contamination secondaire des matériels et équipements qui entreraient en son contact est « nul ».

8/ « Les contaminations croisées d'autres denrées alimentaires avec des viandes porcines contaminées et des matériels ayant été au contact de viandes contaminées sont-elles susceptibles de présenter un risque pour la santé du consommateur ? »

Les considérations évoquées au point 7 pour les matériels s'appliquent également pour **les denrées alimentaires qui entreraient en contact** avec des viandes ou produits à base de porc : le risque pour ces denrées est considéré comme « nul ».

De fait, le risque pour le consommateur est également « nul ».

Tels sont les éléments d'analyse que l'Afssa est en mesure de fournir concernant l'éventuelle contamination de la viande et des produits à base de viande de porc par le virus A (H1N1) 2009.

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

**Marc MORTUREUX**

Mots clés : influenza, porcs, virus A (H1N1) 2009, VIP, pathogénie, protection, abattoirs, personnels, denrées »

ANNEXE  
Principales références bibliographiques

**Afssa (2008).** Rapport sur une méthode qualitative d'estimation du risque en santé animale. Novembre 2008, 67 pp.

**Belshe R.B. (2009)** Implications of the Emergence of a Novel H1 Influenza Virus. *New England Journal Of Medicine*, 360: 2667.

**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.

**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.

**Heinen P.P., van Nieuwstadt A.P., Pol J.M., de Boer-Luijtz 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., Okamatsu 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., Kawaoka Y. (2009)** In vitro and in vivo characterization of new swine-origin H1N1 influenza viruses. *Nature*, sous presse.

**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.

**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.

**Novel Swine-Origin Influenza A (H1N1) Virus Investigation Team (2009)** Emergence of a Novel Swine-Origin Influenza A (HN) Virus in Humans. *New England Journal Of Medicine*, 360: 2605-2615.

**Olsen C.W., Brown I.H., Easterday B.C., Van reeth K. (2006)** Swine influenza. In : Straw B.E., Zimmermann J.J., Taylor D.J., D'Allaire S. (Eds). *Diseases of Swine*. Ames, Iowa State University Press, p. 469-482.

**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.