

Évolution comparée des foyers de peste porcine classique déclarés en France chez les sangliers sauvages entre 2002 et 2004

Françoise POL (1), Sophie ROSSI (2), Alain MESPLÈDE (1,3), Gaëlle KUNTZ-SIMON (1), Laetitia LE DEVENDEC (1), Gaëlle HERVÉ (1), Marie-Frédérique LE POTIER (1)

(1) AFSSA-LERAP, laboratoire national de référence pour les pestes porcines, Zoopôle, 22440 Ploufragan

(2) ONCFS, ZI Mayencin, 5 allée de Bethléem, 38610 Gières

(3) adresse actuelle : Laboratoire Départemental, 1 rue Marcel David, 40004 Mont de Marsan

f.pol@ploufragan.afssa.fr

*avec la collaboration technique de Stéphane Gorin, Évelyne Hutet,
Mireille Le Dimna, Stéphane Queguiner et Françoise Marot*

Évolution comparée des foyers de peste porcine classique déclarés en France chez les sangliers sauvages entre 2002 et 2004

Deux foyers de peste porcine classique se sont déclarés en France en 2002 et 2003 chez les sangliers sauvages, respectivement dans le département de la Moselle, dans la région de Thionville, et dans le département du Bas-Rhin, dans le massif forestier des Vosges du Nord. Des mesures cynégétiques, visant à interdire les actions de chasse qui provoquent des rapprochements entre animaux et favorisent la circulation du virus ont été appliquées dans ces foyers. L'évolution de l'infection a été suivie, presque en temps réel, grâce aux prélèvements et aux analyses sérologiques et virologiques faits sur les animaux trouvés morts ou tirés à la chasse. Huit virologies positives ont été trouvées dans le foyer de Thionville entre avril et juillet 2002. Ce foyer, bien délimité à l'intérieur de barrières naturelles ou artificielles (rivières, autoroutes) a bénéficié d'une bonne collaboration entre les partenaires concernés et les mesures de restriction cynégétique y ont été appliquées durant plus d'un an. Le foyer allemand et luxembourgeois à l'origine probable de cette infection a également été traité par vaccination des sangliers. Ce foyer a été officiellement levé en mars 2005. Le foyer des Vosges du Nord montre une situation différente : peu de barrières naturelles ou artificielles au passage des animaux, continuum forestier très dense, mesures cynégétiques plus difficilement applicables sur un territoire plus vaste, foyer voisin allemand encore actif. Des virologies ont été positives encore en 2004 et, en raison de l'échec des mesures appliquées jusqu'alors, la France a mis en œuvre un programme de vaccination orale des sangliers sauvages.

Comparison of the evolution of two outbreaks of classical swine fever in France between 2002 and 2004.

Two outbreaks of classical swine fever were declared in the Northern part of France in wild boars in 2002 and 2003, in Moselle, near the city of Thionville and the Luxembourg frontier and in Northern Vosges area near the German frontier, respectively. Hunting restrictions were applied in these areas, in order to avoid hunting actions which promote contacts between animals and promote virus circulation. Infection was investigated in real time by serological and virological diagnostic made on dead or shot animals. Virus was found eight times in Thionville area between April and July 2002. In this area, well delineated by natural or artificial barriers (river, highway), there was a good cooperation between concerned partners and hunting restrictions were applied during more than one year. Moreover, the wild boars of the outbreaks of Germany and Luxembourg from which the infection probably came in France were vaccinated. Because no virus was found after July 2002, the outbreak of Thionville was officially removed in March 2005. In Northern Vosges, situation was quite different: no barriers for animal spread, deep forest, hunting restrictions difficult to establish in a huge area and virus in circulation close to the frontier in Germany. Virus was still found in 2004 in Northern Vosges and, because of the failure of the first strategy, French health authorities decided to vaccinate wild boars.

INTRODUCTION

La France a une longue expérience de surveillance sérologique et virologique de la peste porcine classique (PPC) chez les sangliers sauvages. Ceci lui a permis de suivre l'évolution des foyers qui sont apparus sur son territoire, en particulier depuis 1992, date à laquelle s'est déclaré un foyer dans les Vosges du Nord. Le dépistage annuel est conduit par les autorités sanitaires avec le concours des chasseurs. À partir de 1992, l'infection des sangliers par le virus de la PPC s'est étendue à l'ensemble des Vosges du Nord. Après un pic épidémiologique, l'incidence a diminué et le foyer a persisté à un très faible niveau de prévalence pendant deux ans pour décliner ensuite jusqu'en 2000 (Albina et al., 2000 ; Rossi et al., 2005a) ce qui a conduit les autorités sanitaires françaises à demander à la commission la levée des mesures de restriction en 2001. Malgré l'absence de résultats virologiques positifs depuis 1997 et la levée de zone en 2001, le dépistage du virus a été maintenu en France car la présence de sangliers infectés avait été signalée en Allemagne depuis 1999 dans les régions de l'Eifel (virus de souche Rostock) et du Palatinat (virus de souche Uelzen). La zone d'épidémiologie de la PPC a concerné l'ensemble des départements jusqu'en 2000, puis cinq départements frontaliers de l'Allemagne et du Luxembourg en 2001 (Ardennes, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle et Bas-Rhin). Le suivi a permis de constater puis de suivre les deux nouveaux foyers français de PPC, l'un dans la région de Thionville à partir du 10 avril 2002 et l'autre dans les Vosges du Nord à partir du 15 avril 2003.

Face à ces foyers, la France a adopté une stratégie de lutte sanitaire, basée sur des mesures de restrictions et des mesures cynégétiques comme cela avait été fait en Suisse lorsque le foyer italien de Varese s'était étendu au Tessin voisin (Schnyder et al., 2002). Elle n'a pas envisagé, dans un premier temps, le recours à la vaccination comme l'ont fait l'Allemagne ou le Luxembourg à cette époque.

Le but de cet article est d'exposer les évolutions différentes des deux foyers français entre 2002 et 2004 et de tenter d'en analyser les causes.

1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1. Période d'étude

La période d'étude démarre début 2002, avant la déclaration du nouveau foyer de Thionville, à septembre 2004, avant le début de la vaccination des sangliers en France.

1.2. Zone d'étude

Les différentes zones ont été définies par les autorités sanitaires françaises (Direction générale de l'alimentation, DGAL) en accord avec les autorités sanitaires européennes, conformément à la directive du Conseil relative aux mesures communautaires de lutte contre la peste porcine classique (Anonyme, 2001). La zone de surveillance (ZS) comprend une zone territoriale de dix km de large (pouvant aller jusqu'à quinze km selon la géographie des communes et des massifs forestiers et de la répartition des populations de

sangliers) le long des frontières luxembourgeoise et allemande sur cinq départements (Ardennes, Meurthe-et-Moselle, Meuse, Moselle et Bas-Rhin). À l'intérieur de la ZS, deux foyers sont définis au vu des isolements viraux (Carte a).

Le premier foyer, appelé foyer de Thionville, est défini en avril 2002 dans les départements de Moselle et de Meurthe-et-Moselle, autour de la ville de Thionville. Il comprend une zone infectée (ZI) et une zone d'observation (ZO, Carte b). Jusqu'en octobre 2002, la ZI inclut les communes où des résultats sérologiques ou virologiques positifs ont été confirmés par le laboratoire national de référence (LNR) de Ploufragan ainsi que les communes où la diffusion de l'infection est probable en fonction du contexte géographique. Cette zone est délimitée par la frontière luxembourgeoise au nord, l'autoroute A30 au sud-ouest et par la rivière Moselle à l'Est (600 km² environ). La ZO est un périmètre de dix km de large autour de la ZI (500 km²). À partir d'octobre 2002, en raison des résultats du dépistage, la ZI est réduite à l'ouest : elle est alors délimitée par l'autoroute A31 (220 km²) et l'ancienne ZI devient ZO.

Le deuxième foyer, appelé foyer des Vosges du Nord est défini en juin 2003 selon le même principe, dans les départements du Bas-Rhin et de la Moselle. La ZI provisoire (281 km²) est délimitée au nord par la frontière allemande et par des routes nationales, délimitations qui ne constituent pas de barrières véritables pour les animaux. En effet, le massif forestier est continu entre l'Allemagne et la France dans cette région et les routes nationales peuvent être traversées (absence de grillage). La ZO est délimitée par la frontière allemande également, par l'autoroute A4 et la rivière Sarre (Carte c).

1.3. Échantillonnage

Durant les différentes périodes, les échantillons (sang et rate) ont été prélevés sur les animaux tués à la chasse ou trouvés morts. Dans la ZS un minimum d'animaux à prélever a été défini afin de détecter, avec un risque d'erreur de 5 %, une séroprévalence d'au moins 5 %. Dans les autres zones, tous les animaux ont été prélevés. Chaque échantillon est accompagné des date et lieu de prélèvement ainsi que du sexe, de l'âge estimé et du poids de l'animal. Les animaux sont répartis selon trois classes d'âge : les juvéniles (moins de un an), les sub-adultes (entre un et deux ans) et les adultes (plus de deux ans) (Rossi et al., 2005b). Ces prélèvements permettent de suivre l'infection quasiment en temps réel sur le terrain et de décider des mesures à adopter.

1.4. Mesures cynégétiques et autres mesures de restriction

Les mesures cynégétiques visent à essayer d'éviter la diffusion du virus en limitant les mouvements d'animaux. Ainsi pendant une période d'au moins six mois, les battues sont suspendues ou limitées (et conduites sans chien) car elles induisent un changement de localisation provisoire des animaux et peuvent augmenter le taux de transmission du virus. La chasse à l'affût n'est pas interdite car elle n'induit pas les mêmes mouvements. Lorsque la situation semble stabili-

sée, des battues sont rétablies pendant une période de trois semaines. Ces battues sont l'occasion de faire des prélèvements sur les animaux et de juger de l'étendue de l'infection.

Par ailleurs les chasseurs sont informés du fait qu'ils risquent d'être vecteurs de matières virulentes ; ils sont incités à prendre toutes les mesures d'hygiène nécessaires et à ne pas entrer en contact avec des porcs d'élevage. Les carcasses des animaux tués en ZI sont détruites et indemnisées aux chasseurs (60 € par carcasse). Des mesures sanitaires et de restriction de mouvement sont également appliquées dans les élevages de porcs (sauvages ou domestiques).

Dans les deux départements concernés, la Moselle et le Bas-Rhin, la chasse au sanglier est pratiquée traditionnellement en battue d'octobre à mars puis, après un arrêt début avril, à l'affût jusqu'à l'automne suivant. Dans le foyer de Thionville, ces mesures de restriction cynégétique ont été adoptées d'avril 2002 à octobre 2003 (19 mois) et dans le foyer des Vosges du Nord, de juin à octobre 2003 (5 mois) c'est-à-dire avant la période habituelle de la chasse en battues.

1.5. Méthodes diagnostiques

Les diagnostics sérologiques et virologiques sont conduits en deux étapes à chaque fois. Pour la sérologie, une première analyse est faite par test ELISA (kits commerciaux Chekit CSF Sero, Bommeli Diagnostics, Idexx Laboratories ou Herdcheck CSFV AB, Idexx Laboratories) et une confirmation des résultats positifs et douteux par neutralisation virale (NV) (conduite selon la norme AFNOR NFU 47-025). Pour la virologie, une première analyse est faite avec une méthode de détection génomique par PCR (polymerase chain reaction) nichée (RT-n PCR) selon une méthode adaptée de celle décrite par McGoldrick (McGoldrick et al., 1999) et la confirmation des résultats positifs ou douteux par isolement viral (IV) (réalisé selon les recommandations du manuel OIE). Les analyses ont été conduites exclusivement par le LNR jusqu'en octobre 2003 puis par deux laboratoires vétérinaires départementaux pour les analyses sérologiques de première intention.

De plus, dans le but de déterminer l'origine du virus, le LNR a amplifié puis séquencé trois fragments du génome viral (Kuntz-Simon et al., 2004).

2. RÉSULTATS

De début 2002 à septembre 2004, 7271 animaux ont été enregistrés et prélevés par les chasseurs et les agents de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) sur toute la ZS. Soixante treize pour cent de ces animaux étaient sub-adultes. Deux mille neuf cent vingt quatre proviennent du foyer de Thionville et 3310 du foyer des Vosges du Nord. Ces données ont été saisies au niveau local par les services vétérinaires départementaux. La centralisation des données était ensuite effectuée par la DGAL dans une base nationale. A partir de 2003 les données françaises, allemandes et luxembourgeoises ont abondé une base de données européenne.

2.1. Foyer de Thionville

Le virus de la PPC a été isolé pour la première fois en avril 2002 sur une femelle juvénile trouvée morte à Basse-Rentgen (département de la Moselle, à deux km de la frontière luxembourgeoise). Il a ensuite été isolé sept fois de mai à juillet 2002 (Carte d) sur des sangliers de la ZI (le taux de viropositifs n'a pas excédé cinq pour cent). Le génome viral a été mis en évidence par PCR sur 17 autres sangliers jusqu'en août 2003 (deux animaux de l'ouest de la ZO et 12 de la ZI), sans que ces résultats ne soient confirmés par IV. Le génome viral de cette souche « Moselle » a été partiellement séquencé et il est apparu qu'il appartient au génogroupe 2.3 et est homologue à la souche Rostock-I sévissant depuis 2001 au Luxembourg (Kuntz-Simon et al., 2004).

Des anticorps ont été mis en évidence jusqu'en octobre 2003 (séroprévalence globale de 75 pour cent), mais le nombre de sérologies positives a été décroissant, ce qui indique, en l'absence de résultats virologiques positifs, que le virus ne circule plus et que le foyer s'éteint. Cela a permis la levée des mesures de restriction en 2005.

2.2. Foyer des Vosges du Nord

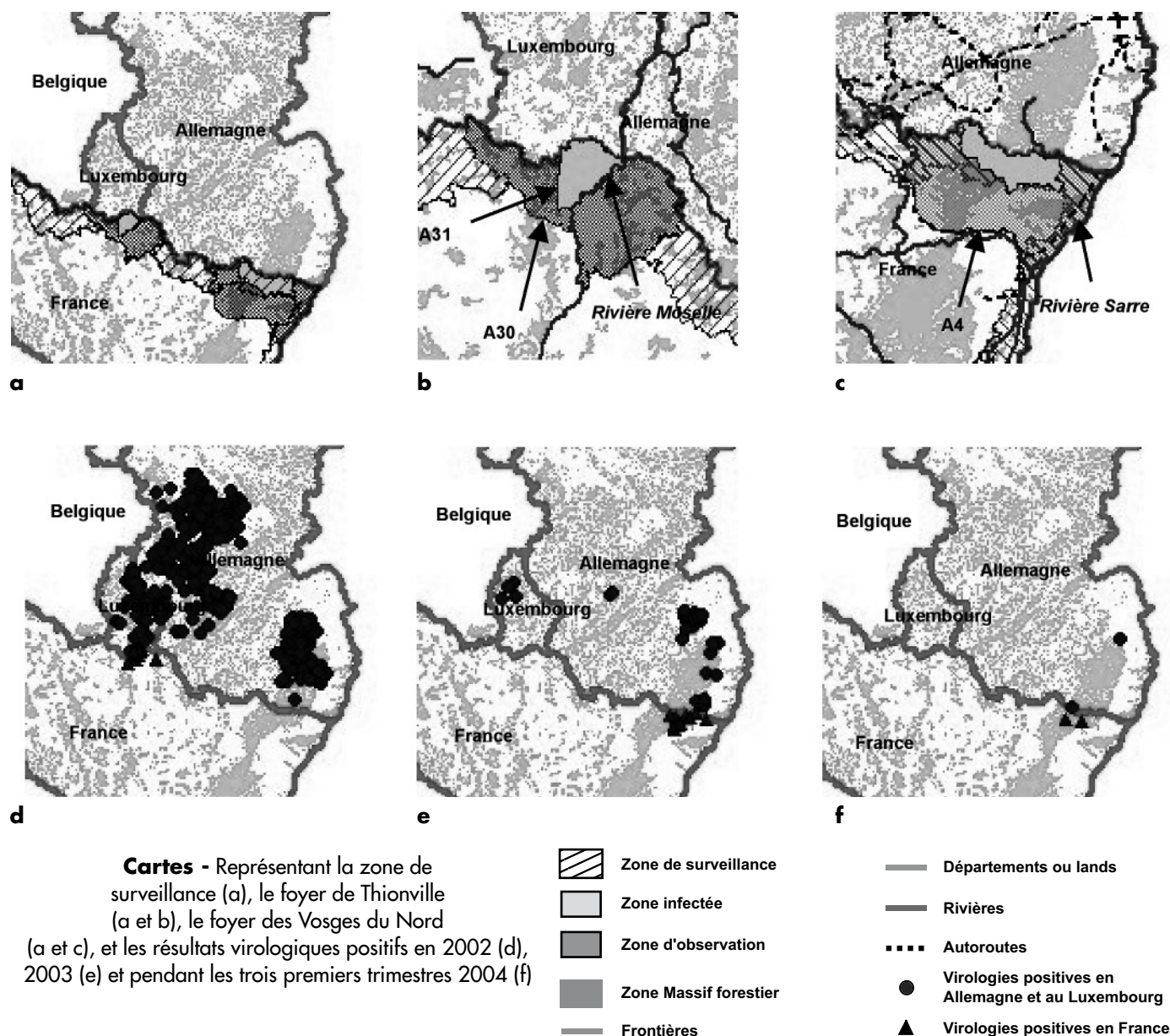
Le virus a été isolé pour la première fois en avril 2003 sur une femelle et un mâle sub-adultes tirés à Wissembourg (département du Bas-Rhin, à deux km de la frontière allemande). De septembre à octobre 2003, il a été isolé sur six autres sangliers prélevés hors ZI, à l'ouest de la ZO (Cartes e et f). Cela a conduit les autorités à étendre la ZI vers l'ouest en octobre 2003. D'avril à septembre 2004, 15 autres sangliers ont été trouvés positifs en IV et 55 en RT-n PCR, tous en ZI. Le génome viral a également été séquencé et il apparaît que ce virus dit « Bas-Rhin » est génétiquement différent de celui qui a été isolé en Moselle. Il est proche de la souche Uelzen-1, souche déjà isolée en 1997 dans cette même région et circulant dans le massif forestier allemand du Palatinat (Kuntz-Simon et al., 2004).

Quelques résultats sérologiques positifs en ELISA ont précédé les résultats virologiques (quatre animaux en janvier 2003, résultats cependant non confirmés par NV). Au dernier trimestre 2003, le taux de séroprévalence est de 45 pour cent.

3. DISCUSSION

3.1. Point de départ de l'infection

La ZS a été mise en place par les autorités sanitaires françaises en regard des situations épidémiologiques des pays voisins, l'Allemagne et le Luxembourg, et en raison de la perméabilité des frontières qui ne sont pas, dans ce secteur, physiquement matérialisées (continuum forestier entre les pays). Il était ainsi prévisible que l'infection progresse vers la France. L'analyse épidémiologique de la progression des foyers dans les deux pays laisse supposer que le foyer de Thionville a pour origine le foyer de la région de



l'Eifel (Rhénanie du Nord) de l'ouest de l'Allemagne via le Luxembourg et que le foyer des Vosges du Nord a pour origine le foyer de la région du Palatinat plus au sud-est. Le génotypage des souches virales vient confirmer cette hypothèse puisque la souche isolée dans le foyer de Thionville est très proche de la souche Rostock-1 (celle du foyer de l'Eifel) et que la souche isolée dans le foyer des Vosges du Nord est similaire à la souche Uelzen-1 (celle du foyer du Palatinat) (Cartes d et e).

3.2. Progression de l'infection

La progression du virus s'est faite différemment dans les deux foyers. Dans le foyer de Thionville, le virus a été isolé pendant quatre mois dans un périmètre limité, alors que dans le foyer des Vosges du Nord, il a progressé du nord-est vers le sud-ouest d'avril 2003 à octobre 2004 (fin de la période étudiée).

La différence de génotype ne semble pas en être l'explication. En effet les travaux de Kaden (Kaden et al., 2004)

sur la souche Rostock et nos travaux sur la souche « Bas-rhin » (Hutet et al., 2006) montrent que les deux souches sont de virulence semblable et modérée, avec des animaux qui peuvent être infectés de manière chronique.

La géographie de la zone de l'infection semble être un facteur plus important. En effet, dans le foyer de Thionville, la zone infectée est délimitée vers le nord-est et vers le sud-ouest par des barrières difficilement franchissables par les animaux (la rivière Moselle et l'autoroute A30) et le massif forestier est discontinu, ce qui n'est pas en faveur d'une progression facile des sangliers. Dans le foyer des Vosges du Nord, il n'y a pas de frontières naturelles ou artificielles à leur passage (la ZI est délimitée par des routes secondaires qui ne sont pas un obstacle pour les sangliers) et le massif forestier est dense et continu, ce qui favorise leur progression (Rossi et al., 2005b).

Enfin l'évolution des foyers s'est faite au-delà des frontières. L'Allemagne, à partir de 2002, et le Luxembourg, à partir de 2003, ont vacciné les foyers (en février 2002 en Sarre et en

Rhénanie-Palatinat, en juin 2002 en Westphalie–Rhénanie du nord et en juin 2003 au Luxembourg). En 2003, le foyer est allemand et luxembourgeois s’est nettement rétréci et le virus est isolé assez loin de la frontière française (Carte e). Dans le foyer des Vosges du Nord par contre, le virus continue à être isolé en 2004, ce qui montre que le foyer est encore actif, même près de la frontière (Carte f).

3.3. Efficacité des mesures cynégétiques

Les mesures de restriction cynégétiques, inspirées de ce qui avait été fait en Suisse en 1998 (Schnyder et al., 2002), semblent avoir été suffisantes pour stopper la progression spatiale du virus dans la région de Thionville, alors qu’elles ne l’ont pas permis dans les Vosges du Nord. La ZI Thionville comporte des éléments similaires à la ZI helvétique (Tessin) : faible surface et présence de barrières naturelles ou artificielles limitant le mouvement des animaux dans une zone définie, bonne collaboration entre les différents partenaires. Dans le foyer des Vosges du Nord, les mesures étaient plus difficiles à mettre en œuvre sur le plan technique étant donné la continuité du massif forestier et l’absence de barrières efficaces en avant de l’autoroute A4. Par ailleurs la suspension de la chasse en battues entre en conflit avec les intérêts cynégétiques et agricoles (dégâts sur cultures) et cette gestion est d’autant plus difficile à mettre en œuvre que la zone concernée est étendue.

Concernant la persistance des foyers sur le long terme, la surveillance à échelle européenne laisse supposer qu’elle

s’effectue à une échelle beaucoup plus grande que les seules zones infectées françaises (Cartes), et que la gestion des foyers sauvages doit s’effectuer à l’échelle des massifs forestiers, qui dans ce cas s’étendent au delà des frontières entre la France, l’Allemagne et le Luxembourg.

CONCLUSION

Alors que les mesures de restriction et les mesures cynégétiques ont été suffisantes pour stopper l’avancée du virus à Thionville, elles ne l’ont pas été pour le foyer des Vosges du Nord. Par ailleurs ces restrictions sont difficiles à mettre en œuvre à grande échelle. En raison des résultats prometteurs de la vaccination des sangliers menée par l’Allemagne entre 2002 et 2004 et face à la menace que représente un tel foyer de PPC pour l’élevage porcin en France, la DGAL a décidé de mettre en œuvre la vaccination orale dans le foyer des Vosges du Nord. Le protocole de vaccination a été mis en place à partir de 2004. La surveillance sérologique et virologique est maintenue dans la ZS et dans le foyer des Vosges pour juger de l’évolution de l’infection et un suivi particulier avec capture des d’animaux est conduite par l’ONCFS pour juger de la protection vaccinale des animaux.

REMERCIEMENTS

Remerciements à Jacques Barrat et Franck Boué, AFSSA, site de Nancy, Laboratoire d’études et de recherche sur la rage et la faune sauvage, pour leur participation au traitement des données épidémiologiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Albina E., Mesplede A., Chenut G., Le Potier M.F., Bourbao G., Legal S., Leforban Y., 2000. A serological survey on classical swine fever (CSF), Aujeszky's disease (AD) and porcine reproductive and respiratory syndrome (PRRS) virus infections in French wild boars from 1991 to 1998. *Veterinary Microbiology* 77, 43-57.
- Anonyme, 2001. Directive 2001/89/CE du Conseil du 23 octobre 2001 relative à des mesures communautaires de lutte contre la peste porcine classique JO L 316 du 1.12.2001, p 5.
- Hutet E., Pol F., Cariolet R., Le Dimna M., Kuntz-Simon G., Le Potier M.-F., 2006. Persistence of classical swine fever in wild boar population : influence of the strain. 7th International Congress of Veterinary Virology, Lisbonne, 24th-27th september 2006.
- Kaden V., Lange E., Polster U., Klopffleisch R. and Teifke J.P., 2004. Studies on the virulence of two field isolates of the classical swine fever virus genotype 2.3 Rostock in wild boars of different age groups. *Journal of Veterinary Medicine Series B Infectious Diseases and Veterinary Public Health* 51, 202-208.
- Kuntz-Simon G., Mesplède A., Le Dimna M., De Boisseson C., Le Devendec L., Le Potier M.-F., 2004. Epidémiologie moléculaire de la peste porcine classique en France. 6^{èmes} Journées Francophones de Virologie Paris, 22-23 avril 2004.
- McGoldrick A., Bensaude E., Ibata G., Sharp G., Paton D.J., 1999. Closed one-tube reverse transcription nested polymerase chain reaction for the detection of pestivirus RNA with fluorescent probes. *Journal of Virological Methods* 79, 85-95.
- Rossi S., Artois M., Pontier D., Cruciere C., Hars J., Barrat J., Pacholek X., Fromont E., 2005a. Long-term monitoring of classical swine fever in wild boar (*Sus scrofa* sp.) using serological data. *Veterinary Research* 36, 27-42.
- Rossi S., Fromont E., Pontier D., Cruciere C., Hars J., Barrat J., Pacholek X., Artois M., 2005b. Incidence and persistence of classical swine fever in free-ranging wild boar (*Sus scrofa*). *Epidemiol Infect* 133, 559-68.
- Schnyder M., Stark K.D.C., Vanzetti T., Salman M.D., Thur B., Schleiss W., Griot C., 2002. Epidemiology and control of an outbreak of classical swine fever in wild boar in Switzerland. *Veterinary Record* 150, 102-109.

