

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 6 novembre 2014

## **AVIS**

### **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail**

#### **relatif au risque d'émergence de la diarrhée épidémique porcine (DEP) en Europe par le biais de l'alimentation animale**

---

*L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.*

*L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.*

*Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.*

*Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).*

*Ses avis sont rendus publics.*

---

L'Anses a été saisie le 27 août 2014 par la DGCCRF pour la réalisation de l'expertise suivante : risque d'émergence de la diarrhée épidémique porcine (DEP) en Europe par le biais de l'alimentation animale.

#### **1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE**

Plusieurs pays-tiers connaissent actuellement une importante épidémie de diarrhée épidémique porcine (DEP). Les pays principalement touchés sont les États-Unis (plus de 8500 cas recensés), le Canada et le Japon. D'autres pays d'Amérique centrale, d'Amérique du Sud et d'Asie du Sud-Est sont également concernés (Mexique, Colombie, République Dominicaine, Pérou, Chine, Thaïlande, Corée du Sud, Philippines, Taïwan). Quelques cas ont été recensés sur le territoire de l'Union Européenne : en Allemagne, Italie et Espagne, sans pouvoir exclure la circulation du virus dans d'autres États Membres. En Allemagne et en Italie, des souches de virus de la DEP (vDEP) homologues à la souche « Indel » circulant aux États-Unis et associées à des cas moins sévères ont été récemment mises en évidence. L'annexe 1 présente la situation épidémiologique en octobre 2014.

Une épidémie de DEP pouvant entraîner des conséquences économiques considérables pour la filière porcine, plusieurs mesures ont été prises pour limiter les risques d'introduction de cette maladie. Ainsi, la DEP a été catégorisée en France comme danger sanitaire de première catégorie faisant l'objet d'une émergence. La Commission Européenne a également publié deux règlements (règlement (UE) n°483/2004 et règlement (UE) n°750/2014) sur les conditions d'importation des produits sanguins et des animaux vivants pour ce qui concerne les produits du porc.

L'Anses a été saisie en avril 2014 afin d'estimer le risque d'introduction d'un nouveau variant du vDEP en France. L'Anses a rendu son avis le 7 juillet 2014 (2014-SA-0087), dans lequel le risque d'introduction de la DEP était considéré comme avéré, plusieurs voies possibles d'introduction étant envisagées.



A la date de cette saisine et de la parution de l'avis de l'Anses, l'alimentation animale avait été identifiée comme moyen de transmission possible du virus, certains sous-produits issus du porc entrant dans la fabrication des aliments composés. En outre, l'avis soulignait l'importance des contaminations croisées comme facteur de risque d'introduction de la maladie *via* l'alimentation et citait notamment une récente étude américaine sur le sujet. Les auteurs (*Dee et al., 2014a*) se sont en effet intéressés au cas de trois élevages américains dont les seuls animaux contaminés étaient ceux qui avaient reçu la même livraison d'aliments composés, ne contenant pas de matières premières d'origine animale. Ils indiquent avoir mis en évidence la possibilité d'une infection des porcs *via* ces aliments composés pour animaux, contaminés par le virus.

La présente saisine porte ainsi plus spécifiquement sur l'appréciation du risque d'introduction de la DEP sur le territoire national par le biais de l'importation de matières premières végétales contaminées dans des pays infectés par la DEP, qui pourraient ensuite être incorporées à des aliments pour animaux, granulés ou non. Les pays infectés pris en compte par le Gecu sont les pays tiers déjà cités dans la saisine 2014-SA-0087. Dans le délai imparti pour le traitement de cette saisine, le GECU n'a pu se pencher sur une révision de l'estimation du risque d'introduction de la DEP en France en provenance des pays européens, quelle que soit la source.

Au regard des résultats de l'étude de *Dee et al. (Dee et al., 2014a)* et de toute autre information en sa connaissance, il est demandé à l'Anses :

1. D'apprécier le risque de transmission de la DEP à un porc par le biais d'un aliment composé ou d'une matière première végétale qui serait contaminé par le virus ;
2. D'apprécier le risque qu'un aliment composé ne contenant pas de matière première à base de porc soit contaminé par le virus à l'origine de la DEP ;
3. D'apprécier le risque de contamination d'un aliment composé qui incorporerait dans sa fabrication une matière première végétale contaminée par le virus ;
4. D'apprécier la durée de survie du virus dans les différentes matières premières végétales importées de pays tiers par voie maritime, et par conséquent la probabilité qu'une matière première importée soit contaminée par le virus au moment de son déchargement ;
5. D'indiquer quels traitements seraient efficaces pour garantir la décontamination d'un aliment pour animaux contaminé par le virus.

## **2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE**

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

### **2.1 Constitution d'un GECU**

Compte tenu de l'urgence sanitaire liée à la possible émergence d'une nouvelle maladie porcine en France, l'Anses a réuni à nouveau le Groupe d'Expertise Collective en Urgence (GECU) « DEP » pour répondre aux questions de la présente saisine. Le GECU s'est réuni le 22 septembre, le 14 octobre et le 3 novembre 2014.

Ces travaux d'expertise sont ainsi issus d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires. Ils ont été réalisés dans le respect de la norme NF X 50-110 « qualité en expertise ».

## 2.2. Méthode d'expertise

Comme pour la 1<sup>ère</sup> saisine relative à la DEP, le GECU a utilisé la méthode d'estimation qualitative du risque mise au point par l'Afssa en 2008 (Afssa, 2008). Plus particulièrement, la méthode utilisée pour apprécier les différents risques a consisté à :

- Définir le contexte de l'expertise et établir un schéma événementiel permettant de décrire les facteurs susceptibles d'intervenir dans l'occurrence du danger (cf annexe 2) ;
- Identifier les différentes sources alimentaires susceptibles d'être contaminées par le virus et apprécier leur probabilité d'émission ;

Le GECU a conduit son évaluation en s'appuyant sur les publications scientifiques figurant en fin de rapport ainsi que sur les données épidémiologiques disponibles.

Dans un but de compréhension homogène des termes utilisés dans le présent rapport, la grille de correspondance entre l'appréciation qualitative et une échelle ordinale, mise au point par l'Afssa en 2008, est rappelée dans le tableau 1 ci-après :

Tableau 1 : qualificatifs des probabilités pour l'estimation qualitative du risque (Afssa, 2008)

Echelle ordinale	Qualitatifs
0	Nulle (N)
1	Quasi-nulle (QN)
2	Minime (M)
3	Extrêmement faible (EF)
4	Très faible (TF)
5	Faible (F)
6	Peu élevée (PE)
7	Assez élevée (AE)
8	Elevée (E)
9	Très élevée (TE)

Dans la suite du document les qualificatifs n'ont pas été repris. Seule l'échelle ordinale a été présentée et utilisée de manière à pouvoir croiser les différentes probabilités.

L'incertitude quant à la qualité des données (poids des preuves) a été prise en compte en indiquant non pas une valeur, mais un intervalle de valeur.

### 3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GECU

Le GECU « DEP » a adopté les travaux d'expertise collective ainsi que ses conclusions et recommandations, objets du présent rapport lors de sa séance du 3 novembre 2014 et a fait part de cette adoption à la direction générale de l'Anses.

#### 3.1 Analyse de l'article de Dee et al (Dee et al., 2014a)

Cet article rend compte d'études visant à déterminer si de l'aliment complet (farine), dépourvu de matières premières d'origine animale, peut être un moyen de transmission du virus et conduire à une infection d'animaux sains. Deux études ont été menées. La première consiste en une étude rétrospective réalisée en élevage visant à déterminer la cause d'une contamination, à partir d'une livraison d'aliment dans l'élevage. La seconde est un bio-essai visant à tester par voie orale le potentiel de contamination de l'aliment suspect.

##### Première étude

Dans trois élevages de reproducteurs situés au Nord-Ouest de l'Iowa (Elevage A : 4973 truies) et au Sud-Ouest du Minnesota (Elevage B : 3390 truies et élevage C : 3016 truies) quelques truies isolées ont présenté des signes cliniques de DEP en janvier 2014 (du 9 au 13 janvier).

Les différentes voies d'entrée du virus dans les élevages ont été investiguées. Il en est ressorti que, pour les trois élevages, une livraison en urgence d'aliment avait été effectuée 2 jours avant l'apparition des signes cliniques (du 6 au 9 janvier). L'aliment avait alors été déposé à l'extérieur des élevages dans une cellule de stockage particulière pour alimenter une partie de la population des truies de ces élevages. Dans cette étude, seules quelques truies parmi celles ayant consommé cet aliment livré en urgence ont présenté des signes cliniques de DEP.

Aucune erreur dans les protocoles de biosécurité n'a été observée dans les 3 élevages durant cette période (ni avant, ni après). L'entrée du virus n'a pu être reliée ni à une introduction de nouveaux animaux dans les élevages pour le renouvellement génétique, ni à une erreur humaine, ni à un transport.

En ce qui concerne l'alimentation, les animaux recevaient des rations contenant de la farine de soja, du maïs, des vitamines et des minéraux. Aucun composant d'origine animale n'y était ajouté (notamment ni plasma, ni globules rouges, ...) en dehors des supports des vitamines et minéraux (d'origine non précisée).

Des prélèvements (à l'aide de chiffonnettes et de rouleaux) ont été effectués dans les cellules de stockage de l'aliment livré en urgence, consommé par la population « index » et considéré « à risque ». Au moment du prélèvement, les cellules contenant l'aliment à risque étaient vides et la maladie s'était déjà déclarée sur une partie des animaux de l'élevage. Seules, des particules d'aliment et de poussières étaient toujours présentes sur les parois. Des prélèvements ont également été réalisés dans d'autres silos contenant de l'aliment, consommé dans les élevages par des truies qui n'ont pas présenté de signes cliniques de DEP, ces silos étant situés à 10 m des cellules de stockage « à risque ». Aucune indication du temps entre la livraison et les prélèvements n'est fournie.

Dans les prélèvements effectués dans les 3 élevages, au sein des cellules de stockage de l'aliment livré en urgence, la présence de génome viral de vDEP a été détectée avec des charges génomiques élevées (Ct<sup>1</sup> entre 19,5 et 22,2). Tous les autres prélèvements effectués dans ces élevages, dans d'autres silos d'aliment, se sont révélés négatifs pour la présence d'ARN viral.

La contamination d'une partie des truies des élevages par la voie alimentaire a donc été envisagée.

---

<sup>1</sup> Cycle threshold : charge génomique détectée par la méthode PCR quantitative

## **Deuxième étude : Bioessai**

Le bioessai a été conduit dans des animaleries de niveau de biosécurité 2.

Onze porcelets de 3 semaines d'âge provenant d'un élevage indemne de DEP et testés indemnes de vDEP (par RT-PCR) ont été séparés en trois groupes :

- Groupe 1 : 5 porcelets nourris avec de l'aliment contaminé avec des prélèvements effectués dans les cellules de stockage « à risque » des 3 élevages précédents ;
- Groupe 2 : 4 porcelets nourris avec de l'aliment contaminé avec un stock de vDEP formant le groupe témoin positif ;
- Groupe 3 : 2 porcelets nourris avec un placebo (aliment avec du tampon phosphate salin (PBS)) formant le groupe témoin négatif.

Avant l'exposition à l'aliment contaminé, les animaux ont eu une période de jeûne de 12 heures. Pour la préparation de l'aliment du groupe 1, 30 g des résidus d'aliment « à risque » prélevés dans les 3 élevages précédents ont été mélangés, repris dans 30mL de PBS et présentaient une charge génomique estimée à une valeur de Ct de 20,65. Après clarification, la suspension a été ajoutée à 454 g d'aliment. Pour le groupe 2, 30 mL d'un stock de vDEP produit en culture cellulaire sur cellules Vero ont été mélangés à 454 g d'aliment. Le stock viral ainsi produit avait une valeur de Ct de 18,23. Pour le dernier groupe, seuls 30 mL de PBS ont été ajoutés aux 454 g d'aliment. Les aliments ainsi préparés ont été proposés en libre accès et non administrés par gavage. Après consommation de la totalité de ces aliments, de l'aliment « non contaminé » a été fourni ad libitum. Les animaux ont été suivis pendant 7 jours après exposition et autopsiés à la fin de cette période.

## **Résultats**

Dans le groupe 1 (aliment contaminé avec les cellules à risque), un porcelet sur 5 a présenté des signes cliniques de diarrhée 4 jours post-ingestion et a commencé à excréter du virus dans les fèces. Un second porcelet a présenté des signes cliniques 6 jours post-ingestion. Dans les intestins des 5 porcelets du groupe 1, la présence de génome et d'antigènes viraux a été mise en évidence à 7 jours post-ingestion. Dans le groupe 2 (témoin positif), un premier porcelet sur 4 avait vomi dès 2 jours post-ingestion. Puis un second et un troisième porcelet ont eu des signes cliniques à 3 et 4 jours post-ingestion. Chez tous les animaux de ce groupe, du génome viral et des antigènes viraux ont été détectés dans les intestins à 7 jours. Les deux animaux du groupe témoin négatif sont restés sains cliniquement et n'ont pas présenté de génome viral ni d'antigène dans les intestins à la fin de l'essai.

## **Conclusion**

Les résultats de ce bio-essai montrent que l'aliment prélevé dans trois élevages affectés par la DEP et contenant du génome viral (1<sup>ère</sup> étude) présentait du virus infectieux qui a pu être transmis à des animaux après ingestion de cet aliment contaminé. La voie alimentaire est donc une voie possible de transmission du vDEP.

L'origine de la contamination de l'aliment « à risque » livré en urgence dans les trois élevages de la première étude n'est pas identifiée dans l'article. L'aliment (de la farine et non des granulés) a pu être contaminé après fabrication par contamination croisée (à l'usine ou au cours du transport notamment). On sait que les risques de contamination croisée avec le vDEP sont très élevés au vu de la dose minimale infectante, du niveau élevé d'excrétion virale dans les matières fécales de porc infecté et de la résistance du virus dans l'environnement. Une contamination environnementale autour de l'usine de fabrication d'aliment peut également être suspectée car le virus a été retrouvé autour de l'usine (investigation de l'auteur S. Dee après la publication de l'article, communication personnelle).

La contamination de l'aliment par la circulation du vDEP après excrétion du virus dans les élevages a été écartée par les auteurs, du fait de l'absence de génome viral dans des silos situés à 10 m de la cellule livrée en urgence. Néanmoins afin d'écartier cette éventualité, il aurait été

judicieux d'utiliser les prélèvements d'aliment contrôle négatifs des trois élevages pour faire le groupe témoin négatif afin de s'assurer que le virus de la DEP circulant dans les trois élevages, après apparition des signes cliniques, n'avait pas contaminé toutes les sources d'alimentation dans les 3 élevages. En effet des doses infimes de virus, non détectables en RT-qPCR, ont permis de reproduire des signes cliniques après inoculation expérimentale (Goyal, 2014).

Par ailleurs, l'indication du délai entre la livraison de l'aliment à risque et la réalisation des prélèvements aurait permis de savoir si cette période était suffisante pour mener à une excrétion massive du virus dans les élevages et conduire à une contamination de la cellule livrée en urgence et pas de la totalité des silos.

### **3.2 Réponse à la question 1 : apprécier le risque de transmission de la DEP à un porc par le biais d'un aliment composé ou d'une matière première végétale qui serait contaminé par le virus**

L'article de Dee *et al* (Dee *et al.*, 2014a) confirme qu'une contamination orale *via* l'alimentation peut transmettre la DEP aux porcs.

L'importance des contaminations croisées dans le risque d'introduction de la DEP avait déjà été soulignée dans l'avis de l'Anses du 7 juillet 2014. Ainsi, tout intrant de l'élevage, dont l'aliment composé, contaminé directement ou par le biais de contaminations croisées, peut être une source de transmission de la DEP pour les animaux.

Il n'y a pas d'éléments supplémentaires disponibles au regard de la bibliographie actuelle et des données épidémiologiques nouvelles en octobre 2014.

### **3.3 Réponse à la question 2 : apprécier le risque qu'un aliment composé ne contenant pas de matières premières à base de porc soit contaminé par le virus à l'origine de la DEP.**

L'article de Dee *et al.* n'apporte pas d'éléments permettant d'apprécier ce risque, ainsi que rappelé au point 3.1.

Le schéma évènementiel présenté en annexe 2 pour l'appréciation du risque à étudier, fait ressortir les différentes sources potentielles de contamination d'un aliment composé fabriqué en France, à partir de matières premières exclusivement végétales, dont certaines importées depuis un pays tiers infecté par la DEP.

#### **• Contamination de matières premières végétales**

Selon le schéma, les différentes sources de contamination des matières premières végétales dans un pays contaminé sont les suivantes :

##### **- Matière première végétale au champ (épandage, irrigation)**

Le risque de contamination directe des matières premières *via* l'épandage du lisier ne semble pas à retenir dans la mesure où le lisier n'est pas épandu durant la période précédant la récolte. Cependant, les eaux de lagunage pour l'irrigation des végétaux pourraient être une source de contamination plus probable.

##### **- Matière première végétale transportée par camion**

Le risque est lié à la contamination croisée des matières premières végétales par le conteneur du camion, comportant des traces de produits contaminés provenant d'un précédent transport.

- Matière première végétale stockée

Le risque est lié à la contamination croisée des matières premières végétales lors de leur stockage, par des traces de produits contaminés provenant d'un précédent stockage.

En outre, la durée du stockage, la température, l'humidité et la présence d'oiseaux peuvent influencer positivement ou non sur le niveau de contamination.

- Matière première transformée (tourteau de soja obtenu par trituration, graines de soja extrudées ou toastées, co-produits de céréales, ...)

Le risque est lié à la contamination croisée des matières premières végétales lors de leur transformation, par des traces de produits contaminés provenant d'un précédent lot de transformation.

Cependant, ces matières premières subissent des transformations qui, en fonction de la température, humidité et durée du process, peuvent diminuer la charge virale de la matière première contaminée, voire l'éliminer. Les procédés de traitement les plus courants sont :

- ✓ trituration des oléagineux : préchauffage des graines à 90°C, puis à 120°C durant 45 min (neutralisation des facteurs antinutritionnels du soja), suivi d'un procédé d'extraction à chaud à l'hexane durant 4 à 5 heures à 50/60°C, puis extraction des traces de solvant à 115/120°C.  
Sous ces conditions, le vDEP est inactivé ;
- ✓ extrusion : passage au travers d'une filière des graines broyées et comprimées dans un fourreau au moyen d'une vis sans fin tournant à grande vitesse. La graine est portée à des températures de 150°C pendant 10 à 30 secondes ;
- ✓ toastage : cuisson des graines dans un courant d'air chaud ou de vapeur surchauffée pendant un temps variable (110 à 130°C pendant 30 secondes).

Certains co-produits de céréales subissent également des traitements très variables selon les produits.

Les différents traitements envisagés ci-dessus ont donc une capacité variable à inactiver le virus, dans l'état actuel des connaissances et ces produits peuvent être recontaminés après traitement.

- Matière première végétale transportée par bateau

La durée et les conditions de transport maritime (température, humidité) des matières premières en provenance d'un pays infecté, sont difficilement estimables, de même que leur impact sur le vDEP.

En outre, le risque de contamination croisée existe également à ce niveau.

- Matière première végétale stockée à l'arrivée en France

La durée et les conditions de stockage (température, humidité) des matières premières à l'arrivée en France sont difficiles à estimer, de même que leur impact sur le vDEP.

En outre, le risque de contamination croisée à ce niveau peut exister.

Le risque lié aux contaminations croisées a déjà été identifié dans l'avis de l'Anses du 7 juillet 2014, sans pour autant pouvoir évaluer précisément leur probabilité d'émission.

La probabilité qu'une matière première végétale, importée depuis un pays infecté par la DEP, soit contaminée en arrivant en France dépend des probabilités de contamination aux différentes étapes envisagées ci-dessus.

Les experts ne disposent d'aucun élément leur permettant d'apprécier ces différentes probabilités. En l'absence de ces éléments, le GECU propose de considérer que la probabilité la plus élevée correspond à la contamination directe au champ par les eaux de lagunage, les probabilités de contamination croisée aux étapes ultérieures ne pouvant être supérieures à celle de cette contamination directe.

- **Contamination d'un aliment composé fabriqué en France**

Plusieurs éléments sont à prendre en compte pour apprécier la probabilité de contamination d'un aliment composé, incorporant une matière première végétale provenant d'un pays infecté : outre la contamination de cette matière première végétale, il convient de prendre en compte :

- l'existence ou non d'utilisation de produits du porc dans certaines fabrications de l'usine d'aliments composés, influant sur le niveau de contamination croisée au cours de la fabrication ;
- l'existence ou non d'un processus de granulation ;
- l'existence ou non d'un effet dilution de la charge virale par mélange de différents lots de matière première entre eux ;
- contaminations croisées : la contamination du mélange en cours de fabrication provient de traces de produits provenant d'une fabrication antérieure (transfert inter-lots). Certaines usines de fabrication d'aliment composé utilisent des produits animaux (usines « mixtes ») ; la probabilité de transfert depuis des lots de fabrication contenant des coproduits issus du porc n'est pas nulle. A l'inverse, pour les usines n'utilisant jamais de produits animaux (usines 100% végétales et minérales), la probabilité de contamination croisée à l'intérieur de l'usine peut alors être considérée comme nulle ;
- granulation des aliments composés : les aliments composés pour porcs peuvent se présenter sous deux formes : une forme farine qui ne subit aucun traitement (simple broyage et mélange des différentes matières premières) ou une présentation sous forme de granulé. Cette dernière présentation passe par un procédé de traitement impliquant une élévation de température : la granulation. La description et l'impact de ce procédé sur le vDEP sont détaillés dans le point 3.4 ;
- dilution de la charge virale dans l'aliment composé : cette possibilité de dilution pourrait être envisagée suite à l'incorporation et au mélange d'une matière première végétale contaminée, avec les autres ingrédients de la formule. L'étape de mélange d'un aliment composé est bien maîtrisée par les industriels, pour atteindre une très bonne homogénéité des différents éléments nutritionnels (TECALIMAN<sup>2</sup>). Toutefois, les experts ne disposent pas d'information sur la capacité de ce procédé à diluer de façon homogène une charge virale, dans la mesure où le dispositif n'a pas été conçu pour cela. Cette possibilité de dilution virale ne peut donc être retenue avec certitude.

Compte tenu de ces éléments, les experts estiment la probabilité d'émission de virus :

- par les matières premières végétales issues de cultures dans un pays contaminé, à un niveau compris entre 1 et 3 sur une échelle ordinaire de 0 à 9 ;
- par l'aliment composé fabriqué en France par une usine 100% végétale et minérale à un niveau compris entre 1 et 3 pour un aliment présenté en farine et entre 0 et 2 pour un aliment présenté en granulé (voir également point 3.4) ;

<sup>2</sup> [http://www.tecaliman.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=113&Itemid=141&lang=fr](http://www.tecaliman.com/index.php?option=com_content&view=article&id=113&Itemid=141&lang=fr). Site consulté le 3 novembre 2014.

- par l'aliment composé fabriqué en France par une usine mixte à un niveau compris entre 1 et 4 pour un aliment présenté en farine et entre 0 et 3 pour un aliment présenté en granulé (voir également point 3.4).

Le GECU souligne l'importance de l'intervalle des niveaux de probabilité, qui reflète la grande incertitude rencontrée par les experts pour estimer ces probabilités d'émission, compte tenu :

- des risques de contaminations croisées à toutes les étapes du processus, impossibles à apprécier ;
- du manque de données disponibles sur l'effet de dilution du mélange de matières premières sur la charge virale ;
- de la variabilité des paramètres des différents traitements et du stockage des matières premières ;
- d'une connaissance partielle des données d'importation en France des matières premières destinées à l'alimentation animale : grâce à l'outil TRACES<sup>3</sup>, il est possible d'obtenir les flux entrants en France *via* les postes frontaliers français ou *via* les autres postes frontaliers des Etats Membres, dès lors que la France comme destination finale est prédéfinie au moment de l'envoi. En revanche, il n'est pas possible d'avoir accès aux flux entrés par les autres Etats Membres, s'ils ne sont pas destinés à la France en première intention (libre circulation des marchandises au sein de l'UE). Ainsi, les données d'importation restent partielles, à la fois vis-à-vis de la nature des produits et des quantités importées.

Le tableau 2 synthétise les probabilités d'émission par les différentes sources.

Tableau 2 : Probabilités d'émission du vDEP par les différentes sources

Sources	Probabilité d'émission par la source	
Matières premières végétales importées en France	1-3	
Aliment composé fabriqué en France pour une usine « 100% végétale »	Farine 1-3	Granulé 0-2
Aliment composé fabriqué en France pour une usine « mixte »	Farine 1-4	Granulé 0-3

<sup>3</sup> Les matières premières végétales importées en France à destination de l'alimentation animale, recueillies grâce à l'outil TRACES, sont uniquement des graines de soja et tourteaux de soja (12019000 et 2304 000 tonnes, respectivement).

### 3.4 Réponse à la question 3 : Estimation du risque de contamination d'un aliment composé granulé qui incorporerait dans sa fabrication une matière première végétale contaminée par le virus.

La question posée revient à déterminer si le processus de granulation permet d'inactiver le vDEP ou, au moins, de diminuer la charge virale de l'aliment.

#### • Description du processus de granulation pour la fabrication d'un aliment pour porc

Le processus de granulation consiste à transformer l'aliment sous forme de farine grossière en aliment sous forme granulaire compactée en cylindres. Cette transformation physique de l'aliment a de nombreux avantages, comme la densification de l'aliment (d'environ 40%) qui engendre mécaniquement l'augmentation de la capacité de stockage ou la réduction des coûts de transport, la réduction de l'émission de poussières ou la meilleure conservation de l'aliment.

L'opération de granulation s'effectue sur une ligne de fabrication comprenant différents éléments successifs :

- des cellules de stockage ;
- une vis d'extraction pour chaque cellule, qui est également la vis d'alimentation qui gère le débit de granulation ;
- un « préparateur » appelé également malaxeur ou conditionneur, au sein duquel l'aliment est mélangé à de la vapeur d'eau ;
- une presse à granuler.

Après la granulation, l'aliment passe gravitairement dans un sécheur/refroidisseur, puis éventuellement un émetteur et un tamiseur. Les « fines » extraites de l'aliment reviennent sur la presse. En périphérie de la ligne, une chaudière et un réseau de vapeur sont installés.

Le préparateur permet le conditionnement de la farine par incorporation en continu de la vapeur. Cette préparation modifie les propriétés fonctionnelles, nutritionnelles et hygiéniques (destruction des germes) de l'aliment présent en l'état de farine et facilite l'agglomération de la farine lors de la phase de pressage.

L'injection de la vapeur proche de l'entrée est régulée par une sonde de température placée en sortie, permettant le traitement des aliments entre 40 et 95°C. Le temps de séjour dans le préparateur peut varier de quelques secondes à quelques centaines de secondes.

Le pressage, ou granulation, s'effectue par le passage de la farine préalablement préparée à travers des filières plates ou plus classiquement sur des presses à filières verticales, annulaires, et tournantes. À la sortie des canaux de la filière, des couteaux fixes assurent le tranchage de ces cylindres, afin de respecter une certaine longueur des granulés.

Lors du passage dans la filière, les contraintes mécaniques qui sont exercées sur l'aliment génèrent un échauffement supplémentaire du produit.

La température de granulation est généralement de 50 à 60°C pour l'aliment porcelet, de 75 à 80°C pour l'aliment volaille et intermédiaire pour l'aliment porc charcutier, en sortie de presse (source : TECALIMAN).

#### • Analyse

Le procédé de fabrication des aliments granulés ne permet pas un temps de chauffage de 10 min. à une température égale ou supérieure à 71°C. L'avis de l'Anses du 7 juillet 2014 précisait les conditions de survie du virus connues à l'heure actuelle :

« L'infectivité est conservée (Goyal, 2014) :

- Dans les fèces infectées expérimentalement, jusqu'au moins 7 jours à 40, 50 et 60°C avec des taux d'humidité variant de 30, 50 à 70% ;
- Dans l'eau de boisson, jusqu'à 7 jours à température ambiante (25°C) ;
- Dans l'aliment humide (soupe), jusqu'à 28 jours de stockage à température ambiante, l'ARN du vDEP n'est pas dégradé ;
- Dans l'aliment sec, jusqu'à 7 jours ;
- Dans du lisier ;
  - o jusqu'au moins 28 jours à 4 et -20°C et jusqu'à 14 jours à 25°C ;
  - o lisier contaminé déposé sur un support métallique :
    - Inactivation à 71°C pendant 10 minutes et à 20°C pendant 7 jours ;
    - Absence d'inactivation à 54°C ou 62°C pendant 10 min, de 37°C pendant 12 h ou de 20°C pendant 24 h (Université de l'Iowa). ».

Ainsi, dans l'état actuel des connaissances, le virus semble inactivé lorsqu'il est traité thermiquement à une température minimum de 71 °C pendant 10 min. Les autres valeurs du couple temps-température ne sont aujourd'hui pas documentées vis-à-vis de leur capacité à inactiver le virus. Ainsi, tout autre traitement nécessite d'être vérifié.

Les experts estiment cependant que la charge virale peut être diminuée par la granulation. La probabilité d'émission de vDEP par l'aliment présenté sous une forme granulée peut donc être considérée moins élevée (probabilité comprise entre 0 et 2 pour une usine 100% végétale ou entre 0 et 3 pour une usine mixte) que celle d'un aliment présenté sous forme de farine (probabilité comprise entre 1 et 3 pour une usine 100% végétale ou entre 1 et 4 pour une usine mixte) (cf tableau 3).

Les experts soulignent que les aliments granulés ne sont pas la présentation majoritaire de l'alimentation des porcs. La présentation sous forme de farine est plus courante en relation avec le système de distribution prépondérant des élevages sous forme de soupe.

### **3.5 Réponse à la question 4 : estimation de la durée de survie du virus dans les différentes matières premières végétales importées de pays tiers par voie maritime, et par conséquent la probabilité qu'une matière première importée soit contaminée par le virus au moment de son déchargement.**

La durée de survie du virus dans différentes conditions a été documentée dans l'avis de l'Anses du 7 juillet 2014 qui précisait que :

*« Un stockage des produits pendant un minimum de 7 jours à une température de 20 °C en milieu sec semble également inactiver le virus. Cependant, l'inactivation du virus pendant le stockage dépend fortement de la température et du taux d'humidité. Il est ainsi difficile de se prononcer sur l'effet du stockage des différents produits concernés, sur l'inactivation du virus, en l'absence de conditions d'hygrométrie précises et de contrôle de la température ambiante. »*

En l'absence de connaissances précises des conditions de transport des matières premières dans les cales des bateaux (hygrométrie et température ambiante) et très vraisemblablement de la variabilité de ces paramètres, notamment en fonction des saisons, il n'est pas possible de se prononcer sur l'effet du stockage sur l'inactivation du virus, au cours du transport maritime.

### 3.6 Réponse à la question 5 : indiquer quels traitements seraient efficaces pour garantir la décontamination d'un aliment pour animaux contaminé par le virus

Deux types de traitements sont envisageables pour décontaminer un aliment :

- **Le traitement physique de l'aliment**

L'avis de l'Anses du 7 juillet 2014 apporte des éléments de réponse à cette question :

*« Dans l'état actuel des connaissances, le virus semble inactivé lorsqu'il est traité thermiquement à une température minimum de 71 °C pendant 10 min (cf 3.1.5). Les autres valeurs du couple temps-température ne sont aujourd'hui pas documentées vis-à-vis de leur capacité à inactiver le virus. Ainsi, tout autre traitement nécessite d'être évalué. »*

Les recommandations de traitement pour les aliments composés contaminés par le vDEP sont les mêmes que celles indiquées dans l'avis de l'Anses dans l'avis du 7 juillet 2014 pour les produits issus du porc :

*« Compte tenu des sources les plus à risque identifiées dans le chapitre précédent, le GECU recommande pour le plasma et les autres produits sanguins de porc :*

- ✓ *de traiter thermiquement les produits à une température de plus de 71 °C pendant au moins 10 min, tout autre couple temps-température nécessitant d'être validé à partir d'essais expérimentaux pertinents ou d'éléments bibliographiques nouveaux ;*
- ✓ *de stocker le produit traité thermiquement pendant au moins 7 jours à une température de 20 °C, en milieu sec ; ce stockage n'étant pas une alternative au traitement thermique. Les paramètres de température et d'hygrométrie doivent être contrôlés ;*
- ✓ *de respecter les mesures d'hygiène afin d'éviter la recontamination des produits traités avec des produits contaminés par contamination croisée. »*

A ce titre, le procédé de thermisation des aliments composés pour animaux, comme appliqué pour les volailles reproductrices, pourrait être testé.

- **Le traitement chimique de l'aliment**

Le vDEP est sensible aux agents suivants (OIE, 2014) :

- ✓ formol (1%) ;
- ✓ carbonate de sodium anhydre (4%), solvants lipidiques, iodophores dans l'acide phosphorique (1%) ;
- ✓ hydroxyde de sodium.

Un produit à base de formol (formaldéhyde) et d'acide propionique (Sal CURB®, autorisé aux Etats-Unis pour décontaminer les aliments en Salmonelle) a été incorporé à de l'aliment pour porcs, infecté par le vDEP (Dee *et al.*, 2014b). Aucun signe clinique n'est apparu sur les porcs. L'auteur conclut qu'un aliment supplémenté avec le produit (Sal CURB®) permet de réduire le risque d'infection par le vDEP dans les aliments pour porcs.

Cependant, les experts rappellent que le formol a été classé comme produit cancérigène de catégorie 1B au niveau européen. Conformément au Code du Travail, la mise en œuvre de l'ensemble des substances classées 1A ou 1B, à l'exemple du formaldéhyde, doit faire l'objet d'une recherche de substitution systématique, afin de prévenir et limiter l'exposition des personnes concernées.

### 3.7 Conclusion de l'expertise collective

Suite à l'apparition du nouveau variant du virus de la diarrhée épidémique porcine (vDEP) qui sévit aux Etats-Unis depuis plus d'un an et s'est répandu dans d'autres pays du continent américain, l'Anses a rendu un avis le 7 juillet 2014 sur le risque d'introduction du virus en France, le risque de sa diffusion s'il était introduit, et a apporté des réponses sur la pertinence de différentes mesures de gestion.

Depuis la publication de l'avis de l'Anses, la situation épidémiologique a évolué et quelques cas européens ont été rapportés. Une actualisation de cette situation épidémiologique est présentée en annexe.

L'alimentation animale avait été identifiée comme moyen de transmission possible du virus, certains sous-produits issus du porc entrant dans la fabrication des aliments composés. En outre, l'avis soulignait l'importance des contaminations croisées comme facteur de risque d'introduction de la maladie *via* l'alimentation et citait notamment une récente étude américaine sur le sujet. Les auteurs se sont en effet intéressés au cas de trois élevages américains dont les seuls animaux contaminés étaient ceux qui avaient reçu la même livraison d'aliments composés, ne contenant pas de matières premières d'origine animale. Ils indiquent avoir mis en évidence la possibilité d'une infection des porcs *via* ces aliments composés pour animaux, contaminés par le virus.

Le 27 août 2014, la DGCCRF a saisi l'Anses afin d'estimer le risque d'introduction du vDEP *via* les matières premières végétales importées de pays tiers contaminés et apporter des éléments d'éclairage sur les traitements de décontamination de l'aliment des porcs en cas de contamination.

Les conclusions de l'expertise sont les suivantes :

- L'article de Dee *et al* confirme qu'une contamination orale *via* l'alimentation peut transmettre la DEP aux porcs, mais il ne démontre pas totalement l'origine de la contamination. Comme tout intrant de l'élevage, l'aliment composé, contaminé directement ou par le biais de contaminations croisées, peut être une source de transmission de la DEP pour les animaux.
- Le GECU a apprécié le risque qu'un aliment composé ne contenant pas de matière première à base de porc soit contaminé par le virus à l'origine de la DEP.  
Il a ainsi estimé la probabilité d'émission par les différentes sources :
  - à un niveau compris entre 1 et 3 pour un aliment présenté en farine et entre 0 et 2 pour un aliment présenté en granulé (sur une échelle de 0 à 9), dans le cas d'un aliment composé ne contenant pas de matières premières à base de porc et fabriqué en France par une usine 100% végétale et minérale ;
  - à un niveau compris entre 1 et 4 pour un aliment présenté en farine et entre 0 et 3 pour un aliment présenté en granulé (sur une échelle de 0 à 9), dans le cas d'un aliment composé ne contenant pas de matières premières à base de porc et fabriqué en France par une usine mixte.
- Concernant l'effet de la granulation sur la survie du virus dans les aliments, le GEGU estime que la charge virale peut être diminuée par la granulation, même si dans l'état actuel des connaissances, le seul traitement qui semble inactiver le virus est un chauffage de l'aliment à une température minimum de 71 °C pendant 10 min. La probabilité d'émission de vDEP par l'aliment présenté sous une forme granulée peut donc être considérée moins élevée (probabilité comprise entre 0 et 2 pour une usine 100% végétale ou entre 0 et 3 pour une usine mixte) que par un aliment présenté sous forme de farine

(probabilité comprise entre 1 et 3 pour une usine 100% végétale ou entre 1 et 4 pour une usine mixte)

Cependant, les experts soulignent que les aliments granulés ne sont pas la présentation majoritaire de l'alimentation des porcs. La présentation sous forme de farine est plus courante en relation avec le système de distribution prépondérant des élevages sous forme de soupe.

- En l'absence de connaissances précises des conditions de transport des matières premières dans les cales des bateaux (hygrométrie et température ambiante) et très vraisemblablement de la variabilité de ces paramètres, notamment en fonction des saisons, il n'est pas possible de se prononcer sur l'effet du stockage sur l'inactivation du virus, au cours du transport maritime.
- En ce qui concerne les traitements qui seraient efficaces pour garantir la décontamination d'un aliment pour animaux contaminé par le virus, le GECU rappelle le traitement physique connu dans l'état actuel des connaissances qui est un chauffage de l'aliment à une température minimum de 71 °C pendant 10 min. Le vDEP est également sensible à certains agents chimiques comme le formol (1%), l'hydroxyde de sodium ou des associations de carbonate de sodium anhydre (4%), de solvants lipidiques et d'iodophores dans l'acide phosphorique (1%). Les experts rappellent que le formol a été classé comme produit cancérigène de catégorie 1B au niveau européen.

Le GECU souligne l'importance de l'intervalle des niveaux de probabilité, qui reflète la grande incertitude rencontrée par les experts pour estimer cette probabilité d'émission, compte tenu :

- des risques de contaminations croisées à toutes les étapes du processus, impossibles à apprécier ;
- du manque de données disponibles sur l'effet de dilution du mélange de matières premières sur la charge virale ;
- de la variabilité des paramètres des différents traitements et du stockage des matières premières ;
- des données partielles d'importation (pas d'accès aux flux entrés par les autres Etats Membres, s'ils ne sont pas destinés à la France en première intention).

#### **4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE**

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions du GECU.

**Marc Mortureux**

**MOTS-CLES**

Diarrhée épidémique porcine, porcs, virus, alimentation animale, contamination croisée

**BIBLIOGRAPHIE**

- Afssa, 2008. Une méthode d'estimation qualitative du risque en santé animale. *Rapport d'expertise collective*.
- Alborali, G.L., Boniotti, B. et A., L., 2014. Surveillance and control of PED coronavirus in pigs in Italy, Swine Enteric Coronavirus diseases meeting, Chicago, USA, 23-25 septembre 2014.
- Dee, S., Clement, T., Schelkopf, A., Nerem, J., Knudsen, D., Christopher-Hennings, J. et Nelson, E., 2014a. An evaluation of contaminated complete feed as a vehicle for porcine epidemic diarrhea virus infection of naïve pigs following consumption via natural feeding behavior: proof of concept. *BMC Veterinary Research*, 10: 176.
- Dee, S., Neill, C., Clement, T., Christopher-Hennings, J. et Nelson, E., 2014b. An evaluation of a liquid antimicrobial (Sal CURB®) for reducing the risk of porcine epidemic diarrhea virus infection of naïve pigs during consumption of contaminated feed. *BMC Veterinary Research*, 10: 220.
- Goyal, S., 2014. PEDV research updates: Environmental stability of PED (porcine epidemic diarrhea virus). *University of Minnesota, US National Pork Board*.
- Grasland, B., Bigault, L., Bernard, C., Andraud, M., Blanchard, Y. et Rose, N., 2014. Porcine Epidemic Diarrhea: assessment of the risk of introduction and spread in France, Swine Enteric Coronavirus Diseases International Meeting, Chicago, United States.
- Haas, B., Sauter-Louis, C., Sperlova, A., Blome, S., Schirmer, H., Beer, M. et Conraths, F.J., 2014. Porcine Epidemic Diarrhea (PED): the German perspective, Swine Enteric Coronavirus diseases meeting, Chicago, USA, 23-25 septembre 2014.
- Henniger, T. et Schwarz, B.A., 2014. Porcine epidemic diarrhoea (PED)- Neuausbrüche in deutschen Mastschweinebeständen. *Tierärztl. Umschau*, 69: 394-397.
- Huang, Y.W., Dickerman, A.W., Pineyro, P., Li, L., Fang, L., Kiehne, R., Opriessnig, T. et Meng, X.J., 2013. Origin, evolution, and genotyping of emergent porcine epidemic diarrhea virus strains in the United States. *MBio*, 4: e00737-13.
- Martelli, P., Lavazza, A., Nigrelli, A.D., Meriardi, G., Alborali, L.G. et Pensaert, M.B., 2008. Epidemic of diarrhoea caused by porcine epidemic diarrhoea virus in Italy. *Vet Rec*, 162: 307-10.
- Marthaler, A.G., Bruner, L., Collins, J. et Rossow, K., 2014. Third strain of porcine epidemic diarrhea virus, United States. *Emerg Infect Dis*, 20.
- OIE, 2014. Infection par le virus de la diarrhée épidémique porcine. *fiche technique de l'OIE*, [http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Our\\_scientific\\_expertise/docs/pdf/F\\_factsheet\\_PEDV.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Our_scientific_expertise/docs/pdf/F_factsheet_PEDV.pdf).
- Oka, T., Saif, L.J., Marthaler, D., Esseili, M.A., Meulia, T., Lin, C.M., Vlasova, A.N., Jung, K., Zhang, Y. et Wang, Q., 2014. Cell culture isolation and sequence analysis of genetically diverse US porcine epidemic diarrhea virus strains including a novel strain with a large deletion in the spike gene. *Vet Microbiol*.
- Stevenson, G.W., Hoang, H., Schwartz, K.J., Burrough, E.R., Sun, D., Madson, D., Cooper, V.L., Pillatzki, A., Gauger, P., Schmitt, B.J., Koster, L.G., Killian, M.L. et Yoon, K.J., 2013. Emergence of Porcine epidemic diarrhea virus in the United States: clinical signs, lesions, and viral genomic sequences. *J Vet Diagn Invest*, 25: 649-54.
- Vlasova, A.N., Marthaler, D., Wang, Q., Culhane, M.R., Rossow, K.D., Rovira, A., Collins, J. et Saif, L.J., 2014. Distinct Characteristics and Complex Evolution of PEDV Strains, North America, May 2013-February 2014. *Emerg Infect Dis*, 20.
- Wang, L., Byrum, B. et Zhang, Y., 2014. New variant of porcine epidemic diarrhea virus, United States, 2014. *Emerg Infect Dis*, 20: 917-9.

ANNEXES

Annexe 1

**Situation épidémiologique en octobre 2014 concernant le virus de la DEP:**

**Aux Etats-Unis**

L'épizootie de DEP décrite aux Etats-Unis dans l'avis de saisine Anses n° 2014-SA-0087, qui a débuté fin avril 2013 est toujours d'actualité avec de nouveaux élevages affectés chaque semaine. Trente-et-un états et environ 8 500 élevages ont été touchés, entraînant la mort de plus de huit millions de porcs. Bien que l'incidence hebdomadaire a atteint son maximum fin février 2014 et a diminué par la suite, elle reste stable depuis le mois de juillet avec un peu plus de 50 cas déclarés par semaine (Figure 1). Au vu de la résistance accrue du vDEP à température basse, une recrudescence des nombre de cas est à craindre avec l'arrivée de l'hiver aux Etats-Unis.

1.1.1.

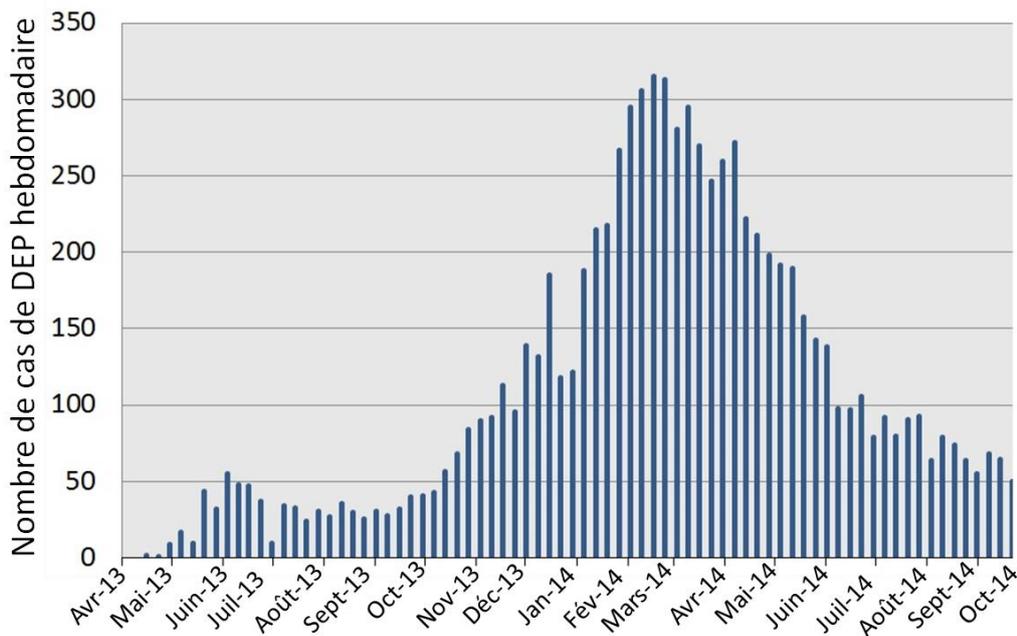


Figure 1 : Incidence hebdomadaire de la DEP aux USA depuis le début de l'épizootie en avril 2013

Des variants de vDEP hypervirulents, frappant sévèrement les porcelets sous la mère, ont été identifiés dès le début de l'épizootie aux Etats-Unis et appartiennent au génogroupe 2 (Figure 2) (Huang *et al.*, 2013; Stevenson *et al.*, 2013). Ces premières souches isolées aux Etats-Unis, ont montré 99,5 % d'homologie avec une souche isolée lors d'épisodes sévères de DEP en Chine en 2012 (Huang *et al.*, 2013). En Asie (Chine, Corée du Sud, Vietnam), les souches hypervirulentes de vDEP ont été identifiées et ce malgré l'utilisation de vaccins inactivés ou atténués avec la souche CV777 en Chine ou DR13 en Corée.

Récemment, un autre type de souches de vDEP a été caractérisé. Ces souches diffèrent de celles précédemment isolées aux Etats-Unis et appartiennent au génogroupe 1 (Oka *et al.*, 2014; Wang

*et al.*, 2014). Elles présentent une délétion et une insertion au début du gène codant la protéine S du vDEP par rapport aux premières souches identifiées et sont appelées souches « InDel ». Bien que nouvellement caractérisées, les souches « InDel » ont été détectées dans des échantillons datant de juin 2013, suggérant que les deux types de souches ont été introduites simultanément aux Etats-Unis et ont ensuite circulé concomitamment (Vlasova *et al.*, 2014). Ces souches seraient associées à des cas cliniques moins sévères dans les élevages et affecteraient plutôt les porcs adultes (Oka *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2014). Un troisième type de variant de vDEP vient d'être décrit. Il est proche des souches du génogroupe 2 mais présente une délétion dans le gène S de 6 nucléotides au début du gène S entraînant une délétion des acides aminés dans la protéine S par rapport aux autres souches hypervirulentes décrites aux Etats-Unis. Il reste à savoir si ce nouveau variant circule vraiment dans la population porcine ou non (Marthaler *et al.*, 2014).

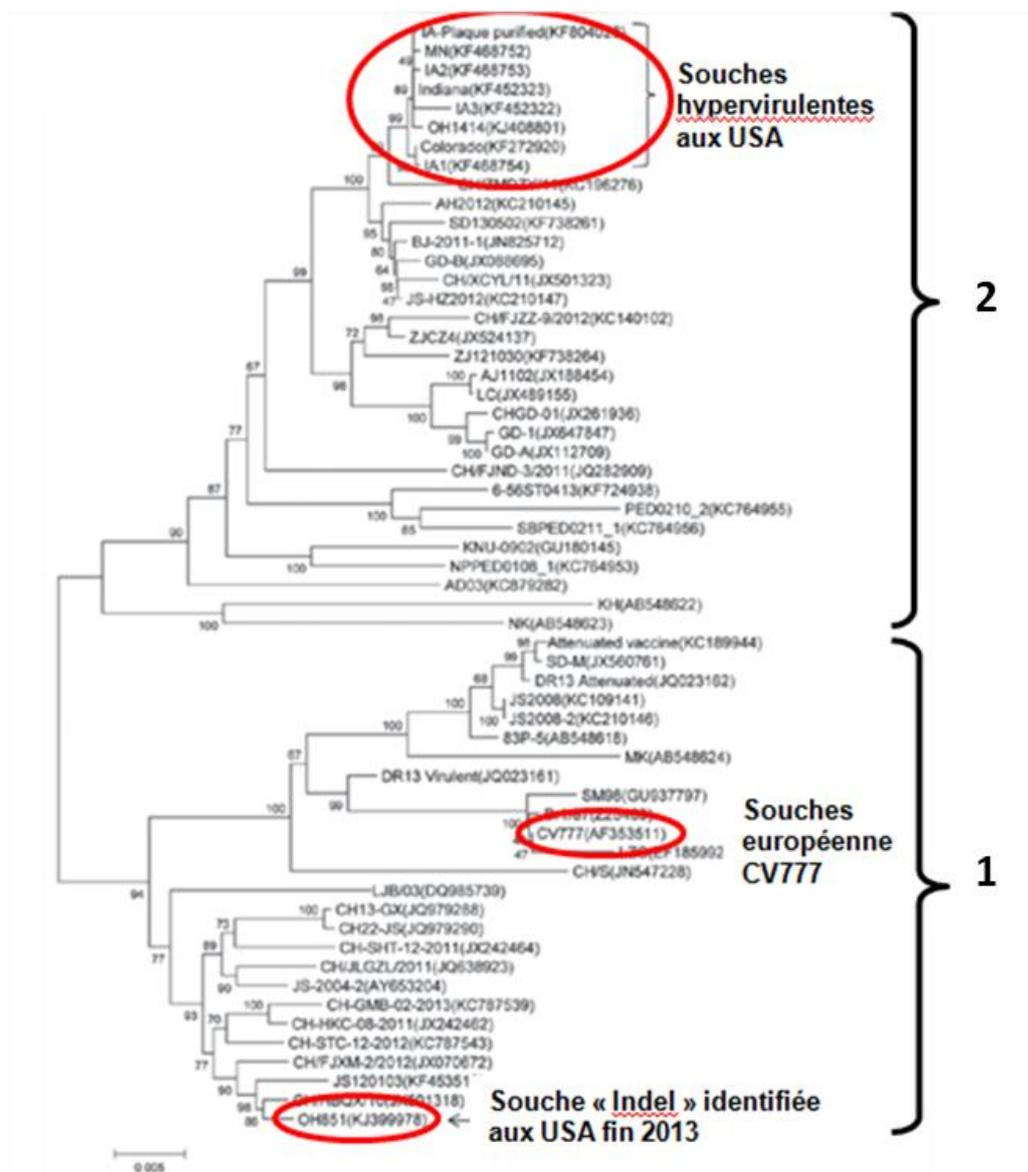


Figure 2 : Arbre phylogénétique basé sur la séquence nucléotidique du gène S de 56 souches de vDEP (adapté de Wang *et al.*, 2014)

### En Europe

La situation à l'égard de la DEP en Europe est mal connue. Cette maladie n'était jusqu'ici pas réglementée et ne faisait l'objet d'aucune déclaration à l'OIE. Depuis l'épizootie considérable qui a touché les Etats-Unis, la situation européenne à l'égard de cette maladie est une question récurrente.

En Allemagne, deux cas ont été rapportés récemment : le premier s'est déclaré en mai 2014 dans le sud-ouest de l'Allemagne (Bade-Wurtemberg) (Haas *et al.*, 2014), le second en août 2014 dans le Nord-Ouest du pays (à la zone frontalière entre la Basse-Saxe et la Westphalie) (Henniger et Schwarz, 2014). Les deux cas portent sur des élevages d'engraissement (1400 et 2000 porcs respectivement). Dans les deux cas, les signes cliniques étaient représentés par une diarrhée profuse et aqueuse pendant une semaine environ avec une forte morbidité mais une faible mortalité (20 animaux sont morts dans le premier cas). Les analyses ont mis en évidence le vDEP et le séquençage (génomome complet dans le premier cas) a révélé une très forte homologie (99,5%) entre la souche de l'élevage et les souches américaines dénommées « InDel ».

En Italie, la DEP est présente depuis les années 90. En 2005-2006, une épizootie relativement importante dans la vallée du Pô a été bien documentée sur le plan clinique et épidémiologique (Martelli *et al.*, 2008). De 2008 à 2014 des cas sporadiques ont régulièrement été diagnostiqués en Italie. Soixante-treize cas dans 60 élevages différents ont été confirmés sur la période, représentant 4,46% des 1638 cas de maladies entériques étudiés. Ces cas n'étaient pas particulièrement sévères avec une augmentation de la mortalité modérée (20%). Plus récemment, deux cas ont été documentés en 2014 (même profil clinique). L'analyse des séquences historiques à partir des souches collectées depuis 2007 montre que 3 grands clusters temporels se distinguent en Italie : (1) les souches de 2007 à 2009 probablement dérivées de l'épizootie de 2005-2006, (2) les souches de 2009 à 2012 et (3) les deux souches de 2014 qui se regroupent comme en Allemagne avec les souches américaines de type « InDel ». En outre, une étude sérologique réalisée en 2014 en Italie montre des résultats positifs DEP dans 11 des 21 élevages investigués avec des séroprévalences intra-élevage allant de 7 à 52% (Alborali *et al.*, 2014).

En Espagne, seules des données officielles sont disponibles et décrivent l'existence de cas sporadiques avec une présentation clinique similaire à ce qui est décrit en Italie. En France, 300 sérums de truies prélevés en 2014 ont été testés pour la présence d'anticorps anti-vDEP. La fréquence de truies séropositives est de 3,6% [IC95% 1,55-6,47] au niveau individuel (Grasland *et al.*, 2014). Au Danemark, tous les sérums testés de 2000 à 2006 ( $\pm 2500$  sérums/an) sont négatifs de même qu'en Belgique (n=460 sérums, 2014). Au Royaume-Uni, une étude sur un échantillon représentatif de la population des porcs charcutiers abattus dans le pays (n=558, 2013) a mis en évidence 9,0% (IC95% 6,3-11,7) de sérums positifs.

Il ressort ainsi que la situation en Europe est très inégale avec des niveaux de séroprévalence et de circulation du virus vraisemblablement très différents selon les pays. En outre, même en présence d'une certaine immunité de population, la protection croisée entre les souches n'est pas garantie. Ainsi aux Etats-Unis, un cas d'infections consécutives dans un élevage par le variant « InDel » puis 6 semaines après par la souche classique, avec une clinique atténuée mais une absence de protection totale conférée par l'infection préalable a déjà été rapporté par des vétérinaires américains.

