



La diarrhée épidémique porcine, DEP : bilan des connaissances

Ce document fait état des connaissances actuelles sur la DEP. Il est amené à être complété par les nombreuses publications et informations provenant entre autres des Etats-Unis. Il sera également amendé lors de la publication de la saisine de l'Anses sur la DEP prévue début juillet 2014.

Qu'est-ce que la DEP ?

La diarrhée épidémique porcine (DEP) ou PED en anglais (Porcine Epidemic Diarrhea) est une **gastro-entérite virale aiguë**. Cette maladie est proche de la gastro-entérite transmissible (GET) qui avait sévi de manière importante en France dans les années 1970-1980.

La diarrhée épidémique porcine a touché certains pays européens à la même époque, avec la mise en évidence du virus pour la première fois en Belgique en 1978.

Quelques cas ont régulièrement été décrits en Europe jusque dans les années 1990 ; une seule épidémie a été rapportée, en Italie en 2005-2006, avec 63 élevages atteints. Cependant, cette maladie n'étant pas à déclaration obligatoire au niveau de l'OIE (Organisation mondiale de la santé animale), il est possible que d'autres cas aient existé en Europe.

La DEP n'a jamais été décrite en France.

En Asie du sud-est par contre, des cas de DEP ont été régulièrement rapportés et, depuis 2011, la **Chine** semble particulièrement touchée avec des formes plus virulentes.

Jusqu'en 2013, le continent américain n'avait jamais été atteint par le virus de la DEP. En avril 2013, les premiers cas de DEP ont été recensés aux USA.

L'importance de la clinique et l'évolution depuis un an de la maladie aux USA prouvent que ce virus est très pathogène et très contagieux.

La DEP est causée par un coronavirus à ARN, classé dans le genre *Alphacoronavirus*, qui affecte uniquement l'espèce porcine. **Il ne se transmet pas à l'Homme.**

Les souches de DEP isolées en Chine depuis 2011 et celles isolées aux USA sont génétiquement très proches (99% d'identité génomique entre les souches américaines et une souche de DEP isolée en Chine en 2012). Par contre, ces nouvelles souches diffèrent de celle isolées en Europe par le passé. Elles sont responsables d'un tableau clinique un peu différent et sont beaucoup plus virulentes.

Quels sont les signes cliniques et les moyens de lutte ?

La DEP qui sévit actuellement aux USA touche **les porcs de tous les âges**. Les principaux signes cliniques sont une diarrhée très abondante et très aqueuse et des vomissements. **Les porcelets sous la mère sont atteints en quasi-totalité, avec un taux de mortalité variant de 80 à 100 %**, les porcelets de moins de 8 jours étant les plus atteints. Les porcelets en post-sevrage et les porcs en engraissement

sont moins malades et les taux de mortalité varient de 1 à 5 %. Les animaux adultes (truiées et verrats) présentent de l'anorexie et de l'apathie, une diarrhée abondante ou des fèces molles et quelques vomissements sans mortalité.

La période d'incubation est très courte : de 12 à 36 heures pour les porcs au niveau individuel et de 2 à 5 jours à l'échelle de l'élevage. **Il n'y a pas de traitement spécifique.** La seule voie d'action serait de lutter contre la déshydratation consécutive à la diarrhée mais le nombre d'animaux atteints rend cette stratégie illusoire.

La durée du premier épisode dure de 3 à 10 semaines. Il faut 3 semaines pour que les truies développent des anticorps maternels suffisants pour procurer une **immunité colostrale** aux porcelets ; cela suppose cependant que les porcelets ingèrent une quantité suffisante de colostrum.

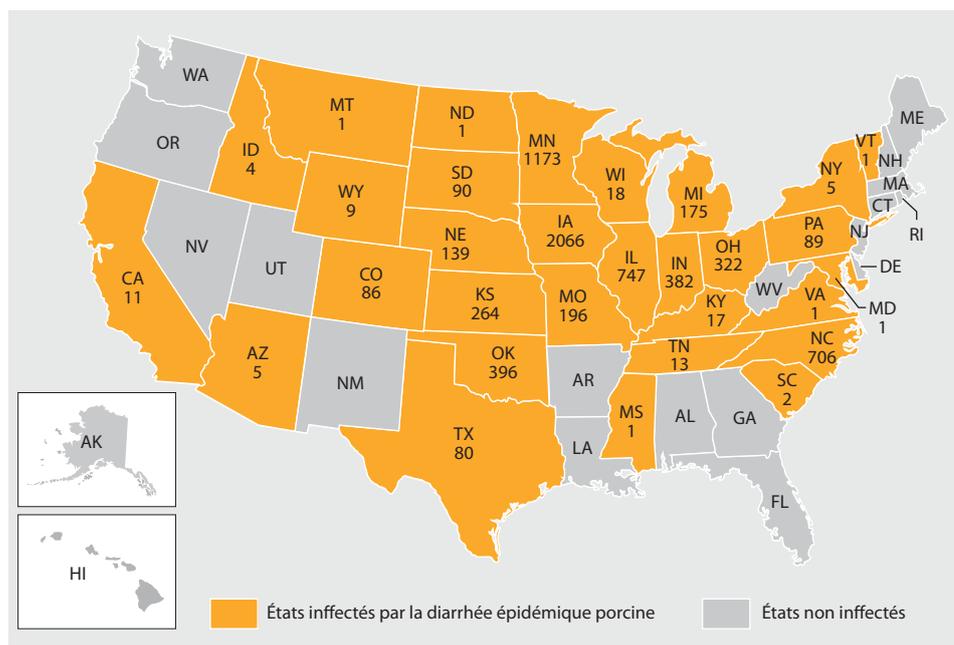
Après ce premier épisode, des ré-infections périodiques sont décrites dans certains élevages.

La vaccination n'a à ce jour pas donné de résultats satisfaisants.

Dans les élevages atteints, les mesures de lutte consistent à :

- **Immuniser le plus rapidement possible toutes les truies par contact** avec des broyats d'intestins et des fèces de porcelets atteints ;
- **Stabiliser l'immunité du troupeau en arrêtant l'introduction de cochettes ;**
- **Limiter la pression d'infection en euthanasiant les porcelets sous la mère** dans les bandes les plus atteintes ;
- Aux USA, pour tenter d'éliminer le virus de l'élevage, la **délocalisation des porcelets de post-sevrage** dans un site extérieur déjà positif est également mise en œuvre ;
- **Limiter la pression d'infection et la transmission** entre les différents secteurs de l'élevage par des mesures drastiques de **biosécurité interne et de nettoyage-désinfection.**

Des troubles de la reproduction sont mis en évidence suite à une infection par la DEP. Outre quelques avortements, la très grande mortalité sous la mère conduit à sevrer très précocement les truies avec, pour conséquence, de mauvais retours en chaleur, une augmentation de la taille des groupes à inséminer, des problèmes de reproduction sur les cochettes et, au bilan, **une démographie du troupeau qui peut être perturbée pendant plusieurs mois et une baisse de la productivité des truies.**



Quels sont les pays touchés ?

Les USA sont les plus atteints avec plus de 7 111 cas recensés et 30 Etats concernés (voir la carte page précédente).

La déclaration de la maladie n'était pas obligatoire aux USA jusqu'au 22 avril 2014 et il est probable que le **nombre de cas réels soit supérieur**. La diffusion de la maladie, tant en nombre de cas qu'en zones géographiques atteintes, a été très rapide.

Au Canada, le premier cas de DEP a été déclaré en janvier 2014 en Ontario. Début mai, 62 cas sont déclarés, dont 2 au Manitoba, 1 dans l'Île-du-Prince-Édouard, 1 au Québec et 58 en Ontario.

La diffusion de la maladie au Canada semble avoir été plus limitée, sans doute pour partie en raison de la mise en place de mesures de biosécurité drastiques dès l'apparition des premiers cas. Les Nord-Américains pensent également que la saison joue un rôle, la diffusion de la maladie étant facilitée en hiver.

En Amérique centrale et du sud, le Mexique, la Colombie, la République Dominicaine et le Pérou sont également touchés.

En Asie du sud-est, outre la Chine, des cas sont décrits en Thaïlande, en Corée du Sud, à Taiwan et aux Philippines.

Le Japon semble particulièrement impacté avec de nombreux cas depuis octobre 2013 (418) répartis sur le territoire.

Quelles sont les particularités du virus expliquant sa transmission rapide ?

1 - Le virus survit bien dans le milieu extérieur

Des essais de survie du virus dans différents supports présents en élevage (fèces, lisier, aliment, eau) ont montré qu'il survivait bien dans l'environnement de l'élevage, même si un **degré d'humidité plus faible et des températures élevées semblent limiter cette durée de survie**.

Support	Durée de survie
Fèces fraîches à 40°C	Entre 7 et 14 jours
Lisier à 25°C	Entre 14 et 28 jours
Lisier à 4°C	> 28 jours
Aliment sec	Entre 7 et 14 jours
Aliment humide	> 28 jours
Eau	Entre 7 et 14 jours

2 - La dose infectante est très faible

À partir de l'inoculation de différentes dilutions du contenu intestinal de porcelets atteints à des porcelets sains, des signes cliniques sont observés jusqu'à des dilutions de 10^{-8} , et des virus retrouvés dans leur intestin jusqu'à 10^{-9} .

A noter qu'à partir de la dilution 10^{-8} , alors que la quantité de virus ne permet pas sa détection par PCR, l'infection est tout de même observée chez les porcelets inoculés.

3 - Le virus est excrété très rapidement, en très grande quantité et longtemps dans les fèces, jusqu'à 28 jours après la disparition des signes cliniques.

4 - Après infection, le virus est très présent dans l'environnement de l'élevage : il a été isolé sur les murs, sols, auges, bottes et également dans des aérosols.

Expérimentalement, de la virémie et des signes cliniques sont observés sur des porcelets en contact indirect avec des porcelets infectés, et cela très rapidement (moins de 24 h).

Comment le virus a-t-il été introduit aux USA ?

L'introduction du virus aux USA pose question, du fait de son homologie forte avec les souches chinoises et de la quasi simultanéité des 4 premiers cas aux USA. Un de ces cas concerne un élevage en 2 sites, avec pour seul lien épidémiologique **la même source d'aliment**. De plus, le taux de reproduction de base (R_0 : nombre d'élevages secondairement infectés à partir d'un premier élevage infecté) est de 48 pour les 2 premiers mois de DEP aux USA, ce qui suggère une contamination groupée de plusieurs élevages par une source commune. Ensuite il passe à 2,4, valeur qui suggère une propagation classique entre élevages avec une contamination par des vecteurs indirects (véhicules, personnels, aérosols...) ou directs (introduction d'animaux). Une contamination via l'alimentation pourrait être envisagée même si jusqu'à présent aucune démonstration n'en a été faite. **L'utilisation de plasma ou d'autres produits dérivés du sang de porc insuffisamment décontaminés est en particulier suspecté.**

Depuis, des données canadiennes ont confirmé cette suspicion. Du matériel génétique du virus a pu être isolé dans le plasma sanguin et dans de l'aliment en granulés. Des bio-essais ont d'ailleurs permis de reproduire l'infection avec du plasma contenant des isolats de virus, ce qui n'a pas été le cas avec l'aliment en granulés.

Quelles sont les voies de transmission directe ?

Le virus est principalement transmis **par voie oro-fécale, de manière directe ou indirecte**.

La voie directe est le contact entre animaux alors que la voie indirecte concerne tous les vecteurs susceptibles d'être en contact avec l'élevage.

La voie directe peut être à l'origine de l'introduction de la maladie dans un nouveau pays ou dans un nouvel élevage **par l'intermédiaire d'animaux ou de matériel génétique**. Bien que les pays concernés par la DEP communiquent peu sur la contamination d'un nouvel élevage **par les reproducteurs**, ils préconisent l'apport de garanties d'absence de DEP dans les élevages fournisseurs (par méthode PCR ou sérologique et absence de signe clinique). Ils préconisent également une quarantaine longue (de 6 à 8 semaines).

Le rôle de la semence n'est pas clairement identifié, le passage direct du virus dans la semence en conditions expérimentales n'ayant pas été investigué. Pour un autre coronavirus, le virus de la gastro-entérite transmissible (GET), le passage dans la semence n'avait pas été démontré. Cependant, aux USA, lors d'un épisode clinique aiguë de DEP dans un CIA, il a été possible d'identifier la présence du virus dans la semence (test PCR positif).

Mais ces résultats n'ayant pas été obtenus dans un contexte de contamination expérimentale, la possibilité d'une contamination croisée par des fèces lors de la collecte ou la préparation de la semence ne peut être exclue. **Une fois le virus introduit dans un élevage, les contacts directs entre animaux jouent un rôle majeur dans la propagation très rapide de la maladie dans l'élevage.**

Quelles sont les voies de transmission indirecte ?

Du fait de la bonne persistance du virus dans l'environnement, des fortes doses excrétées et de la faible dose infectante, **la voie indirecte joue également un rôle important dans la diffusion de la maladie** et peut concerner tous les vecteurs. Le virus peut rester stable dans l'environnement et se déplacer facilement sur des vecteurs souillés **par des matières fécales ou des poussières**. Les principaux vecteurs identifiés sont listés ci-dessous :

- **Personnes** : mains, chaussures, vêtements.
- **Matériels communs à deux élevages**.

Ces deux catégories peuvent jouer un rôle important de transmission entre élevages en l'absence de mesures de biosécurité. Il faut être particulièrement vigilant sur les chaussures qui peuvent facilement se souiller et véhiculer le virus.

- **Véhicules** : équarrissage, animaux vivants, tonnes à lisier, camions d'aliment, véhicules agricoles (tracteurs, remorques...), véhicules de livraison de matériel et véhicules du personnel ou de personnes extérieures.

Les camions d'équarrissage peuvent représenter un risque majeur de contamination inter-élevages même si peu de données sont disponibles : une étude cas-témoins américaine a tout de même mis en évidence,

comme facteur de risque, le passage d'un camion d'équarrissage dans les 2 dernières semaines précédant l'infection.

Les camions de transport d'animaux vivants représentent également un risque de transmission entre élevages, soit par les animaux (truies de réformes, porcelets, porcs) provenant d'un autre élevage et présents dans le camion lors du chargement, soit par la persistance du virus sur et dans le camion après nettoyage-désinfection, soit par contamination du camion lors du déchargement à l'abattoir.

Une étude américaine en début d'épidémie a montré que 17% des camions étaient positifs à l'arrivée à l'abattoir et que 11% des camions négatifs à l'arrivée à l'abattoir devenaient positifs après le déchargement. Des mesures drastiques pour **limiter les contaminations croisées à l'abattoir et pour optimiser le nettoyage-désinfection des camions** ont donc été mises en œuvre aux USA et au Canada.



Le risque lié aux camions transportant l'aliment est sans doute beaucoup plus faible. Cependant, du fait de leur passage dans de nombreux élevages, le risque n'est pas nul. Une enquête épidémiologique sur les causes possibles de la contamination aux États-Unis montre qu'il y a eu plus de passages de camions transportant l'aliment dans les 2 semaines avant la contamination dans les sites infectés que dans les élevages non infectés. De la même manière, tous les véhicules circulant entre les élevages peuvent jouer un rôle dans la transmission, de même que les chauffeurs de ces véhicules (par leurs chaussures en particulier).

• **Aérosols** : les données disponibles aux États-Unis suggèrent la possibilité d'une transmission par aérosols **sur courte distance**.

Le virus a pu être mis en évidence par PCR dans des prélèvements d'air jusqu'à 16 km autour d'un élevage infecté. Cependant il n'a pas été possible de contaminer des porcs avec ces aérosols contaminés lors de bio-essais.

A contrario, au Colorado, plusieurs élevages sans liens épidémiologiques directs ont été contaminés par le virus de la DEP, ce qui pourrait laisser penser à une contamination par aérosols. Une étude épidémiologique américaine a également montré que le risque pour un élevage d'être infecté variait selon sa distance avec un élevage positif : **à moins de 1,6 km le risque est multiplié par 8,4, par 6,3 à moins de 3 km ; à plus de 5 km il n'y a pas d'augmentation du risque.**

• **Lisier et fumier** : le virus étant excrété de manière massive dans les déjections, les fumiers ou lisiers sont susceptibles d'être particulièrement chargés en virus et donc de contaminer les tracteurs, les tonnes à lisier, les abords des élevages et de générer des aérosols contaminants lors de l'épandage.

Voies potentielles d'entrée de la DEP dans un élevage et niveau de risque

Reproducteurs, porcelets - en l'absence de statut DEP connu - statut indemne DEP garanti	++++ +
Semence	+ ?
Equarrissage	++++
Camions de transport animaux vivants	++++
Tonne à lisier	+++
Camions de transport d'aliments	+
Autres véhicules	+
Personnes	+++
Matériels	++
Paille	+
Animaux errants	+++
Nuisibles	++
Air	++
Eau	+
Aliments sans plasma ou produits dérivés du sang	+ ?
Aliments avec plasma ou produits dérivés du sang	+++
Epandage lisier	++

• **Paille** : le risque de contamination croisée de la paille ne peut pas être écarté soit lors d'épandage de lisier contaminé, soit par un élevage infecté à proximité, soit par le matériel agricole de collecte, transport ou manutention de la paille.

• **Autres espèces animales** : chiens, chats, oiseaux, insectes, rongeurs sont des vecteurs indirects par portage externe.

• **Eau de boisson ou de récupération de pluie**. Les circuits d'eau peuvent être contaminés par contaminations croisées et, dans le cas de récupération d'eau de pluie, par des aérosols venant d'élevages proches. Les américains ont montré la possibilité de survie de virus infectant dans l'eau à 25°C pendant 1 semaine ainsi que dans de l'eau recyclée. Après 2 semaines de stockage, le virus est inactivé.



Les désinfectants sont-ils efficaces contre le virus de la DEP ?

La plupart des désinfectants virucides utilisés en France sont a priori efficaces contre le virus de la DEP.

En effet, des données américaines donnent comme efficaces les désinfectants à base de phénols, les oxydants, les associations d'ammonium quaternaire et de glutaraldéhyde, l'hypochlorite de sodium, l'acide peracétique, le formol, la chaux vive et les désinfectants à base d'iode.

Le problème réside plus dans l'efficacité de la désinfection. En effet, la charge virale après désinfection décroît exponentiellement. Le résultat final dépend donc de la charge virale initiale. Or, le virus étant excrété en grande quantité et avec une dose infectante très faible, une simple désinfection ne garantit pas l'absence d'une quantité de particules virales suffisante pour entraîner la contamination de nouveaux animaux.

De même, l'efficacité de la désinfection étant nettement diminuée par la présence de matière organique, **la phase de nettoyage**, si elle n'est pas parfaitement réalisée peut réduire l'effet de la désinfection.

Le chauffage-séchage des salles, qui améliore la désinfection, est mis en œuvre dans les élevages atteints (49°C pendant 1,5 à 2 heures), complété si possible par un **vide sanitaire strict**.

Quels sont les moyens de diagnostic?

Les signes cliniques évocateurs associés au nombre d'animaux atteints et à la vitesse de propagation de l'infection dans l'élevage permettent de **rapidement et facilement suspecter la maladie**.

La confirmation du diagnostic a lieu par méthode RT-PCR ou qRT-PCR sur 3 pools de fèces de 5 animaux diarrhéiques ou sur intestins de jeunes porcelets.

À l'heure actuelle, ces méthodes de diagnostic ne sont pas disponibles en routine en France.

Elles sont disponibles à l'Anses (Ploufragan) qui est à même de confirmer très rapidement le diagnostic en cas de suspicion.

Si les premiers cas apparaissaient en France, ces méthodes pourraient être transférées très rapidement vers certains laboratoires de diagnostic.

Par contre, ces méthodes de diagnostic sont disponibles dans certains pays de l'UE et dans les pays atteints de DEP.

Des méthodes sérologiques ont également été développées à l'étranger mais sont moins intéressantes dans le cas d'un diagnostic clinique en raison du **décali nécessaire** à la séroconversion des animaux.



Comme pour toute **maladie non réglementée et en l'absence de laboratoire de référence**, se pose tout de même la question de l'équivalence entre les différentes méthodes, en particulier sérologiques, en termes de sensibilité et de spécificité.

Le DeltaCoronavirus, un nouveau coronavirus également responsable de gastro-entérite aux USA ?

Un nouveau coronavirus a été détecté dans des fèces de porcs de 4 élevages de l'Ohio (USA) atteints de diarrhée en janvier et février 2014. Les signes cliniques étaient similaires à ceux de la DEP et de la GET mais sans présence de ces 2 virus dans l'un des élevages. Il s'agit d'un Deltacoronavirus, nommé Swine Delta-Coronavirus (SDCV en anglais). Ce virus est très proche d'un coronavirus détecté à Hong Kong en 2012. A l'heure actuelle, les scientifiques américains s'interrogent sur **le rôle que pourrait jouer ce Deltacoronavirus** dans la DEP.

Quelles sont les mesures actuellement prises en France ?

Le risque d'introduction en France de la DEP par importation d'animaux vivants ou de matériels génétiques vivants est faible, les échanges étant très limités avec les pays actuellement touchés. Quelques rares importations de reproducteurs ou de semences ont lieu, mais seulement à partir d'élevages ou de centres d'insémination du haut de pyramide appliquant des règles de biosécurité très strictes et bénéficiant d'un contrôle sanitaire renforcé.

Cependant, l'ensemble des Organisations de Sélection Porcine adhérentes à l'Agence de Sélection Porcine se sont engagées à mettre en place des **procédures très strictes pour toute importation** : certificat d'absence de clinique de DEP, diagnostic PCR, mesures durant le transport, quarantaine de 15 jours minimum à l'arrivée en France et contrôle PCR avant la sortie de quarantaine.

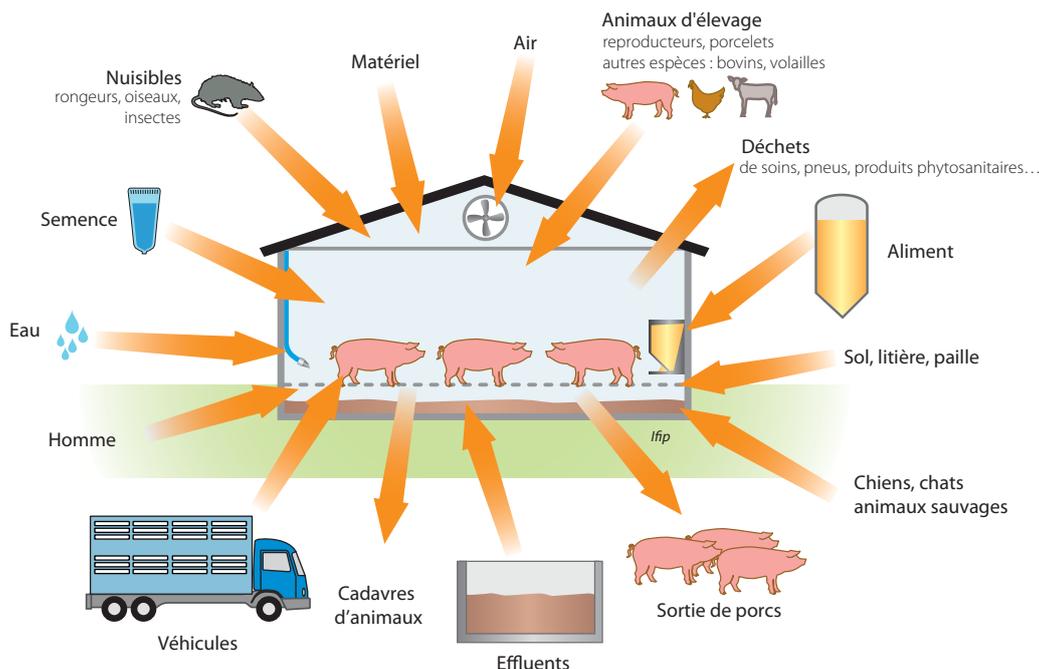
Pour le plasma et les produits dérivés du sang, l'Europe, lors du CPCASA (Comité Permanent de la Chaîne Alimentaire et de la Santé Animale) du 6 mai 2014, a adopté la proposition de la Commission portant sur des **mesures de sauvegarde (chauffage de 80°C et stockage de 6 semaines)** à l'encontre des produits sanguins de porcs (plasma et sang séché) provenant de pays touchés par la DEP.

Les organisations professionnelles de l'aliment du bétail (CDFNA, SNIA, AFCA CIAL) ont **recommandé à leurs adhérents de suspendre temporairement les approvisionnements en protéines hydrolysées et produits sanguins de porc à destination de l'alimentation porcine, en attendant la publication de la saisine de l'Anses.**

En mai 2014, la diarrhée épidémique porcine a été ajoutée à la **liste des dangers sanitaires de première catégorie pour les espèces animales** faisant l'objet d'une émergence (annexe I.b de l'arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales). Cette décision a pour conséquence de **rendre obligatoire la déclaration de tout cas de DEP en France.**

Enfin, en avril 2014, le Ministère de l'Agriculture a saisi l'ANSES sur le risque d'émergence en matière de diarrhée DEP en France.

Sources, vecteurs et réservoirs principaux d'agents infectieux



Contacts : isabelle.correge@ifip.asso.fr - anne.hemonic@ifip.asso.fr

IFIP Rennes - Le Rheu, La Motte au Vicomte, BP 35104, 35651 Le Rheu Cedex

Sous l'égide de

INAPORC
LES PROFESSIONNELS DE LA PORCIE FRANÇAISE

COOP
DE FRANCE
bétail & viande

F N P

ANSP

ifip
institut du porc