



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

**relatif à « un nouveau virus identifié en Europe dénommé**  
**virus Schmallenberg »**

---

*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 les 23 décembre 2011 et 27 janvier 2012 par la Direction générale de l'alimentation (DGAI) pour la réalisation de l'expertise suivante : demande d'avis relatif à un nouveau virus identifié en Europe dénommé virus Schmallenberg.

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

Entre août et novembre 2011, en Rhénanie du Nord-Westphalie (Allemagne) et aux Pays-Bas, des éleveurs et des vétérinaires ont observé des cas cliniques non spécifiques chez des bovins laitiers, se manifestant par un syndrome fébrile accompagné de diarrhée et d'une diminution de production de lait et ne pouvant être attribués à aucun agent pathogène habituel. Des chercheurs de l'Institut allemand Friedrich Löffler (Friedrich-Löffler-Institut, FLI) ont isolé un nouveau virus dénommé virus « Schmallenberg ».

A partir de décembre 2011, des avortements, mortinatalités et malformations fœtales, associés à la détection du virus, ont été signalés chez des agneaux, des chevreaux et des veaux en Allemagne, aux Pays-Bas, en Belgique et au Royaume-Uni, puis en France.

Dans ce contexte, l'Anses a été saisie d'une demande d'avis sur le virus Schmallenberg. Une première saisine, en date du 23 décembre 2011, interrogeait l'Agence sur :

- (1) « *L'état des lieux des connaissances sur cet agent pathogène ou des agents apparentés, notamment sur les modalités de transmission, le pouvoir pathogène et les techniques de diagnostic et de prévention ; les impacts directs et indirects des infections à Orthobunyavirus sur les élevages de ruminants domestiques seront également abordés ;*
- (2) *L'évaluation du risque de diffusion de cette affection sur le territoire français dès 2012 ou à moyen terme ;*
- (3) *Les éventuelles modalités de surveillance à mettre en œuvre en métropole. »*

La DGAI a mis en place début janvier 2012 un premier dispositif de surveillance clinique dont les modalités sont décrites dans une note de service (NS DGAI/SDSPA/n°2012-8007 en date du 4 janvier 2012). Les premiers cas ont été identifiés le 25 janvier 2012, en Moselle et Meurthe-et-Moselle, puis dans d'autres départements du nord de la France.

Une saisine complémentaire, en date du 27 janvier 2012, est venue modifier la demande initiale de la DGAI, compte tenu de la détection de ces premiers foyers en France. Cette saisine porte sur deux aspects :

- (1) « *L'état des lieux des connaissances sur cet agent pathogène ou des agents apparentés, notamment sur les modalités de transmission, le pouvoir pathogène pour les animaux de rente et le risque zoonotique éventuel ;*
- (2) *Les techniques de diagnostic et les mesures de prévention et de lutte à recommander dans les élevages. »*

## **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) ».

L'expertise collective a été réalisée par le groupe d'expertise collective d'urgence (Gecu) « virus Schmallerberg » réuni le 3 février 2012. La coordination scientifique du Gecu a élaboré un projet d'analyse et conclusions qui a été validé par voie télématique le 10 février 2012.

## **ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GECU « VIRUS SCHMALLERBERG »**

### **1. « Etat des connaissances »**

#### **1.1. Le virus Schmallerberg (SBV)**

*Le SBV est un virus à ARN de la famille des Bunyaviridae et du genre Orthobunyavirus. L'origine de ce nouveau virus est inconnue. On ignore si le virus est apparu en 2011 en Europe ou s'il était présent depuis plus longtemps.*

*Le genre Orthobunyavirus est le plus important des cinq genres que compte la famille des Bunyaviridae avec plus de 170 virus connus.*

*La classification à l'intérieur de la famille des Bunyaviridae, mais également à l'intérieur de chaque genre, a beaucoup évolué ces dernières années en fonction de la découverte de nouveaux virus et de l'étude de leurs caractéristiques par biologie moléculaire.*

*Les caractères distinctifs des Orthobunyavirus sont :*

- *le profil de taille des segments d'ARN génomiques (segments S, M et L) ;*
- *le profil de poids moléculaire des protéines structurales ;*
- *les séquences nucléotidiques consensus à l'extrémité 3' et 5' des segments génomiques.*

*Très peu de virus ont été complètement caractérisés et la classification au sein des Orthobunyavirus peut donc être sujette à de nouvelles évolutions en fonction des données qui seront disponibles.*

*Des études sérologiques impliquant la fixation du complément, la neutralisation et l'inhibition de l'hémagglutination ont permis de définir 18 sérogroupes d'Orthobunyavirus. Chaque séro groupe contient des virus (ou types viraux) antigéniquement distincts mais présentant des réactions croisées. Bien que cette classification sérologique se révèle pratique, elle conduit parfois à des « anomalies » en raison de réassortiments génomiques au sein des Orthobunyavirus. C'est pourquoi, malgré le faible nombre de données*

disponibles pour beaucoup de virus, la classification actuelle des Orthobunyavirus, qui a pris en compte les recommandations de l'ICTV (International Committee on Taxonomy of Viruses) sur la définition d'espèces virales, fait désormais apparaître une liste de 48 espèces (Elliot et Blakqori, 2011). Les espèces sont définies principalement sur les relations croisées en neutralisation et en inhibition d'hémagglutination. Lorsque les données sont disponibles, elles indiquent qu'un réassortiment n'est pas possible entre deux espèces.

Les recherches menées par le FLI sur le SBV (Hoffmann et al., 2012) indiquent, en termes de séquence :

- Segment S : 97 % d'identité avec le virus Shamonda ;
- Segment M : 71 % d'identité avec le virus Aino ;
- Segment L : 69 % d'identité avec le virus Akabane.

Ces pourcentages sont obtenus à partir des comparaisons avec les séquences disponibles d'Orthobunyavirus, peu nombreuses dans les banques de données notamment pour les segments M et L. Le séquençage des segments M et L du virus Shamonda révélera peut-être de fortes homologues également sur ces segments avec le virus Schmallerberg, ce qui classerait ce dernier comme « Shamonda-like ». Ceci n'est actuellement qu'une hypothèse et d'autres études doivent être menées pour préciser le classement de ce virus au sein des Orthobunyavirus.

Les trois virus Shamonda, Aino et Akabane faisant partie du séro groupe Simbu, connu pour regrouper des virus à pouvoir tératogène chez l'animal (virus Akabane, Aino, Douglas, Tinaroo et Peaton), le virus Schmallerberg a été classé dans le séro groupe Simbu.

Dans la nouvelle classification par espèces, les virus Akabane, Aino et Shamonda appartiennent à trois espèces différentes respectivement appelées Akabane, Shuni et Shamonda, d'où une certaine « difficulté » à envisager que le virus Schmallerberg provienne d'un réassortiment (Hoffmann et al., 2012).

Les Orthobunyavirus ont une répartition mondiale, essentiellement en Afrique, Australie et Océanie. La circulation du virus Akabane a été détectée en Australie, au Japon (Kono et al., 2008) et dans d'autres pays d'Asie, en Afrique (Davies et Jessett, 1985), en Israël (Stram et al., 2004) et en Turquie. En Turquie, l'infection a évolué de manière épizootique en 1979 et 1980, mais ne semble pas avoir persisté en 1981 (Taylor et Mellor, 1994). Le virus Shamonda a été identifié au Nigeria ainsi qu'au Japon (Yanase et al., 2005) chez des Culicoides.

Actuellement, on ne dispose pas de données relatives à la survie du virus Schmallerberg dans l'environnement.

## **1.2. Espèces affectées**

L'infection à SBV a été détectée chez des ruminants domestiques : bovins, ovins et caprins. En Allemagne, un bison a également été trouvé infecté.

Il n'existe pas à ce jour de données sur la sensibilité au SBV de ruminants sauvages ou d'autres espèces, domestiques ou sauvages.

Les données sur les virus apparentés les plus documentés font état, dans certains pays, de sérologies positives envers le virus Akabane, non seulement chez des bovins, des ovins et caprins, mais aussi chez des chevaux, des zèbres, des chameaux et diverses espèces de ruminants sauvages (Davies et Jessett, 1985).

## **1.3. Répartition géographique et nombre de foyers recensés**

La répartition géographique de cette infection est en cours de détermination et sa connaissance évolue rapidement (notamment en France) en fonction des confirmations de suspicions cliniques. Celles-ci portent aujourd'hui exclusivement sur des constats de mortalité ou de malformations fœtales.

Actuellement (au 15 février 2012), cinq pays d'Europe de l'Ouest ont identifié des foyers de SBV :

- l'Allemagne,
- les Pays-Bas,
- la Belgique,
- la Grande-Bretagne,
- la France.

Les foyers recensés sont majoritairement des élevages ovins. Le tableau en annexe répertorie les foyers déclarés au 15 février 2012. Le nombre de foyers va vraisemblablement continuer à croître, dans la mesure où les mises bas vont se poursuivre pendant plusieurs semaines.

Les remarques ci-dessous viennent compléter les données présentées dans le tableau en annexe :

- en France, au 15 février 2012, 139 foyers ont été confirmés, répartis dans 23 départements, à partir d'analyses réalisées sur environ 820 prélèvements reçus par le laboratoire de santé animale de l'Anses-Maisons-Alfort, en provenance, pour la majorité d'entre eux, de ces 23 départements (cf. carte en annexe) ;
- aux Pays-Bas, sur 516 élevages présentant des suspicions cliniques (312 élevages bovins, 180 élevages ovins et 24 élevages caprins), 313 suspicions ont été infirmées, et 100 confirmées, les 103 dernières étant en cours d'investigation (données du 14 février 2012). De plus, une analyse de 50 sérums issus de bovins ayant présenté une infection aiguë en automne a donné des résultats positifs par RT-PCR dans 25 cas ;
- en Belgique, sur 424 élevages présentant des suspicions cliniques (279 élevages bovins, 137 élevages ovins et 8 élevages caprins), 111 foyers de SBV ont été confirmés (données du 14 février 2012). De plus, une analyse de 23 sérums issus de bovins ayant présenté une infection aiguë en automne a donné des résultats positifs par RT-PCR dans trois cas.

#### **1.4. Transmission du virus Schmallenberg**

##### **1.4.1 Chez l'animal**

- Transmission vectorielle

Actuellement, les modes de transmission du SBV ne sont pas établis avec certitude.

- ✚ Par analogie avec des virus apparentés, il est très vraisemblable que ce dernier soit transmis par voie vectorielle, via des insectes, culicoïdes et/ou moustiques.
- ✚ De plus, la période à laquelle les animaux adultes ont manifesté les symptômes de la maladie, qui s'est ensuite avérée être liée au virus Schmallenberg, correspond à la période d'activité des insectes, notamment des culicoïdes. Il en est de même pour les femelles avortant ou mettant bas des nouveau-nés malformés actuellement : la période de contamination correspond à la fin de l'été 2011.
- ✚ En outre, la localisation des comtés britanniques infectés par le virus, le long de la côte est de la Manche, est compatible avec un déplacement par voie aérienne des culicoïdes depuis le continent. Des études météorologiques ont montré qu'entre juillet et novembre 2011, certains vents auraient permis le transport de culicoïdes à partir des côtes belges et néerlandaises pendant des périodes de quatre à huit jours par mois (AHVLA, 2012).

Une recherche du virus chez différents insectes pourrait permettre de connaître l'identité des principales espèces intervenant dans sa transmission et d'étudier l'éventuelle capacité

du virus à persister, à se multiplier, voire à se transmettre par voie verticale chez ces espèces.

- Transmission horizontale

*Une transmission horizontale via les fèces des animaux infectés ne peut pas être écartée, le génome viral ayant été détecté dans les selles diarrhéiques de bovins en phase aiguë (Beer [FLI], communication personnelle).*

- Transmission verticale

*La transmission verticale du SBV de la mère au fœtus paraît démontrée, étant donné le nombre de nouveau-nés malformés à partir desquels le génome a été isolé. La question d'une éventuelle transmission par la semence est soulevée.*

*Par ailleurs, la question de la durée de présence du virus au sein de l'organisme de jeunes ruminants viables, nés de mère infectée, est également posée.*

*Des recherches devraient permettre de confirmer ou non ces modes de transmission ainsi que l'importance relative de chacun d'eux.*

#### 1.4.2 A l'Homme

*A ce jour, aucun élément n'a permis de mettre en évidence une transmission du virus Schmallerberg à l'Homme, notamment parmi les populations les plus exposées (éleveurs, vétérinaires). C'est notamment ce qui ressort du dispositif de vigilance mis en place dans certains pays comme les Pays-Bas.*

*D'après les données disponibles dans la littérature sur les Orthobunyavirus, si certains de ces virus sont pathogènes pour l'homme, ceux dont se rapproche le plus au plan génétique le virus Schmallerberg ne le sont pas (Akabane, Aino, Shamonda virus).*

*Le Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (ECDC, 2011) conclut son analyse de risque sur les implications du virus Schmallerberg en santé humaine en ces termes : « Auparavant, les Orthobunyavirus génétiquement proches n'ont pas causé de maladie chez les humains. Il est donc improbable que ce virus provoque une maladie chez l'homme, mais cela ne peut pas être exclu à ce stade ». Depuis la parution de ce rapport, aucun élément n'est venu contredire cette analyse (EFSA, 2012).*

### 1.5. Symptômes

- Chez les bovins adultes, une infection aiguë a été observée en Allemagne et aux Pays-Bas. Les animaux ont présenté un syndrome fébrile, associé à une diarrhée plus ou moins sévère et/ou une baisse de production de lait (jusqu'à 50 % de baisse). Ces symptômes, d'intensité légère à modérée, ont régressé spontanément en quelques jours. Par ailleurs, la reproduction expérimentale de la maladie sur trois bovins a permis d'enregistrer de la fièvre dans un cas et de la diarrhée dans un second cas (Hoffman et al., 2012). Par analogie avec d'autres virus apparentés plus documentés, comme le virus Akabane, l'infection pourrait être inapparente chez nombre de bovins (EFSA, 2012).

*Ces symptômes n'ont été observés ni chez les ovins, ni chez les caprins, ce qui milite en faveur d'une infection le plus souvent asymptomatique chez ces espèces (en dehors de la gestation).*

- Chez les femelles gestantes, une infection fœtale est à l'origine d'avortements et de mortinatalité associés à de graves malformations. Les malformations les plus fréquentes sont l'arthrogrypose (ankylose, raccourcissement des tendons), le torticolis et l'hydrocéphalie. D'autres malformations du système nerveux central peuvent être observées, telles qu'une hydranencéphalie ou une hypoplasie du cervelet. Ce tableau clinique est très proche de celui induit par le virus Akabane et, de manière plus générale, du « syndrome arthrogrypose-hydranencéphalie » observé lors d'infection par des virus du séro-groupe Simbu.

Par analogie avec le virus Akabane, et au regard des étapes du développement embryonnaire des fœtus, la période de contamination des femelles gestantes conduisant à ces anomalies pourrait se situer :

- ✚ pour les brebis, entre les 28<sup>e</sup> et 36<sup>e</sup> jours de gestation ;
- ✚ pour les vaches, entre les 75<sup>e</sup> et 110<sup>e</sup> jours de gestation (FLI)
- ✚ pour les chèvres, vers le 40<sup>e</sup> jour de gestation (EFSA, 2012).

En outre, il n'est pas exclu qu'une infection dans les phases précoces de la gestation puisse entraîner une mortalité et une résorption embryonnaire qui se manifesteraient par des retours en chaleur.

## **1.6. Diagnostic**

### **1.6.1. Diagnostic clinique**

Une suspicion clinique peut être émise en présence de tableaux cliniques décrits ci-dessus. La confirmation du diagnostic nécessite la mise en œuvre d'examens complémentaires.

### **1.6.2. Diagnostic moléculaire**

Le FLI a effectué le séquençage des segments S, M et L du virus. Les séquences déposées dans Genbank et DDBJ (DNA Data Bank of Japan) sont accessibles sous les références HE649912, HE649913 et HE649914. Une méthode par RT-PCR en temps réel a été mise au point par le FLI et transmise à d'autres pays.

- ✚ Lors d'infection aiguë, le diagnostic est réalisé à partir de sérum ou de prélèvement de sang sur EDTA. Il est recommandé de réaliser ces prélèvements durant la phase symptomatique de l'infection étant donné que l'ARNémie a été décrite comme étant courte. Cette observation résulte d'une étude après inoculation, à trois bovins âgés de 9 mois, de sang issu d'autres bovins ayant fourni une réponse positive à une RT-PCR. Ces trois bovins ont présenté une ARNémie de 2 à 5 jours, avec un pic à 4 jours (Hoffman et al., 2012). Ces résultats demandent à être confirmés par d'autres études sur un plus grand nombre de bovins.
- ✚ Chez les fœtus, le prélèvement de choix semble être l'encéphale. Cependant, le FLI recommande d'effectuer également des investigations sur la rate et le sang. Le laboratoire de santé animale de l'Anses-Maisons-Alfort a obtenu plusieurs résultats positifs par RT-PCR sur des encéphales, mais négatifs sur le sang et la rate du même fœtus. Toutes les rates analysées ont fourni des résultats négatifs. Trois sangs d'agneaux se sont révélés positifs (les encéphales et les rates de ces trois agneaux n'ayant pas été prélevés).
- ✚ Chez la mère : le laboratoire de santé animale de l'Anses-Maisons-Alfort a obtenu des résultats positifs par RT-PCR (Ct élevés) sur le sang de quatre brebis parmi plus de 200 testées. Deux hypothèses sont envisageables pour expliquer ces réponses positives : soit les brebis fournissaient une réponse positive depuis leur contamination, ce qui impliquerait une ARNémie/virémie durable, soit la mise bas aurait favorisé le passage de sang fœtal chez la mère, entraînant une ARNémie/virémie d'une durée à déterminer (cette dernière hypothèse semble la plus probable, car l'ARNémie chez les animaux infectés expérimentalement est de courte durée).

### **1.6.3. Diagnostic par isolement viral**

Des cultures du SBV sont possibles sur différentes lignées cellulaires : cellules KC (cellules de larves de *Culicoides variipennis*), Vero et BHK21. Des investigations dans ce domaine sont en cours.

#### 1.6.4. Diagnostic sérologique

Actuellement, plusieurs laboratoires disposent de moyens de dépistage sérologique par immunofluorescence indirecte et séroneutralisation. Le prélèvement de choix est le sang sur tube sec afin de disposer de sérum. Les échantillons de sang sur EDTA sont moins adaptés pour des tests de séroneutralisation. Ces méthodes ne permettent toutefois pas un diagnostic à grande échelle.

Des recherches sont en cours, notamment en Allemagne, aux Pays-Bas et en France, pour mettre au point une méthode ELISA permettant un dépistage sérologique rapide et à grande échelle, d'une infection par le SBV. Cette mise au point nécessite dans un premier temps l'identification d'antigènes candidats, puis leur production (en produisant des antigènes recombinants) ; le test pourrait être disponible dans le courant de l'été ou de l'automne 2012.

Il faut noter qu'un test ELISA est disponible pour le virus Akabane, mais il ne peut être utilisé pour le SBV par défaut de croisement antigénique : il a été réalisé à partir de protéines codées par des gènes ne présentant pas d'homologie avec le SBV.

Par ailleurs, des sérums de référence seront préparés à partir d'animaux infectés expérimentalement.

#### **En résumé**

Le SBV est un Orthobunyavirus de découverte récente, à l'origine de symptômes aigus chez les bovins (fièvre, diarrhée, baisse de production de lait) et d'avortements et malformations fœtales majoritairement chez les ovins (pour l'instant), mais également chez les bovins et caprins. Géographiquement, le virus a été détecté dans cinq pays d'Europe de l'Ouest, mais le front de la maladie évolue au fur et à mesure de la détection de nouveaux cas. En l'absence de test ELISA (technique utilisable à grande échelle et dont la mise au point est en cours), le diagnostic repose sur la méthode RT-PCR en temps réel effectuée sur les nouveau-nés malformés.

Les **incertitudes** sur le SBV sont encore nombreuses. Elles portent notamment sur :

- le virus :
  - ✚ sa survie dans l'environnement, notamment les fèces (et donc le risque de transmission par voie horizontale), et sa capacité à se multiplier chez les hôtes potentiels ;
  - ✚ la durée de virémie/ARNémie ;
  - ✚ sa présence asymptomatique chez de jeunes animaux, contaminés in utero mais viables ;
  - ✚ la production d'anticorps neutralisants et la durée de l'immunité qu'ils confèrent ;
- les espèces affectées, domestiques et sauvages, dont la liste n'est pas forcément exhaustive à ce jour ;
- la répartition géographique, connue au rythme des suspicions cliniques confirmées par RT-PCR, seule méthode permettant actuellement de détecter l'infection, en l'absence de test ELISA ;
- les modes de transmission du SBV : la transmission par les culicoïdes est très probable, mais reste à confirmer, en précisant les espèces de culicoïdes incriminées. L'éventuelle transmission par des moustiques reste à explorer. Il est important de confirmer ou infirmer la possibilité de transmission via les fèces des animaux malades et par la semence.

Des **recherches** devraient donc être conduites sans délai pour lever ces incertitudes, en particulier sur les modes de transmission de l'infection et sur la mise au point d'outils diagnostiques de routine. En effet, aucun pays ne dispose aujourd'hui d'une méthode

d'analyse sérologique de routine permettant de déterminer rapidement le statut d'un grand nombre d'animaux vis-à-vis du virus Schmallerberg.

## **2. Evaluation du risque de diffusion du SBV**

La révélation progressive de zones d'apparition de foyers de malformations fœtales de ruminants domestiques en Europe du nord-ouest au cours de l'hiver 2011-2012 pourrait laisser penser à une diffusion du virus pendant cette période alors qu'elle ne correspond qu'à une constatation différée (en fonction de la durée de gestation) de la distribution géographique et de la progression du virus pendant la période d'activité vectorielle de 2011.

La transmission vectorielle du virus Schmallerberg y a probablement été fortement diminuée pendant l'hiver 2011-2012, voire supprimée pendant la période de fin janvier - début février correspondant à des températures très froides dans l'ensemble de cette zone.

La question essentielle est de savoir si certains mécanismes permettront à ce virus de passer l'hiver et d'être de nouveau disponible, pour une transmission vectorielle, après la reprise de l'activité des vecteurs, dans une ou plusieurs régions de la zone infectée en 2011. La réponse est difficile à apporter avec certitude en ce début 2012, compte tenu des nombreuses incertitudes qui demeurent (cf. ci-dessus).

Cependant, un certain nombre d'éléments conduisent à penser qu'il est probable que le virus Schmallerberg continue à circuler en 2012 (et au-delà).

- En l'absence de connaissances plus précises sur le comportement du virus chez les animaux sensibles, il n'est pas possible d'exclure l'hypothèse que le virus puisse persister durant l'hiver in utero, des nouveau-nés viables constituant ensuite une source de contamination.
- Les données concernant la transmission horizontale et/ou verticale du virus ne sont pas assez précises aujourd'hui pour exclure une possible diffusion par les fèces ou par la semence.
- De plus, la ressemblance entre le SBV et le virus Akabane conduit à envisager que, tout comme le virus Akabane persiste au Japon, zone tempérée, le SBV pourrait persister en Europe de l'ouest.

Ainsi, même si beaucoup des insectes adultes sont éliminés par les conditions météorologiques actuelles, on ne peut exclure l'hypothèse d'une persistance virale pendant la période hivernale.

Lors de la reprise de l'activité vectorielle, la propagation pourrait reprendre à partir des zones infectées ou d'animaux déplacés à partir de ces zones. Elle pourrait à nouveau entraîner des symptômes aigus. La phase aiguë devrait être plus facilement soupçonnée et diagnostiquée, compte tenu de la connaissance de la maladie par les éleveurs et les vétérinaires.

Par la suite, des avortements et des malformations fœtales pourraient réapparaître, plus vraisemblablement dans les zones indemnes limitrophes des zones infectées en 2011 (sauf si des déplacements d'animaux depuis des zones infectées s'opéraient vers des régions lointaines et indemnes).

Dans les zones infectées par le virus en 2011, la prévalence des troupeaux infectés et celle des animaux infectés dans ces troupeaux ne pourront être estimées qu'après l'utilisation du test ELISA attendu. Cependant, on peut penser que ces zones infectées en 2011 pourraient être moins impactées par la présence persistante du SBV. En effet, en se référant au virus Akabane, dans les zones où ce virus évolue de manière enzootique, l'infection est asymptomatique. De plus, il apparaît que la plupart des adultes en âge de reproduire ont acquis une immunité protectrice permettant ainsi d'éviter la contamination fœtale (Taylor et Mellor, 1994).

### 3. Dispositif de diagnostic, mesures de prévention et de lutte en France

#### 3.1. Règlements

L'infection liée au SBV n'est actuellement pas réglementée en France, en Allemagne, en Belgique ni au Royaume-Uni. La déclaration des cas est obligatoire aux Pays-Bas et en Allemagne.

Aucun cadre européen spécifique n'est prévu à ce jour.

Au niveau international, cette maladie n'est pas à déclaration obligatoire à l'OIE<sup>1</sup>, à l'instar des virus du sérotype Simbu. Cependant, les pays atteints ont déclaré leurs foyers via une procédure relative aux maladies émergentes.

Dans une note d'information en date du 25 janvier 2012, la Commission européenne a décidé de ne pas mettre en place de restrictions aux échanges commerciaux des animaux vivants des espèces sensibles, de la viande, du lait ou des produits issus de ces animaux du fait de l'infection par le SBV. Cette absence de restrictions concerne le SBV comme les autres Orthobunyavirus infectant les animaux (Commission européenne, 2012).

Hors de l'Union européenne, quelques pays ont mis en place des mesures de restriction d'importation de ruminants ou de produits issus de ces ruminants provenant de zones infectées. Ainsi, la Russie a suspendu ses importations de produits ovins (à l'exception des produits laitiers) issus des pays infectés ; le Mexique a suspendu ses importations de semence et d'embryons pour les ruminants néerlandais. La Chine et l'Argentine demandent des informations sur cette maladie (Brugère-Picoux et Angot, 2012).

#### 3.2. Dispositif de diagnostic

##### ▪ Note de service

Un dispositif de surveillance du territoire pendant l'hiver 2011/2012 a été mis en place par le Ministère de l'Agriculture, qui s'appuie sur une note de service en date du 4 janvier 2012 (NS DGAI/SDSPA/n°2012-8007). Cette note de service définit une zone à risque dans le bandeau nord-est (Alsace, Lorraine, Nord-Pas-de-Calais, Picardie, Champagne-Ardenne). Dans cette zone, est considéré comme cas clinique suspect, tout premier cas bovin, ovin ou caprin de malformation fœtale ou de nouveau-né atteint de troubles nerveux (paralysie, ataxie, etc.). Sur le reste du territoire, la suspicion, fondée sur les mêmes observations, est établie à partir du deuxième cas seulement.

A la date de publication de cette note de service, aucun cas n'avait été détecté en France. La diffusion de cette note, ainsi que la connaissance de cette nouvelle infection par les professionnels, éleveurs et vétérinaires, ont conduit à une augmentation sensible du nombre de suspicions et d'analyses réalisées par le laboratoire de santé animale de l'Anses-Maisons-Alfort et à l'identification du SBV sur le territoire français.

##### ▪ Laboratoires et moyens diagnostiques

Le laboratoire de santé animale de l'Anses-Maisons-Alfort dispose de la méthode RT-PCR en temps réel mise au point par le FLI et d'une méthode de séroneutralisation qui n'est pas utilisable à grande échelle. La capacité du laboratoire est de l'ordre de 70 analyses RT-PCR par jour. Pour faire face à l'augmentation du nombre d'échantillons à analyser, le laboratoire a transféré cette méthode au laboratoire de contrôle des reproducteurs (LCR), ce qui permet d'effectuer environ 200 analyses par jour. La technique du FLI reste relativement lourde et complexe à transférer.

Des coffrets PCR mis au point par des industriels sont en cours de validation, ce qui permettrait une mise à disposition plus large et une utilisation plus facile de ce moyen de diagnostic, dans des délais assez courts.

<sup>1</sup> OIE : Organisation mondiale de la santé animale

La mise à disposition d'un test sérologique ELISA pourrait advenir dans un second temps, mais dans un délai impossible à définir aujourd'hui.

▪ Premières constatations et perspectives

Au 15 février 2012, les cas identifiés sont des agneaux malformés (à l'exception d'un veau infecté identifié dans le Pas-de-Calais) et se situent dans une large partie nord-est de la France jusqu'aux départements du centre. Le laboratoire de santé animale de l'Anses-Maisons-Alfort a reçu, en janvier, très peu de prélèvements à partir de la zone située sous le bandeau nord-est prévu par la note de service, ce qui traduit soit une plus faible occurrence des malformations au sud de ce bandeau nord-est, soit un biais consécutif aux différences de modalités de détection et, par conséquent, un biais potentiel pour la connaissance de l'extension réelle de la maladie.

L'impact de la maladie en élevage est difficile à déterminer, un certain nombre de données n'étant pas connues à l'heure actuelle :

- l'existence d'éventuelles résorptions fœtales en début de gestation qui viendraient s'ajouter aux pertes par avortements et malformations identifiées à ce jour ;
- le bruit de fond habituel des avortements et malformations en élevage et l'existence d'une éventuelle différence significative en 2011-2012, attribuable au SBV.

Le pourcentage de mortalité dans les élevages atteints est difficile à définir au regard des informations disponibles. Les éléments rapportés semblent parfois contradictoires. Des taux de mortalité sur les animaux nouveau-nés de l'ordre de 25-30 % auraient été avancés (Zientara, communication personnelle). Le rapport de l'OIE pour la France fait état de pourcentages de mortalité plus faibles : sur les 29 foyers objets de la notification du 31 janvier, 22 ont présenté des taux de mortalité inférieurs à 5 % ; le taux le plus élevé était de 38,5 % dans un élevage comptant 52 ovins (notification immédiate de la France à l'OIE, 31 janvier 2012). En outre, il semble exister une grande variabilité des taux de malformations/ avortements entre deux élevages atteints, distants de quelques kilomètres (Zientara, communication personnelle). Par ailleurs, ces chiffres s'appuient sur une constatation faite à un moment donné dans un élevage atteint. Un bilan en fin de période de mise bas est nécessaire pour permettre une estimation de l'impact de l'infection sur les animaux nouvellement nés.

Afin d'éviter un biais de sélection (cf. ci-dessus, la note de service du 4 janvier 2012 favorisant actuellement les prélèvements provenant de zones connues comme infectées) et en vue d'identifier plus précisément les limites du front de l'épizootie à virus Schmallerberg, il serait souhaitable de ne pas distinguer les critères de suspicion de cas en fonction de la zone (déjà connue comme infectée ou considérée comme indemne), en vue du diagnostic de laboratoire.

Par ailleurs, en cas d'une augmentation très importante du nombre de suspicions, la question se poserait de savoir, pour un département dont l'infection est connue, s'il serait nécessaire d'identifier la totalité des foyers en soumettant au laboratoire des prélèvements provenant de tous les élevages faisant l'objet d'une suspicion. Ceci est étroitement dépendant des objectifs de surveillance que l'on se fixe : s'il s'agit uniquement de connaître l'avancée du front, il n'est pas nécessaire de multiplier les confirmations au sein d'un département infecté. La priorité devrait alors être de privilégier l'envoi au(x) laboratoire(s) de prélèvements provenant de suspicions émises en zone considérée comme indemne. Ceci pourrait être complété par des actions de recherche destinées à connaître, dans certains départements infectés, les taux de prévalence de cheptels infectés et les taux de prévalence intracheptels infectés. S'il s'agit de connaître l'impact de la maladie (et de mesurer les indicateurs épidémiologiques de base tels qu'incidence et prévalence animaux et cheptels), il convient de détecter tous les cas.

### 3.3. Mesures de prévention et de lutte

L'expérience acquise avec le sérotype 8 de la fièvre catarrhale ovine (FCO) a bien montré la difficulté, voire l'impossibilité de maîtriser une épizootie à transmission vectorielle, en l'absence d'un vaccin.

#### 3.3.1 Vaccination

Actuellement, il n'existe pas de vaccin contre le virus Schmallenberg, nouvellement identifié. Au Japon, des vaccins (inactivés et atténués) contre le virus Akabane sont disponibles. Des études sont nécessaires afin de préciser dans quelle mesure une éventuelle immunité croisée serait susceptible de protéger contre le SBV les animaux ainsi vaccinés.

#### 3.3.2 Lutte contre les vecteurs

L'utilisation d'insecticides sur les animaux, dans leurs bâtiments et dans leurs moyens de transport pourrait être envisagée, par analogie avec la recommandation de l'Afssa (2009) concernant la FCO, maladie transmise par les culicoïdes, pour un sérotype vis-à-vis duquel il n'existerait pas de vaccin. Toutefois, l'Afssa soulignait les limites et les inconvénients d'une utilisation large de ces insecticides (la question de la lutte insecticide ayant été récemment soulevée par la DGAI et faisant l'objet d'un groupe de travail au Centre national d'expertise sur les vecteurs).

#### 3.3.3 Limitation de la diffusion

En l'absence de vaccin, la protection d'un animal au sein d'un élevage infecté est illusoire. De même, la protection d'un élevage dans une zone infectée est très difficile voire impossible, du fait des déplacements des insectes vecteurs. La seule action envisageable pour éviter la propagation de l'infection, notamment à grande distance, serait une action sur les déplacements d'animaux d'espèces sensibles : elle consisterait à ne pas introduire de ruminants domestiques issus de zones infectées dans des zones présumées indemnes. Ces zones de départ devraient a minima inclure les départements infectés et les départements limitrophes.

Cette mesure présenterait un intérêt pour protéger, au cours de l'année 2012, la zone sud de la France riche en élevages ovins et caprins mais, bien sûr, n'aurait aucune action sur la progression inévitable de l'infection, due à la transmission vectorielle. Le temps gagné vis-à-vis de la maladie pourrait permettre de progresser dans les connaissances et la mise au point d'outils de diagnostic et de lutte (vaccin).

Actuellement, deux éléments limitent la mise en place de cette mesure :

- le front de la maladie est provisoire et incomplètement connu ;
- les outils permettant de qualifier une zone indemne (ELISA) ne sont pas disponibles.

Si l'objectif du gestionnaire de risque était de tenter d'éviter la progression, notamment à grande distance, de foyers dus à des déplacements de ruminants domestiques, la connaissance du front de la maladie serait essentielle. Dans ce cas, afin de mieux connaître ce front, il conviendrait :

- de renforcer la surveillance clinique et la sensibilisation des éleveurs et vétérinaires sur toute la France métropolitaine ;
- d'intensifier les recherches du virus dans les départements où il n'a pas encore été détecté ;
- de rechercher le SBV dès la première suspicion clinique sur l'ensemble du territoire, et d'actualiser la note de service du 4 janvier 2012 en conséquence.

En fonction de la capacité des laboratoires à traiter ou non l'ensemble des prélèvements, certains devraient être stockés à des fins d'analyse ou de recherche ultérieures.

*Ultérieurement, la mise à disposition d'un test ELISA pourrait permettre une analyse rétrospective de sérums de prophylaxie de 2011 afin de mieux connaître la distribution géographique de la maladie. Cette analyse permettrait également de préciser l'impact de l'infection dans les élevages.*

#### **4. Conclusions et recommandations du Gecu « virus Schmallerberg »**

*Le virus Schmallerberg, Orthobunyavirus récemment identifié en Europe de l'Ouest, a fait l'objet de travaux, en particulier par l'Institut Friedrich Löffler, qui ont permis une détection rapide de l'infection dans cinq pays ainsi que l'acquisition des premières connaissances dans les délais les plus brefs (classification, séquençage des gènes du virus, élaboration d'une méthode de diagnostic par RT-PCR, première étude d'inoculation expérimentale, etc.).*

*Les similitudes observées avec d'autres virus, en particulier le virus Akabane, ont permis d'émettre des hypothèses sur la transmission et la diffusion de l'infection et d'envisager l'évolution dans le temps de l'épizootie.*

*Ces similitudes, associées à l'absence de signes cliniques chez les personnes exposées au virus, ont conduit l'ECDC à considérer comme improbable le risque zoonotique lié à ce virus.*

*A l'heure actuelle, en l'absence de vaccin et de moyens d'action efficaces sur les vecteurs, la seule mesure préventive envisageable pour éviter la création involontaire de foyers à longue distance de la zone infectée, par déplacements d'animaux, consisterait à ne pas déplacer des ruminants domestiques (notamment les femelles gestantes) depuis des zones infectées vers des zones présumées indemnes. Les limites entre ces zones sont cependant provisoires et incomplètement connues.*

*De très nombreuses incertitudes persistent (répartition géographique, modes de transmission, persistance et multiplication du virus chez ses hôtes, impact sur les élevages, etc.), qui conduisent le Gecu à recommander :*

- *un renforcement de la surveillance clinique et de la sensibilisation des éleveurs et vétérinaires dans toute la France métropolitaine ;*
- *un renforcement du diagnostic des malformations fœtales sur l'ensemble du territoire métropolitain, dès la première suspicion clinique ;*
- *une intensification des recherches du virus dans les départements où il n'a pas encore été détecté ;*
- *des recherches, en particulier sur les outils diagnostiques sérologiques, sur la transmission du virus, la durée de virémie, la résistance du virus dans les fèces et le milieu extérieur, ainsi que sur la mise au point d'un vaccin. »*

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

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions et recommandations du Gecu « virus Schmallerberg » sur une demande d'avis relatif à un nouveau virus identifié en Europe dénommé virus Schmallerberg.

**Le directeur général**

Marc Mortureux

## MOTS-CLES

Virus, Schmallenberg, *Orthobunyavirus*, ruminants, bovins, ovins, caprins, avortements, malformations fœtales

## BIBLIOGRAPHIE

Afssa (2009) Avis du 7 mai 2009 sur l'intérêt de la mise en œuvre des mesures de désinsectisation dans le protocole de lutte contre la fièvre catarrhale ovine (avis 2009-SA-0086)

AHVLA (Animal health and veterinary laboratories agency). Schmallenberg virus: a novel viral disease of cattle, sheep and goats in northern mainland Europe. AHVLA briefing note – 11 janvier 2012

Brugère-Picoux J, Angot JL (2012) La progression du virus Schmallenberg en Europe : une nouvelle maladie d'élevage des ruminants. *Dépêche Vét* 1155, 13-14

Davies GF, Jessett DM (1985) A study of the host range and distribution of antibody to Akabane virus (genus bunyavirus, family *Bunyaviridae*) in Kenya. *J Hyg Camb* 95, 191-196

EFSA (2012) Technical report: "Schmallenberg" virus: likely epidemiological scenarios and data needs

Elliot RM, Blakqori G (2011) Molecular biology of *Orthobunyaviruses* in "*Bunyaviridae*, molecular and cellular Biology, Plyusnin A and Elliott R.M. eds, 2011.

European Center for Disease prevention and Control (ECDC) (2011) New Orthobunyavirus isolated from infected cattle and small livestock – potential implications for human health. [http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/Forms/ECDC\\_DispForm.aspx?ID=795](http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/Forms/ECDC_DispForm.aspx?ID=795)

European Commission (2012a) Information note – Schmallenberg virus 7 february 2012  
[http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/schmallenberg\\_virus/docs/guidance\\_document\\_07022012\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/schmallenberg_virus/docs/guidance_document_07022012_en.pdf)

European Commission (2012b) Information note – Schmallenberg virus 25 january 2012  
[http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/schmallenberg\\_virus/docs/information\\_1818\\_note\\_240112\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/schmallenberg_virus/docs/information_1818_note_240112_en.pdf)

Hoffmann B, Scheuch M, Höper D, Jungblut R, Holsteg M, Schirrmeier H, Eschbaumer M, Goller KV, Wernike K, Fischer M, Breithaupt A, Mettenleiter TC, Beer M (2012) Novel Orthobunyavirus in cattle, Europe, 2011. *Centers for Diseases Control and Prevention* 18

Kono R, Hirata M, Masaya K, Goto Y, Ikeda S, Yanase T, Kato T, Tanaka S, Tsutsui T, Imada T, Yamakawa M (2008) Bovine epizootic encephalomyelitis caused by Akabane virus in southern Japan. *Vet Res* 4, 20

Stram Y, Brenner J, Braverman Y, Banet-Noach C, Kuznetzova L, Ginni M (2004) Akabane virus in Israël: a new virus lineage. *Virus Res* 104, 93-97

Taylor WP, Mellor PS (1994) The distribution of Akabane virus in the Middle East. *Epidemiol Infect* 113, 175-185

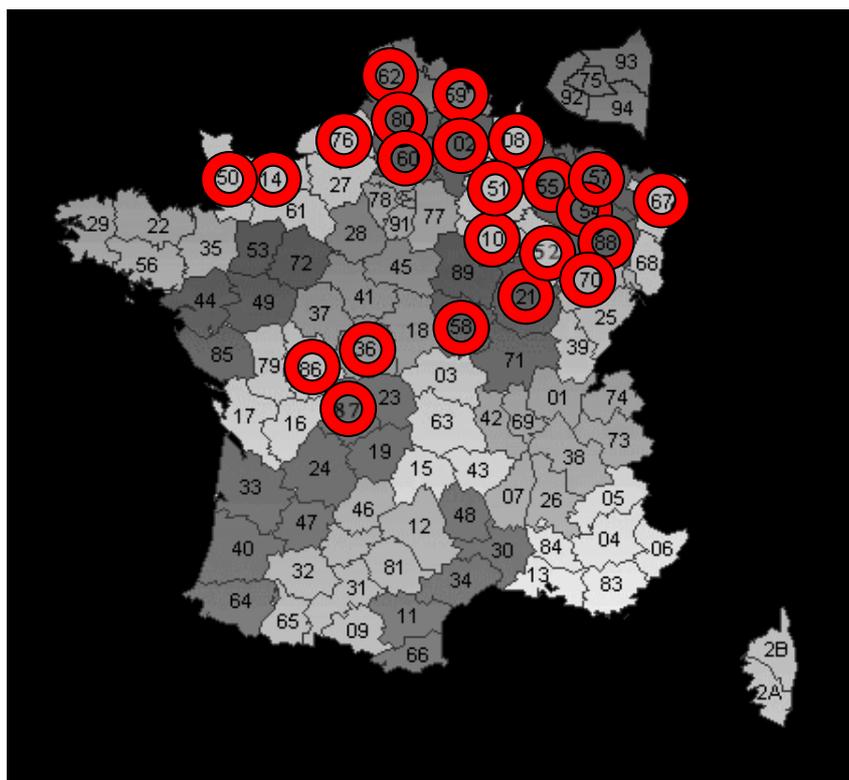
Yanase T, Maeda K, Kato T, Nyuta S, Kamata H, Yamakawa M, Tsuda T (2005) the resurgence of Shamonda virus, an African Simbu group virus of the genus *Orthobunyavirus* in Japan. *Arch Virol* 150, 361-369

ANNEXE

Nombre de foyers à virus Schmallenberg identifiés  
en Europe

Pays	Nombre de foyers bovins	Nombre de foyers ovins	Nombre de foyers caprins	Total
<b>ALLEMAGNE</b> (au 14 février 2012)	<b>15</b>	<b>470</b>	<b>21</b>	<b>506</b>
Rhénanie du Nord-Westphalie	7	201	8	216
Basse Saxe	3	72	3	78
Hesse		50	2	52
Schleswig-Holstein	1	51		52
Rhénanie-Palatinat	2 (dont 1 bison)	27	3	32
Bade-Wurtemberg	1	7	4	12
Brandebourg		11		11
Thuringe		17		17
Saxe-Anhalt		6		6
Hambourg	1	4		5
Bavière		11		11
Saxe		9		9
Mecklembourg-Poméranie		2	1	3
Sarre		2		2
<b>PAYS-BAS</b> (au 14 février 2012)	<b>4</b>	<b>91</b>	<b>5</b>	<b>100</b>
Frise		4		4
Groningue		4		4
Drenthe	2	4		6
Overijssel		7	2	9
Gueldre		17	2	19
Flevoland	1			1
Hollande du Nord		6		6
Hollande du Sud		13	1	13
Brabant septentrional	1	8		9
Brabant du Nord		14		14
Limbourg		14		14

<b>Pays</b>	<b>Nombre de foyers bovins</b>	<b>Nombre de foyers ovins</b>	<b>Nombre de foyers caprins</b>	<b>Total</b>
<b>BELGIQUE</b> (au 14 février 2012)	<b>7</b>	<b>103</b>	<b>1</b>	<b>111</b>
<b>FRANCE</b> (au 15 février 2012)	<b>1</b>	<b>138</b>	<b>0</b>	<b>139</b>
Aisne		11		
Ardennes		2		
Aube		3		
Calvados		3		
Côte-d'Or		3		
Manche		2		
Indre		2		
Marne		1		
Haute-Marne		18		
Meurthe-et-Moselle		17		
Meuse		3		
Moselle		17		
Nièvre		1		
Nord		5		
Oise		2		
Pas-de-Calais	1	5		
Bas-Rhin		1		
Haute-Saône		1		
Seine-Maritime		2		
Somme		14		
Vienne		4		
Haute-Vienne		1		
Vosges		20		
<b>ROYAUME-UNI</b> (au 13 février 2012)	<b>1</b>	<b>39</b>		<b>40</b>
Norfolk		10		10
Suffolk		11		11
Essex		3		3
Kent		6		6
Sussex de l'Est		6		6
Hertfordshire		1		1
Sussex de l'Ouest	1	2		3



Départements infectés par le SBV (au 15 février 2012)