

Junker, F., J. Ilicic-Komorowska et F. van Tongeren (2010-01-29), « Impact des flambées d'épizooties et des nouvelles pratiques de lutte sur les marchés et les échanges agricoles : Le cas de la fièvre aphteuse », Éditions OCDE, Paris.  
<http://dx.doi.org/10.1787/5kmmmwq3mqbw-fr>



# Impact des flambées d'épizooties et des nouvelles pratiques de lutte sur les marchés et les échanges agricoles

## LE CAS DE LA FIÈVRE APHTEUSE

Franziska Junker,

Joanna Ilicic-Komorowska,

Frank van Tongeren

La version originale de ce document a été publiée comme suit :

Junker, F., J. Ilicic-Komorowska and F. van Tongeren (2009-07-01), "Impact of Animal Disease Outbreaks and Alternative Control Practices on Agricultural Markets and Trade: The case of FMD", *OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers*, No. 19, OECD Publishing, Paris.  
<http://dx.doi.org/10.1787/221275827814>

## **NOTE**

Ce document est présenté dans le cadre du programme de travail 2007-2008.

La présente étude a été réalisée par Franziska Junker, Joanna Komorowska et Frank van Tongeren. L'assistance statistique a été fournie par Armelle Elasri. Une assistance et des recherches supplémentaires ont été entreprises par Blandine Barreau. Christianne Bruscke et Alejandro Thiermann de l'Organisation internationale de la santé animale (OIE) ont apporté un soutien sur les aspects vétérinaires et légaux des maladies animales. De nombreux collègues du secrétariat de l'OCDE et des délégations ont établi des commentaires utiles sur les ébauches de ce rapport.

## TABLE DES MATIÈRES

RESUME .....	4
Introduction.....	6
Fièvre aphteuse : Les interventions publiques envisageables, historique et cadre économique .....	8
Les interventions publiques envisageables : quelques généralités .....	8
Le principe du zonage.....	9
Statut sanitaire et mesures nationales de lutte .....	11
Recouvrement du statut indemne de fièvre aphteuse.....	13
Présentation de récentes flambées de fièvre aphteuse dans quelques pays .....	15
La fièvre aphteuse dans les pays de l'OCDE.....	16
La fièvre aphteuse dans les pays non membres de l'OCDE.....	21
Principes économiques de base applicables aux flambées de fièvre aphteuse et aux nouvelles pratiques de lutte.....	24
Incidences sur l'offre intérieure .....	26
Incidences sur la demande intérieure.....	28
Incidences sur les marchés internationaux.....	29
Autres incidences.....	30
Evaluation quantitative des flambées de fièvre aphteuse et des nouvelles stratégies de lutte .....	31
Méthodologie .....	31
Aglink-Cosimo .....	32
GTAP.....	32
Lien entre les modèles .....	33
Définition et mise en œuvre des scénarios .....	34
Durée de l'épidémie.....	35
Durée de la période d'attente.....	36
Produits concernés par l'interdiction des échanges .....	36
Localisation de la flambée et frontières pour la régionalisation .....	37
Mise en œuvre des scénarios .....	37
Les incidences du point de vue du pays infecté .....	38
Pertes de recettes.....	39
L'impact d'une flambée aux États-Unis, l'un des principaux pays exportateurs de viande.....	39
Le Canada, un important exportateur net de viande qui détient une part élevée des exportations .....	41
Les Pays-Bas, le cas d'un pays européen .....	44
Effets internationaux .....	46
Incidences sur les échanges .....	46
Flambée aux États-Unis.....	46
Flambée au Canada.....	49
Flambée aux Pays-Bas.....	51
Répercussions économiques internationales .....	53
Examen des résultats .....	57
Conclusions.....	59
ANNEXE A. COÛTS DE LA LUTTE .....	62

Coûts des mesures de lutte aux États-Unis .....	62
Coûts des mesures de lutte aux Pays-Bas .....	63
Coûts des mesures de lutte au Canada .....	63
ANNEXE B .....	65
GLOSSAIRE .....	78
RÉFÉRENCES .....	81

### **Encadrés**

Encadré 1. Le dilemme de la vaccination contre la fièvre aphteuse .....	9
Encadré 2. Classification des pays et des zones selon le code sanitaire des animaux terrestres de l'OIE .	12
Encadré 3. Coûts et avantages du zonage .....	56
Encadré 4. Sensibilité aux paramètres d'entrée .....	58

## RESUME

La fièvre aphteuse est une maladie extrêmement contagieuse qui touche tous les animaux à sabots fendus. Comme elle se transmet facilement d'un animal à l'autre, ses conséquences ne se limitent pas au marché intérieur du pays affecté, puisque les exportations de produits animaux se heurteront vraisemblablement aux restrictions commerciales instaurées par les pays importateurs, soucieux de réduire le plus possible les risques d'introduction du virus sur leur territoire. Lorsque le pays infecté est un important importateur, ces mesures de restriction auront des répercussions notables à la fois sur le marché intérieur et sur les marchés internationaux.

L'examen du cadre réglementaire international montre que la stratégie de lutte choisie pour combattre la maladie est un facteur qui joue de façon déterminante sur l'ampleur des restrictions aux échanges et sur les perturbations concomitantes des marchés. Les coûts commerciaux qui, dans ce contexte, se sont révélés être un élément de coût important, sont directement liés à la stratégie de lutte retenue. C'est ainsi qu'une stratégie d'abattage sanitaire réduit au minimum la période d'attente imposée à l'échelle internationale pour recouvrer le statut de pays indemne de maladie, alors qu'avec certaines stratégies de vaccination, ce délai peut être deux fois plus long.

Il ressort des observations antérieures que les pays membres de l'OCDE ont préférentiellement opté pour la stratégie d'abattage sanitaire. Par ailleurs, il a fallu en pratique plus de temps aux pays touchés pour recouvrer leur statut indemne de maladie que ne le laissait supposer la période d'attente officielle, délai que l'on peut imputer aux procédures administratives et bureaucratiques imposées.

Des études de cas hypothétiques ont été réalisées dans le but d'évaluer les *coûts induits par l'interdiction des échanges* pour les États-Unis, le Canada et les Pays-Bas. Quatre scénarios ont été définis pour chacun de ces pays : stratégie d'abattage sanitaire, stratégie d'abattage sanitaire avec régionalisation, stratégie de vaccination en vue de protéger la vie, et stratégie de vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation. Ces scénarios diffèrent principalement par la durée des mesures de restriction des échanges et par l'étendue de la zone affectée par celles-ci.

Les principales conclusions de l'analyse des scénarios sont les suivantes :

- Les stratégies de lutte qui réduisent au minimum le délai qui doit s'écouler avant qu'un pays puisse reprendre ses exportations réduiront également au minimum le coût de l'interdiction d'exportation sur le marché intérieur comme sur le marché international. La perte globale de bien-être est ainsi inférieure d'environ 25 % si le Canada combat les flambées de fièvre aphteuse par une stratégie d'abattage sanitaire au lieu d'une stratégie de vaccination en vue de protéger la vie.
- La régionalisation réduit les coûts d'opportunité liés aux restrictions commerciales. La diminution des coûts qui pourra être réalisée sera d'autant plus importante que la région concernée sera restreinte. Les estimations suggèrent que le coût de mise en œuvre de la régionalisation est bien inférieur aux gains qui peuvent en être tirés. Pour reprendre l'exemple du

Canada, les pertes économiques évitées grâce à la régionalisation sont plus de trois fois supérieures aux coûts qu'elle impose.

- L'ampleur de la perturbation des marchés ne varie pas uniquement selon les stratégies de lutte. Une comparaison entre les différents pays montre qu'une même stratégie de lutte peut avoir un impact très différent selon la structure du marché du pays touché. Les résultats montrent que dans un scénario d'abattage sanitaire, le secteur porcin enregistre une perte de recettes de plus de 50 % si la flambée hypothétique survient au Canada ou aux Pays-Bas. La même stratégie de lutte n'entraîne qu'une perte de recettes de 16 % si la flambée est censée se produire aux États-Unis.
- Bien que le pays infecté subisse toujours des pertes économiques, au niveau international, certains subissent des pertes alors que d'autres en tirent un gain. Les pays tributaires des importations en provenance des marchés internationaux enregistrent des pertes du fait d'une diminution de l'offre internationale et d'une hausse des prix, tandis que les pays exportateurs de viande peuvent tirer parti des embargos commerciaux décrétés contre leurs concurrents.

Deux systèmes de modélisation ont été utilisés dans l'analyse : le modèle Aglink-Cosimo et le modèle GTAP. Le modèle Aglink-Cosimo est bien adapté à l'analyse de l'impact sur des produits agricoles finement définis, et il permet d'observer les évolutions du marché dans le temps. Le modèle GTAP donne quant à lui la possibilité d'analyser les échanges bilatéraux et d'évaluer les variations du bien-être qui s'ensuivent. Aucun de ces deux modèles ne permet une modélisation endogène des aspects épidémiologiques de la fièvre aphteuse, aussi la formulation d'hypothèses sur ces questions s'impose-t-elle inévitablement. La combinaison de ces deux approches rend néanmoins possible l'estimation chiffrée d'un large éventail d'indicateurs économiques.

## Introduction

La fièvre aphteuse compte parmi les épizooties les plus contagieuses. Elle affecte tous les animaux à sabots fendus et réapparaît régulièrement dans les pays membres et non membres de l'OCDE. Elle est responsable d'une mortalité élevée chez les jeunes animaux et d'une réduction des performances des adultes. La fièvre aphteuse fait partie des quatre grandes maladies animales étudiées par une commission spéciale de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE). Bien qu'à l'échelle internationale, des investissements considérables (ressources et moyens d'action) aient été consacrés à la prévention, la fièvre aphteuse surgit de façon récurrente dans de nombreuses régions du monde.

Comme la fièvre aphteuse se transmet facilement d'un animal à l'autre, elle a des conséquences notables non seulement sur le marché intérieur, mais également sur les échanges agricoles internationaux. Les pays infectés sont souvent soumis à des mesures rigoureuses instaurées par leurs partenaires commerciaux. Pour réduire au minimum le risque de contagion de leurs cheptels nationaux, les pays importateurs de produits animaux réagissent d'ordinaire en imposant des mesures de restriction, telles l'interdiction des importations, à tout pays subissant une flambée de la maladie, conformément aux réglementations et procédures internationales de lutte et d'éradication établies par l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE).

Une épidémie de fièvre aphteuse peut être combattue de plusieurs manières. L'une d'entre elles consiste à abattre les animaux infectés et ceux qui sont suspects, au niveau du foyer confirmé et aux alentours, selon une stratégie souvent dénommée « abattage sanitaire ». Cette approche est de plus en plus fréquemment remise en cause par l'opinion publique, puisqu'il existe désormais des alternatives à l'abattage massif, notamment une stratégie combinant l'abattage des animaux infectés et la vaccination des autres animaux vivant à l'intérieur d'un certain périmètre autour du foyer infectieux, à condition de disposer de vaccins efficaces en quantités suffisantes.

Par le passé, l'abattage sanitaire a été l'approche couramment adoptée dans la plupart des pays de l'OCDE. Cela peut s'expliquer par les conséquences économiques d'une politique de vaccination, à moins que tous les animaux vaccinés ne soient sacrifiés et détruits. En effet, pour qu'un pays ou une zone soient déclarés indemnes de fièvre aphteuse, les lignes directrices internationales imposent une période d'attente de trois mois après l'apparition du dernier foyer si seul l'abattage sanitaire est mis en œuvre. Cette période d'attente est portée à six mois si les animaux sont vaccinés et *non* tués et détruits (stratégie de vaccination en vue de protéger la vie). Durant la période d'attente, le pays exportateur risque d'être confronté à des restrictions de ses exportations.

Les différentes stratégies de lutte entraînent des coûts qui ne sont pas identiques, que ce soit pour les marchés nationaux ou les marchés internationaux. Ces derniers étant rarement pris en compte, le présent document vise également à apporter un éclairage sur les aspects plus internationaux des flambées de fièvre aphteuse et des diverses stratégies de lutte.

La première partie de cette étude a pour objet de passer en revue les choix qui s'offrent aux pouvoirs publics, de rappeler l'historique de la fièvre aphteuse, et d'esquisser une description qualitative des effets économiques de cette épizootie.

Cette partie, plutôt descriptive, débute par des informations sur le cadre réglementaire s'appliquant à la fièvre aphteuse. Les différents choix publics envisageables et leurs conséquences sur le statut sanitaire du pays concerné sont précisés, accompagnés des définitions de quelques termes techniques nécessaires à la compréhension de l'étude.

Suite à la présentation des différentes solutions et de leurs répercussions éventuelles sur les relations commerciales, un rappel historique sur les flambées de fièvre aphteuse dans les pays de l'OCDE et quelques pays non membres est proposé, notamment en donnant des informations sur la durée et l'étendue des épidémies dans les différents pays et sur les stratégies de contrôle pour lesquelles ils auront finalement opté.

La seconde partie de l'étude s'attache à quantifier l'impact que les différentes stratégies de lutte pourraient avoir sur les marchés et les échanges agricoles. Cette question peut être examinée d'au moins deux manières. La première consiste à adopter le point de vue du pays infecté, les pertes subies par les producteurs nationaux pouvant être dans ce cas le principal axe de réflexion. La seconde est de l'examiner dans une perspective planétaire en analysant l'impact de l'interdiction temporaire des échanges sur la structure du commerce international et ses répercussions sur les pays importateurs nets. Cette analyse se cantonne aux effets des restrictions commerciales et aux processus d'ajustement qui en découlent. Compte tenu des éléments pris en compte dans les systèmes de modélisation disponibles et des informations générales accessibles, l'analyse ignore l'évolution épidémiologique de la maladie, de même que l'influence que la stratégie de lutte retenue pourrait avoir sur elle. Pour les mêmes raisons, on ne tient pas compte des pertes de production liées à la maladie elle-même ou aux mesures de lutte. Ce choix semble défendable dans la mesure où les observations antérieures et les exercices de simulation indiquent que dans la plupart des cas, les pertes de production ont un impact limité au niveau national (Paarlberg *et al.* 2008).

Bien qu'il ait été dit que les coûts associés aux échanges étaient les plus pertinents (voir, par exemple, Abdalla *et al.* 2005 ; Dijkhuizen, Huirne et Jalvingh 1995), on donne dans l'annexe A un aperçu des coûts directs de la lutte mentionnés dans les publications sur ce sujet.



## Fièvre aphteuse : Les interventions publiques envisageables, historique et cadre économique

### *Les interventions publiques envisageables : quelques généralités*

Cette section a pour objectif de décrire les choix qui s'offrent aux pouvoirs publics face à une flambée de fièvre aphteuse et, dans le cadre réglementaire international applicable aux épizooties, des implications du choix opéré sur les échanges internationaux.

En cas de flambée de fièvre aphteuse, diverses mesures sont généralement appliquées par les autorités régionales ou nationales afin de lutter contre la maladie. Il s'agit souvent de restrictions des déplacements et d'examen et de surveillance des animaux au voisinage du foyer. Les mesures susdites sont souvent considérées comme insuffisantes, car la fièvre aphteuse est une maladie extrêmement contagieuse. Elles sont par conséquent complétées par un abattage sanitaire, une vaccination et un abattage général, ou des combinaisons de ces mesures.

- **Vaccination** : le terme vaccination désigne l'immunisation efficace d'animaux par application d'un vaccin (OIE 2007). On emploiera ici le terme *vaccination d'urgence* lorsque les vaccins sont administrés en réponse immédiate à l'apparition d'un foyer afin de protéger d'une infection les animaux à haut risque<sup>1</sup>. Le terme *vaccination de routine* caractérise des programmes de vaccination préventive permanents régulièrement reconduits.
- **Abattage sanitaire ou dépopulation par abattage** : Le terme abattage sanitaire<sup>2</sup> désigne la destruction de tous les animaux vaccinés ou non vaccinés infectés et potentiellement contaminés. Les carcasses ne sont pas introduites dans la chaîne alimentaire, mais éradiquées par incinération, enfouissement, etc. Les locaux ayant abrité les animaux sont nettoyés et désinfectés. Un *abattage sanitaire partiel* désigne toute application incomplète de l'abattage sanitaire (OIE 2007).
- **Abattage général** : l'abattage général concerne ici la destruction d'animaux à des fins de contrôle de la maladie. Contrairement à l'abattage sanitaire, il n'est pas limité par des restrictions portant sur la manipulation des carcasses ou l'utilisation des produits de l'abattage.

L'application de ces premières mesures peut avoir des incidences significatives sur les relations commerciales internationales avec le pays infecté et engendrer dans certaines circonstances des conflits. Une introduction au débat sur l'intérêt de s'en remettre ou non à la vaccination est proposée dans l'encadré 1.

---

<sup>1</sup> La vaccination périfocale est une sous-catégorie de vaccination d'urgence, dans laquelle les animaux présents dans une zone de rayon donné autour du foyer sont immunisés par vaccination.

<sup>2</sup> Le terme "dépopulation" est employé ici en synonyme d'abattage sanitaire.

### Encadré 1. Le dilemme de la vaccination contre la fièvre aphteuse

Un animal vacciné contre la fièvre aphteuse est supposé protégé contre toute infection par la souche contre laquelle il a été vacciné. Si la vaccination est un outil efficace pour protéger une population animale, elle ne saurait toutefois garantir que tous les animaux vaccinés ne seront plus infectés. Certains pays à haut risque ont par conséquent choisi de vacciner de larges effectifs de leur cheptel à titre préventif. D'autres n'appliquent pas la vaccination en routine, mais l'emploie comme mesure d'urgence lors de l'apparition d'un foyer.

La vaccination d'urgence a pour avantage de ralentir, voire de stopper, la propagation de la maladie sans recours à la destruction de grands nombres d'animaux. Elle peut donc être particulièrement intéressante lorsque des races rares et géographiquement concentrées comptent parmi les animaux suspectés (FAO 2007).

Le principal argument opposé à ces deux types de vaccination est qu'ils affectent le statut sanitaire des animaux du pays infecté. En effet, ils peuvent avoir des répercussions notables sur les échanges extérieurs du pays, car la réponse des pays importateurs à une infection est habituellement l'interdiction des échanges. La vaccination a également pour inconvénient son coût. De surcroît, les restrictions portant sur la manipulation de la viande des animaux vaccinés sont susceptibles de réduire significativement la valeur économique des animaux immunisés. Des arguments non économiques sont également avancés, entre autres le fait qu'il est difficile, en cas d'épidémie, de distinguer par des analyses de laboratoire entre animaux vaccinés et animaux infectés.

Enfin, et ce point n'est pas négligeable, la vaccination n'est pas toujours efficace. Même dans les pays s'efforçant de vacciner la population animale en masse contre la fièvre aphteuse, des foyers de cette maladie surgissent. La mauvaise qualité des vaccins utilisés (par exemple, ne contenant pas suffisamment d'antigène ou ne contenant pas l'antigène correspondant à la souche présente sur le terrain) ou une manipulation et une application impropres du vaccin peuvent expliquer ces échecs. De plus, comme pour toutes les vaccinations, certains animaux peuvent être incapables d'acquérir une immunité suffisante pour les protéger contre une infection.

La vaccination est souvent envisagée comme une alternative à l'abattage sanitaire. Toutefois, ces deux mesures de contrôle ne sont pas nécessairement mutuellement exclusives. Lors de la survenue d'un foyer, certains animaux peuvent être éliminés alors que d'autres seront vaccinés. La vaccination de routine n'est pas incompatible avec la vaccination d'urgence. Lorsque la vaccination de routine a échoué, un foyer peut toujours surgir et les gouvernements ont la possibilité de mettre en œuvre en complément une vaccination d'urgence.

Comme il est mentionné plus haut, la survenue de la fièvre aphteuse et les actions entreprises par les autorités vétérinaires influent sur le statut sanitaire du pays touché. Celui-ci est étroitement lié aux échanges internationaux, et c'est pourquoi les relations complexes qui se nouent entre le statut du pays avant la flambée, les mesures de contrôle appliquées et la période d'attente qui précède le recouvrement du statut vont être discutées en détail dans la suite de ce document. Une introduction aux principes de zonage contribuera à une meilleure compréhension du problème.

#### *Le principe du zonage*

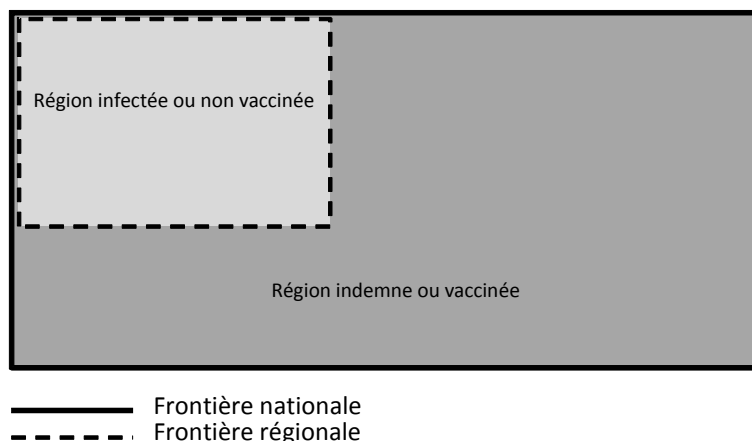
Grâce au concept de zonage<sup>3</sup>, un pays est en mesure de définir, à l'intérieur de ses frontières nationales, une sous-population animale dont le statut sanitaire est différent, soit dans l'optique du commerce international, soit dans celle de la lutte contre la maladie concernée. Le zonage consiste à distinguer une sous-population dont le statut sanitaire est distinct, essentiellement en fonction de critères géographiques, par exemple pour définir une zone indemne de fièvre aphteuse dans un pays infecté (OIE 2007)<sup>4</sup>. Cependant, il pourrait aussi consister à définir une zone indemne *sans* vaccination au sein d'un

<sup>3</sup> Le zonage est aussi fréquemment désigné par le terme de régionalisation.

<sup>4</sup> "Zone/région désigne une partie clairement délimitée du territoire d'un pays, qui détient une sous-population animale caractérisée par un statut sanitaire distinct au regard d'une maladie particulière pour

pays indemne *avec* vaccination. La notion de zonage a été introduite en 1993 et amplement appliquée par les pays touchés par la fièvre aphteuse, ce qui leur a permis de poursuivre leurs exportations malgré une infection par la fièvre aphteuse dans certaines régions du pays. Une synthèse schématique du principe du zonage est présentée dans le graphique 1.

Graphique 1. Le zonage



L'OIE établit les lignes directrices sur la méthode de réalisation du zonage<sup>5</sup> et reconnaît officiellement les zones indemnes, avec ou sans vaccination. L'Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (Accord SPS) (Organisation mondiale du commerce), à travers son article 6, prévoit l'obligation d'envisager une régionalisation. Par ailleurs, l'article 3.3 de l'Accord SPS stipule que les membres de l'OMC peuvent ne pas suivre les recommandations de l'OIE dès lors qu'ils peuvent justifier cette décision par l'instauration d'un niveau de protection plus élevé. En d'autres termes, la décision d'accepter ou non les zones appartient en dernier ressort aux partenaires commerciaux du pays infecté. L'expérience montre que le zonage n'est pas toujours été accepté par les partenaires commerciaux.

L'établissement d'une *zone de confinement* est une application particulière du concept de zonage et relève également de la réglementation de l'OIE. On met en place une zone de confinement pour faire face rapidement à l'apparition d'un foyer de fièvre aphteuse. La reconnaissance d'une zone de confinement est subordonnée à plusieurs critères : par exemple, le pays infecté doit apporter la preuve que le foyer est limité, une politique d'abattage sanitaire doit être appliquée, et aucun nouveau cas de fièvre aphteuse ne doit être découvert dans les 28 jours (OIE 2008).

Une fois la zone de confinement reconnue officiellement par l'OIE, la suspension du statut indemne peut être levée dans le reste du pays qui était auparavant indemne, et ce quelles que soient les périodes d'attente indiquées ci-après (OIE 2008).

---

laquelle sont appliquées des mesures de surveillance, de prophylaxie et de sécurité biologique requises aux fins des échanges internationaux" (OIE 2007).

<sup>5</sup> L'OIE définit les critères sur lesquels devraient s'appuyer les décisions des partenaires commerciaux. Ils incluent, entre autres, une évaluation des services vétérinaires des pays infectés, une évaluation des risques et la propre situation sanitaire du pays (OIE 2007).

Ce n'est qu'en 2007 que le concept de zone de confinement a été intégré au cadre réglementaire de l'OIE, mais il avait déjà été appliqué et admis pendant l'épidémie qui a frappé le Royaume-Uni cette même année. Si la zone de confinement peut demeurer suffisamment restreinte et qu'elle est acceptée par les partenaires commerciaux, les incidences de la flambée de fièvre aphteuse sur les échanges internationaux devraient être négligeables, raison pour laquelle ce concept sera laissé de côté dans le reste de cette étude.

#### *Statut sanitaire et mesures nationales de lutte*

L'OIE est l'institution chargée de classer les pays en fonction de leur statut sanitaire. Dans le cas de la fièvre aphteuse, il existe essentiellement trois classifications différentes : pays/zone indemne de fièvre aphteuse où la vaccination n'est *pas* pratiquée, pays/zone indemne de fièvre aphteuse où la vaccination *est* pratiquée, et pays ou zone infectés par la fièvre aphteuse (OIE 2007). Qu'il s'agisse d'un pays ou d'une zone, les critères sont similaires, mais pas totalement identiques, et ils sont brièvement décrits dans l'encadré 2.

## **Encadré 2. Classification des pays et des zones selon le code sanitaire des animaux terrestres de l'OIE**

### **I. Pays indemne de fièvre aphteuse dans lequel n'est pas pratiquée la vaccination**

Pour pouvoir être inclus dans la liste des pays indemnes de fièvre aphteuse dans lesquels n'est pas pratiquée la vaccination, un pays doit satisfaire un certain nombre de conditions en matière de notification, de contrôle et d'administration de la maladie. De surcroît, il doit attester de

- a) l'absence de tout foyer de fièvre aphteuse ou de signe d'infection par le virus de la fièvre aphteuse depuis 12 mois ;
- b) l'absence de vaccination contre la fièvre aphteuse depuis 12 mois ;
- c) l'absence d'importation (*d'introduction* pour une zone) d'animaux vaccinés contre la fièvre aphteuse depuis l'arrêt de la vaccination.

(Article 2.2.10.2)

Il faut également démontrer, dans **une zone indemne de fièvre aphteuse dans laquelle la vaccination n'est pas pratiquée**, la séparation de la sous-population par des barrières géographiques ou physiques ou une zone tampon, et fournir une description d'un système prévenant toute introduction du virus dans la zone indemne (Article 2.2.10.4).

### **II. Pays indemne de fièvre aphteuse dans lequel la vaccination est pratiquée**

Pour pouvoir être inclus dans la liste des pays indemnes de fièvre aphteuse dans lesquels la vaccination est pratiquée, un pays doit fournir des dossiers de déclaration de la maladie, de surveillance de la fièvre aphteuse et du virus de la fièvre aphteuse conformes aux normes de l'OIE, et doit, de surcroît, envoyer à l'OIE une déclaration établissant les points suivants

- a) l'absence de tout foyer de fièvre aphteuse au cours des deux dernières années et de tout signe de circulation du virus de la fièvre aphteuse depuis 12 mois;
- b) la vaccination de routine est mise en œuvre pour la prévention de la fièvre aphteuse
- c) le vaccin utilisé est conforme aux normes de l'OIE

(Article 2.2.10.3)

Dans une **zone indemne de fièvre aphteuse, dans laquelle la vaccination est pratiquée**, il faut fournir des preuves de la séparation géographique ou physique de la sous-population qui doit être reconnue comme indemne de fièvre aphteuse, ou établir une zone tampon. Il faut démontrer qu'un système visant à prévenir toute introduction du virus dans la zone a été mis en place (Article 2.2.10.5).

### **III. Pays ou zone infectés par la fièvre aphteuse**

Les pays et les zones qui ne satisfont pas les conditions nécessaires pour être reconnus indemnes de la fièvre aphteuse dans lesquels la vaccination n'est pas pratiquée, ou de pays indemne de fièvre aphteuse dans lequel la vaccination est pratiquée, sont classés dans les pays ou zones infectées par la fièvre aphteuse.

(Article 2.2.10.6)

(OIE 2007)

### Recouvrement du statut indemne de fièvre aphteuse

À la suite d'une infection, un pays ne pourra recouvrer le statut indemne de fièvre aphteuse qu'après une période d'attente obligatoire. La durée qui s'écoule avant le retour au statut indemne de fièvre aphteuse avec ou sans vaccination dépend de deux paramètres : 1) Le statut qui qualifiait le pays avant la flambée de fièvre aphteuse ou l'infection par le virus de fièvre aphteuse ; 2) Les mesures de contrôle appliquées pour lutter contre la maladie.

Le tableau 1 résume les relations entre le statut que le pays ou la zone souhaite recouvrir, les mesures de contrôle appliquées et la longueur de la période d'attente.

**Tableau 1. Périodes d'attente**

		Statut à recouvrer				
		Pays ou zone dans lequel la vaccination n'est pas pratiquée		Pays ou zone dans lequel la vaccination est pratiquée		
Mesures de contrôle	Abattage sanitaire + surveillance sérologique	Pas de vaccination d'urgence	Vaccination d'urgence		Vaccination d'urgence	Pas de vaccination d'urgence
			Tous les animaux vaccinés ont été abattus	Les animaux vaccinés n'ont pas été abattus		
		3 mois	3 mois	6 mois	6 mois	24 mois
	après le dernier cas	après l'abattage de tous les animaux vaccinés	après le dernier cas ou la dernière vaccination (selon l'événement intervenant en dernier)*	après le dernier cas**	après le dernier foyer, 12 mois après le dernier signe de circulation du virus de la fièvre aphteuse	
	(Article 2.2.10.8. 1 a )	(Article 2.2.10.8.1 b)	(Article 2.2.10.8.1 c)	(Article 2.2.10.8. 2 a)		
Pas d'abattage sanitaire + surveillance sérologique	12 mois			18 mois		
	après le dernier foyer, la dernière infection par le virus de la fièvre aphteuse et la dernière vaccination (Article 2.2.10.2. pour un pays ou article 2.2.10.4. pour une zone)			après le dernier cas**		
				(Article 2.2.10.8. 2 b)	(Article 2.2.10.3.)	
* si l'absence de virus de la fièvre aphteuse est démontré dans la population vaccinée restante						
** si l'absence de circulation du virus de la fièvre aphteuse est démontrée						

Source : OIE 2007

Selon le tableau 1, les périodes d'attente suivantes s'appliquent aux pays ou aux zones qui souhaitent recouvrer le statut indemne de fièvre aphteuse *sans* vaccination<sup>6</sup> :

1. **Trois mois** après le dernier cas, lorsqu'une mesure d'abattage sanitaire est appliquée et qu'*aucune* vaccination d'urgence n'est mise en place.
2. **Trois mois** après l'abattage du dernier animal vacciné lorsqu'un abattage sanitaire est appliqué, mais qu'en outre des animaux *ont été vaccinés* en urgence et que tous les animaux vaccinés ont été ensuite sacrifiés. Cette procédure est également désignée par stratégie de vaccination suppressive ou de vaccination suivie de l'abattage.
3. **Six mois** après le dernier cas ou la dernière vaccination, selon l'évènement intervenant en dernier, lorsque l'abattage sanitaire est pratiqué, et complété par une vaccination d'urgence *sans* abattage

<sup>6</sup> Sous réserve de l'application d'une surveillance sérologique conforme aux normes de l'OIE.

des animaux vaccinés. Cette stratégie est également désignée par vaccination en vue de protéger la vie<sup>7</sup>.

4. **Douze mois** après le dernier foyer pour un pays où une zone qui n'applique *pas* de stratégie d'abattage sanitaire en cas de flambée. Que la vaccination d'urgence soit appliquée ou non, cette période d'attente est exigée pour tout pays ou zone qui souhaite obtenir (et non nécessairement *recouvrer*) le statut indemne de fièvre aphteuse sans vaccination.

Les périodes d'attente suivantes s'appliquent aux pays ou aux zones souhaitant recouvrer le statut de pays ou de zone indemne de fièvre aphteuse, dans lequel la vaccination (en routine) *est pratiquée* :

1. **Six mois** après le dernier cas lorsqu'une flambée est suivie d'un abattage sanitaire et d'une vaccination d'urgence<sup>8</sup>.
2. **18 mois** après le dernier cas sans abattage sanitaire, mais avec application d'une vaccination d'urgence<sup>9</sup>.
3. **24 mois** après le dernier foyer et 12 mois après le dernier signe de circulation du virus de fièvre aphteuse en l'absence de vaccination d'urgence, avec ou sans abattage sanitaire. Cette même période d'attente s'applique à tout pays désireux de recevoir le statut indemne de fièvre aphteuse avec vaccination.

Il en ressort que la période d'attente avant recouvrement du statut indemne de maladie est plus courte lorsqu'une stratégie d'abattage sanitaire intégral est appliquée, un des principaux arguments en faveur de ce choix. Toutefois, si une stratégie de vaccination suivie de l'abattage est retenue, la période d'attente est à peine plus longue, car elle débute après l'abattage des animaux vaccinés, et non après le dernier cas. La différence réelle dépend de l'infrastructure disponible pour l'abattage des animaux vaccinés. La stratégie de vaccination en vue de protéger la vie se situe entre ces deux options et le choix de s'abstenir de toute action. Du point de vue des échanges, elle ne paraît pas particulièrement séduisante, mais pourrait être mieux acceptée par le public que les deux autres options caractérisées par des périodes d'attente plus courtes.

Il est à noter que les périodes d'attente susmentionnées correspondent à des durées minimales *officielles*<sup>10</sup>. Le pays infecté se doit de constituer un dossier présentant les mesures appliquées et les résultats des activités de surveillance. Ce dernier devra être évalué et approuvé par différentes commissions de l'OIE. Les procédures administratives sont donc susceptibles de prolonger le laps de temps qui s'écoule avant la reconnaissance officielle du statut indemne de la maladie.

Ainsi qu'il a été dit plus haut, si le pays infecté établit une zone de confinement, le reste du territoire peut retrouver le statut dont il bénéficiait 28 jours avant le dernier cas signalé.

---

<sup>7</sup> Pour choisir cette stratégie de contrôle, il faut démontrer l'absence de virus de la fièvre aphteuse dans le reste de la population vaccinée.

<sup>8</sup> L'absence de circulation du virus de la fièvre aphteuse doit être démontrée.

<sup>9</sup> L'absence de circulation du virus de la fièvre aphteuse doit être démontrée.

<sup>10</sup> En dehors du cadre juridique international, les partenaires commerciaux sont naturellement libres de reprendre leurs échanges avant que les pays exportateurs ne soient officiellement déclarés indemnes de maladie.

## *Présentation de récentes flambées de fièvre aphteuse dans quelques pays*

Cette section a pour objet de présenter au lecteur un rappel historique des récentes flambées de fièvre aphteuse et des mesures de contrôle effectivement appliquées dans les pays de l'OCDE. Lorsque ces données sont disponibles, l'analyse inclut les dates de début et de fin de l'épidémie indiquées par le premier et le dernier foyer, la source d'infection, le nombre de foyers et des informations sur les mesures de contrôle appliquées. Dans la mesure du possible, la date de recouvrement du statut accordé avant la flambée et la période d'attente après le dernier foyer sont mentionnées. La disponibilité des informations varie selon les pays, et par conséquent, la structure et le contenu des sections par pays diffèrent nécessairement.

Les informations rassemblées dans cette section sont essentiellement tirées des rapports officiels de l'OIE (rapports de notification immédiate et de suivi ; plusieurs éditions du Rapport de santé animale mondiale) en partie accessible sur Internet, complétés dans certains cas par des informations obtenues auprès des gouvernements nationaux, des services vétérinaires nationaux ou du personnel de l'OIE. Seules les sources différentes de celles mentionnées ci-dessus seront explicitement indiquées dans le texte.

La définition d'un foyer selon l'OIE peut prêter à confusion. Un foyer désigne "*l'apparition d'un ou plusieurs cas de maladie ou d'infection à l'intérieur d'une unité épidémiologique*"<sup>11</sup> (OIE 2007). Par conséquent, dans les pays où les animaux sont élevés sur des terrains communs, un foyer n'est pas forcément restreint à une seule exploitation. Le troupeau de tout un village peut représenter une unité épidémiologique, et partant, être considéré comme infecté. Avant 2004, c'est-à-dire dans la plupart des cas de flambées dans les pays de l'OCDE, les rapports ne précisent pas si un foyer correspond à une exploitation infectée ou à une autre unité épidémiologique. À partir de 2004, les rapports indiquent qu'au moins dans certains cas en Turquie, un foyer peut être recensé alors qu'il ne concerne pas seulement une exploitation, mais le troupeau de tout un village.

La finalité du zonage crée une autre incertitude, puisque, comme il a été expliqué précédemment, celui-ci peut être instauré en vue de lutter contre la maladie ou pour favoriser les échanges internationaux. Or, les rapports n'établissent aucune distinction entre ces deux objectifs, raison pour laquelle il n'en sera pas établi ici non plus.

Trois économies non membres, l'Argentine, le Brésil et l'Uruguay ont été incluses dans l'analyse en raison de leur rôle significatif dans les échanges internationaux de viande, mais sur un intervalle de temps plus restreint.

Une synthèse sur l'occurrence de la fièvre aphteuse dans les pays de l'OCDE et quelques économies non membres est présentée dans le tableau 2. Le Japon et la Corée ont été atteints en 2000 et la Corée à nouveau en 2002, alors qu'une épidémie de fièvre aphteuse de grande ampleur a touché l'Europe en 2001. En Turquie, la fièvre aphteuse est endémique. En Amérique latine, la maladie est prévalente au Brésil et en Argentine, tandis que l'Uruguay est parvenu à protéger son bétail plus efficacement.

---

<sup>11</sup> "L'unité épidémiologique désigne un groupe d'animaux présentant un lien épidémiologique défini caractérisé par une probabilité analogue d'exposition à un agent pathogène, soit parce qu'ils partagent le même environnement (animaux d'un même enclos par exemple), soit parce qu'ils relèvent d'un même système de gestion [...]" (OIE 2007).



**Tableau 2. Occurrence de la fièvre aphteuse dans les pays de l'OCDE et quelques économies non membres**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Occurrences avant 1996
FRANCE												1981
GRECE												1995
IRLANDE												1941
JAPON												1908
COREE												1934
PAYS-BAS												1984
TURQUIE												1995
ROYAUME-UNI												1981
ARGENTINE												1994
BRESIL												n.a.
URUGUAY												1990

Source : Rapports de santé animale mondiale de l'OIE

La section suivante analyse les différents épisodes de fièvre aphteuse pays par pays. La description s'arrête en premier lieu sur l'épidémie de fièvre aphteuse en Europe en 2001, et les sections par pays sont ordonnées par rapport à cette date de première flambée. Les autres épidémies qui ont touché les pays européens de l'OCDE sont présentées ensuite. L'exposé se poursuit par les flambées apparues dans deux pays asiatiques membres de l'OCDE, le Japon et la Corée. La section se conclut par les pays sud-américains susmentionnés.

Le tableau 3 présente une synthèse plus détaillée à la fin de cette section.

### *La fièvre aphteuse dans les pays de l'OCDE*

#### *La fièvre aphteuse au Royaume-Uni*

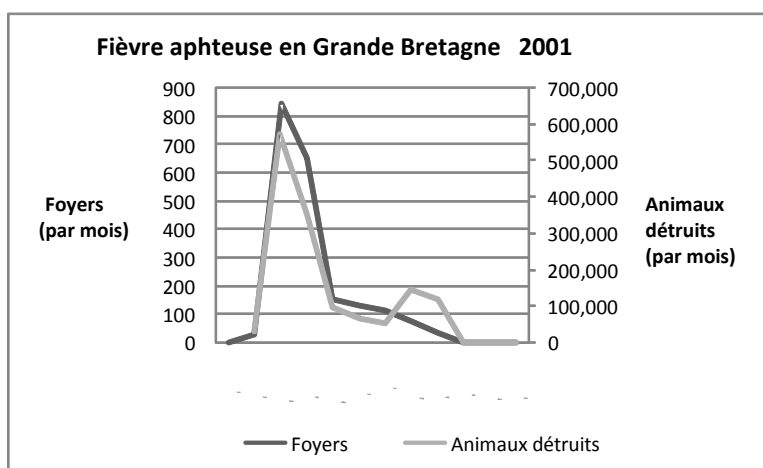
La dernière épidémie est survenue au Royaume-Uni en août 2007 dans le Surrey, où l'infection de bovins a été confirmée le 3 août. Un foyer a été découvert dans une seconde exploitation trois jours plus tard. L'abattage sanitaire sur les deux exploitations a abouti à la destruction de 183 animaux au total. Aucun autre foyer n'a été détecté depuis. La vaccination était autorisée, mais n'a pas été appliquée. Les enquêtes menées ont révélé que le virus s'était échappé d'un laboratoire. Le problème a été déclaré résolu le 1<sup>er</sup> janvier 2008. Le Royaume-Uni a retrouvé son statut de pays officiellement indemne de fièvre aphteuse sans vaccination le 19 février 2008, soit pratiquement 6.5 mois après l'identification du premier foyer, ce qui, dans la mesure où les deux infections se sont déclarées immédiatement l'une à la suite de l'autre, correspond bien à la période comprise entre l'apparition du dernier foyer et le recouvrement du statut indemne de fièvre aphteuse (DEFRA 2008).

Une épidémie de grande ampleur a affecté le Royaume-Uni en 2001, l'infection touchant la Grande-Bretagne et l'Irlande du Nord. Le dernier foyer précédant celui-ci était apparu en 1981 et le Royaume-Uni était depuis considéré comme indemne de fièvre aphteuse sans vaccination. En février 2001, le premier cas a été confirmé sur des porcs dans un abattoir du comté d'Essex. L'enquête sur la provenance des porcs est remontée jusqu'à un élevage du nord-est de l'Angleterre où des ovins d'une exploitation voisine avaient déjà été infectés par propagation par l'air. Ces moutons ont été transportés sur des marchés animaux du Northumberland et de Cumbrie, et ont ainsi répandu la maladie en Irlande du Nord et dans d'autres régions de la Grande-Bretagne. La source d'infection des porcs n'a pas été notifiée à l'OIE, mais certains indices démontreraient qu'il s'agit d'aliments contaminés (Scudamore et Harris).

Les autorités vétérinaires de Grande-Bretagne ont réagi à l'infection par des mesures de restrictions des déplacements et d'abattage sanitaire. La vaccination, de quelque type que ce soit, était interdite, comme dans la totalité de l'Union européenne. Dans le cadre de l'abattage sanitaire, tout le cheptel sensible à la fièvre aphteuse dans les élevages affectés, ainsi que ceux estimés à risque de contracter la maladie ont été tués. Les carcasses ont ensuite été éliminées par enfouissement, incération ou équarrissage.

Une synthèse de la progression du nombre de foyers et du nombre d'animaux détruits est présentée dans le graphique 2<sup>12</sup>. L'épidémie a débuté en février, elle a atteint un pic en mars, puis le nombre de nouveaux foyers par mois a commencé à diminuer.

**Graphique 2. La fièvre aphteuse en Grande-Bretagne en 2001**



Source : Représentation de l'auteur fondée sur les Rapports de santé animale mondiale de l'OIE

Entre le 20 février et le 30 septembre, date de confirmation du dernier foyer de cette épidémie, 2030 foyers au total ont été enregistrés en Grande-Bretagne. Plus de 4,1 millions d'animaux ont été détruits. Le principe du zonage a été appliqué. La Grande-Bretagne a obtenu le statut indemne de fièvre aphteuse en janvier 2002, trois mois et demi après le dernier foyer. Environ 11 mois se sont écoulés entre le premier cas confirmé et le recouvrement du statut indemne de maladie.

En Irlande du Nord, l'épidémie n'a pas atteint la même ampleur qu'en Grande-Bretagne. Le premier foyer a été confirmé sur des moutons le 1<sup>er</sup> mars 2001 dans le comté d'Armagh. Des animaux importés d'Angleterre ont été identifiés comme source d'infection. Le nombre de foyers en Irlande du Nord est resté limité à quatre, deux chez les ovins et deux chez les bovins. Le dernier foyer notifié à l'OIE datait du 22 avril 2001. Au total, plus de 4300 moutons et près de 42 000 têtes de bétail ont été détruits. Les réactions à la flambée étaient identiques à celles déclenchées en Grande-Bretagne et le zonage a également été appliqué. Près de 10 mois après le dernier foyer<sup>13</sup>, l'Irlande du Nord a été reconnue comme indemne de fièvre aphteuse en février 2002. Environ onze mois se sont écoulés entre le premier cas et le recouvrement.

<sup>12</sup> Les animaux détruits comprennent des bovins, des ovins, des caprins et des porcins.

<sup>13</sup> La période d'attente minimale lorsque l'abattage sanitaire est choisi comme moyen de lutte contre la maladie est de trois mois. Dans ce cas, comme dans d'autres étudiés par la suite, la période d'attente a été en réalité plus longue. Comme indiqué dans la section précédente sur le recouvrement du statut indemne de fièvre aphteuse, des procédures administratives peuvent retarder le processus de reconnaissance officielle du statut exempt de la maladie.

### *La fièvre aphteuse en France*

La France a également été affectée pendant l'épidémie européenne de 2001. Avant cette date, elle est restée indemne de fièvre aphteuse pendant 20 ans et reconnue par l'OIE comme indemne sans vaccination. Le 13 mars 2001, six bovins présentant des signes cliniques de fièvre aphteuse ont été détectés dans une ferme du département de la Mayenne. Les animaux étaient détenus à proximité d'un groupe de moutons infectés en provenance des Grande-Bretagne, mais qui avaient été abattus fin février 2001.

Les bovins infectés et tous les autres animaux de l'exploitation ont été immédiatement abattus. Deux élevages porcins renfermant au total 2000 animaux et situé dans la zone de la contamination par l'air ont été préventivement abattus, ainsi que quelques cochettes vendues auparavant par ces exploitations. Des restrictions de déplacements ont été instaurées au niveau régional. La présence d'un second foyer a été confirmée dans le département de Seine et Marne dix jours après le signalement du premier. Les soupçons sur la source d'infection ont porté sur des moutons infectés, originaires du département de la Mayenne.

Tous les animaux sur les exploitations infectées ont été abattus. Des examens ont en outre été pratiqués sur les animaux importés de Grande-Bretagne après le 15 janvier. Ceux-ci et tous les animaux sensibles ayant été en contact avec eux ont été euthanasiés. Les mêmes mesures ont été appliquées sur les animaux originaires des Pays-Bas et d'Irlande, dès l'annonce de l'apparition de foyers dans ces pays.

Dans leur ensemble, les mesures prises ont abouti à l'abattage préventif de près de 55 000 animaux en France, dont environ 47 000 moutons.

Le principe du zonage a été appliqué en France. Le pays a recouvert son statut de pays indemne de fièvre aphteuse sans vaccination en septembre 2001, près de six mois après la survenue du premier foyer. La période totale pendant laquelle le pays a été considéré comme infecté s'est également étendue sur six mois.

### *La fièvre aphteuse en Irlande*

En Irlande, un cas a été suspecté, puis confirmé le 20 mars 2001, le premier depuis 60 ans. La maladie a été détectée dans un troupeau de moutons du comté de Louth. Les examens épidémiologiques visant à déterminer la source d'infection sont restés équivoques, même si certains indices indiquaient une origine en Irlande du Nord, car l'exploitation infectée se trouvait dans la zone de surveillance de 10 km de rayon autour du foyer d'Irlande du Nord. Des déplacements illégaux des animaux sont soupçonnés être la cause de l'importation de la maladie.

Les mesures de contrôle appliquées par les autorités irlandaises incluaient l'abattage préventif de toutes les espèces sensibles de l'élevage infecté et de plusieurs espèces sauvages et domestiques dans un rayon d'un kilomètre, et de tous les moutons dans un rayon de trois kilomètres. Cette destruction a concerné au total plus de 52 000 animaux dont 51 000 moutons. Tous les déplacements des espèces sensibles ont été suspendus au plan national, et les marchés de bétail ont été interdits.

La maladie est restée confinée à une seule exploitation. Le zonage n'a pas été appliqué. L'Irlande a recouvré son statut de pays indemne de fièvre aphteuse sans vaccination le 19 septembre 2001, six mois après le premier et unique foyer.

### *La fièvre aphteuse aux Pays-Bas*

Le 22 mars 2001, les services vétérinaires néerlandais signalent à l'OIE trois foyers de fièvre aphteuse dans les provinces d'Overijssel et de Gelderland. Tous les trois ont été détectés par des vétérinaires. L'exploitation du Gelderland avait antérieurement importé des veaux d'Irlande, et ceux-ci avaient fait

escale en Mayenne, France, sur un site où avaient séjourné des moutons provenant d'un foyer du Royaume-Uni. Dans l'une des deux autres exploitations, l'origine de l'infection a été attribuée à un transport ou un contact personnel, et le troisième élevage était situé dans ses environs. Tous les animaux sensibles sur les trois exploitations infectées et dans une zone d'un kilomètre de rayon ont été abattus par mesure de précaution et des restrictions des déplacements ont été mises en place.

La maladie a continué à se propager aux Pays-Bas. En date du 22 avril, 27 foyers avaient été confirmés. Certains ont pu être associés aux premiers foyers, mais dans d'autres cas, la source d'infection n'a pu être déterminée.

L'insuffisance des capacités d'abattage dans certaines régions a conduit les autorités néerlandaises à pratiquer la vaccination suppressive, c'est-à-dire une vaccination suivie d'un abattage. Plus de 186 000 animaux au total furent vaccinés, puis sacrifiés. Plus de 247 500 animaux vaccinés et non vaccinés furent abattus, dont plus de 120 000 porcs et plus de 85 000 bovins. Le zonage a été appliqué.

Le dernier foyer a été confirmé le 22 avril, et le dernier animal vacciné a été abattu le 25 mai. Le comité international de l'OIE a reconnu le recouvrement du statut indemne de fièvre aphteuse sans vaccination des Pays-Bas le 19 septembre 2001, quelque quatre mois après l'abattage du dernier animal vacciné. Au total, les Pays-Bas ont été considérés comme infectés pendant approximativement 6 mois.

#### *La fièvre aphteuse en Grèce*

La Grèce n'a pas été atteinte pendant l'épidémie de fièvre aphteuse de 2001. La dernière épidémie de fièvre aphteuse subie par la Grèce date de 2000. Le premier foyer a été détecté le 10 juillet lors d'une demande par un exploitant de la préfecture d'Evros d'un permis de déplacement des animaux dont l'obtention dépend d'un examen clinique et d'un test sérologique. L'enquête épidémiologique consécutive a permis la détection d'un autre troupeau infecté. Pendant les mois de juillet, d'août et de septembre, 14 foyers ont été signalés, concernant aussi bien des moutons que des bœufs. Pour certains troupeaux, la transmission s'explique par un pâturage sur des terrains communs. La source de la première infection a été attribuée à un contact direct avec des animaux infectés à la frontière turque (Evros se situe à la frontière de la Turquie). La maladie s'est propagée vers la préfecture de Xanthi par le déplacement de personnel et d'objets inanimés.

Des mesures d'abattage sanitaires ont été appliquées pour lutter contre la maladie. Elles se sont soldées par la destruction de près de 1700 têtes de bétail et 624 moutons. La vaccination était interdite dans la totalité de l'UE. Un zonage a été appliqué. La Grèce a obtenu le statut indemne de fièvre aphteuse sans vaccination pour la première fois le 30 mai 2001, près de 7 mois après le dernier foyer, mais plus de 10 mois après le premier.

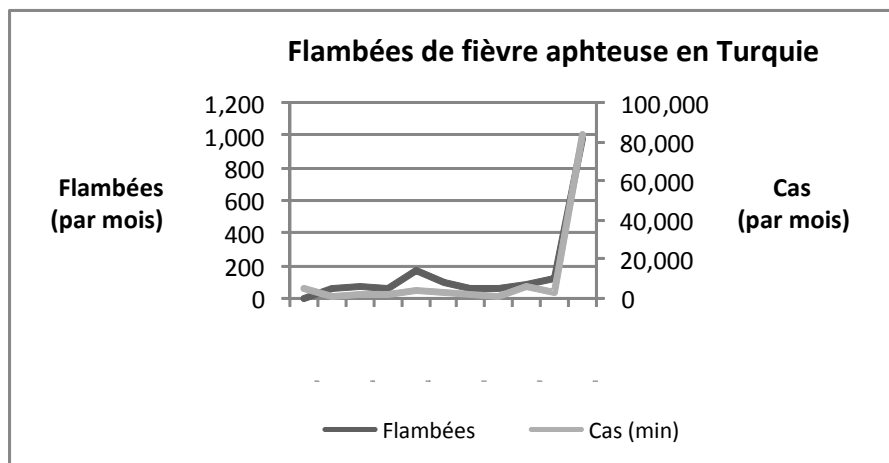
L'épidémie précédant celle de 2000 avait eu lieu en 1996. Là encore, la préfecture d'Evros avait été atteinte, et la maladie semble avoir été aussi introduite depuis la Turquie par contact indirect. Les mesures de contrôle mises en œuvre étaient identiques à celles appliquées en 2000 avec, en particulier, l'interdiction de la vaccination et l'abattage sanitaire des troupeaux infectés et des troupeaux au contact de l'infection. Plus de 6 200 animaux au total ont été détruits, et le zonage n'a pas été appliqué.

#### *La fièvre aphteuse en Turquie*

À la date de rédaction de ce rapport, la Turquie est le seul pays de l'OCDE qui ne soit pas indemne de fièvre aphteuse sans vaccination. La maladie est endémique dans la région d'Anatolie. En Turquie, les troupeaux de bovins et de moutons sont en grande partie vaccinés contre la fièvre aphteuse en routine, et en cas de survenue d'une flambée, la vaccination périefocale est appliquée autour des foyers.

Le graphique 3 représente l'évolution du nombre de flambées et de cas<sup>14</sup> en Turquie sur la période qui s'étend de 1996 à 2007. Il convient de noter qu'en Turquie un foyer n'est pas toujours limité à une seule exploitation, mais implique parfois tout un village.

**Graphique 3. Les foyers de fièvre aphteuse en Turquie**



Source : représentation de l'auteur d'après les Rapports annuels de santé animale mondiale de l'OIE

On peut identifier deux périodes d'incidence élevée de la fièvre aphteuse. Au cours de l'an 2000, le nombre de foyers a atteint un pic de 177. Une épidémie exceptionnelle est survenue en 2006, avec 979 foyers rapportés. Cette année-là, le nombre de cas a atteint 80 000 animaux.

La réponse des autorités turques aux flambées de fièvre aphteuse varie selon les années. Les mesures habituelles de contrôle des déplacements à l'intérieur des pays et de dépistage ont été appliquées pendant toute la période considérée dans ce rapport. Pendant la même période, la Turquie a toujours employé la vaccination préventive. Certaines années, par exemple en 2006 et en 2005, l'abattage sanitaire a été appliqué à petite échelle. Par exemple, en 2006 seulement 18 têtes de bétail et 3 moutons ont été détruits. La plupart du temps, cette mesure n'a pas été appliquée. Les animaux infectés étaient abattus mais non détruits, c'est-à-dire qu'ils entraient dans la chaîne alimentaire. Le zonage a été appliqué pour la première fois en 1999, puis toutes les années suivantes.

#### *La fièvre aphteuse au Japon*

Le Japon est resté indemne de fièvre aphteuse pendant près de cent ans avant l'apparition de trois foyers en 2000. La présence de la maladie a été confirmée chez des bovins détenus dans une exploitation de la préfecture de Miyazaki en mars 2000. Les animaux ont été abattus et un contrôle des déplacements des animaux et des produits animaux a été mis en place dans un rayon de 50 kilomètres, assorti d'une surveillance, qui a permis de détecter une autre exploitation infectée à sept kilomètres de distance du foyer primaire. Tous les animaux des deux élevages ont été abattus.

Malgré tout, un troisième foyer a été signalé en mai dans la préfecture d'Hokkaido. Des mesures de contrôle identiques à celles appliquées à Miyazaki ont été mises en place, et 705 têtes de bétail ont été détruites. Le Japon a recouvré son statut indemne de fièvre aphteuse sans vaccination en septembre 2000,

<sup>14</sup> Ces chiffres ont valeur de limite inférieure des cas, car le nombre de cas n'est pas rapporté certaines années et pour certaines espèces.

près de quatre mois après le dernier foyer, et l'abattage sanitaire de 740 têtes de bétail. La source d'infection n'a pas été identifiée, mais des enquêtes épidémiologiques ont révélé quelques indices en faveur d'une introduction du virus par l'intermédiaire de paille contaminée importée de Chine. Les autorités japonaises n'ont pas établi de zones sans fièvre aphteuse dans le pays. Le Japon a été officiellement reconnu comme indemne de fièvre aphteuse sans vaccination en septembre 2000, quatre mois et demi après le dernier foyer d'épidémie. Le Japon a gardé le statut de pays infecté pendant environ six mois.

### *La fièvre aphteuse en Corée*

Après plus de 70 ans sans infection par la fièvre aphteuse, la Corée a été touchée par deux flambées au 21<sup>ème</sup> siècle.

La dernière épidémie est survenue en 2002. Le 4 mai, deux foyers touchant des porcs ont été confirmés sur deux exploitations des provinces de Kyonggi et Chungbuk. Le virus avait atteint 14 autres élevages de porcs à la fin juin, dont dix étaient situés dans un rayon de neuf kilomètres autour des deux premiers foyers.

Les mesures de contrôle instaurées comprenaient, entre autres, l'abattage sanitaire de toutes les espèces sensibles sur les exploitations infectées et dans un rayon de 500 m et de tous les porcs dans un rayon de 3 km autour des foyers primaires. Ces mesures ont abouti à la destruction de plus de 160 000 animaux. La vaccination était interdite.

Une source étrangère a été identifiée comme origine du virus, mais son mode de propagation entre les exploitations n'a pas été déterminé. La Corée a été reconnue comme pays indemne de fièvre aphteuse sans vaccination à la fin novembre 2002, près de quatre mois après le dernier foyer, mais plus de six mois après le *premier* foyer.

Une autre épidémie s'est déclenchée en 2000, avec la confirmation le 20 mars d'un foyer sur une exploitation laitière dans la province de Kyunggi, détenant 12 vaches laitières et trois veaux. Par la suite, la maladie a été détectée dans quatre autres élevages, dont 11 situés dans la province de ChungNam. Tous les foyers sont apparus entre mars et avril 2007.

Les services vétérinaires coréens ont réagi par l'abattage sanitaire de plus de 2200 bovins dans les fermes infectées et environnantes, et par l'imposition de restrictions sur les déplacements. Une vaccination d'urgence a également été administrée à plus de 660 000 bovins élevés à l'intérieur des zones protégées. Le gouvernement coréen a acheté les animaux vaccinés et les a envoyés dans des abattoirs spécifiques. La source d'infection n'a pas pu être identifiée, mais on soupçonne qu'il s'agissait de sites infectés outre-mer, et que la maladie a été introduite par l'intermédiaire de foin importé ou d'articles transportés par des humains.

La Corée a recouvré son statut de pays indemne de fièvre aphteuse dans lequel la vaccination n'est pas pratiquée en septembre 2001, près d'un an et demi après le dernier foyer, une période dont la durée avoisine celle écoulée entre l'apparition du premier foyer et le recouvrement du statut indemne de maladie. Étant donné la courte durée de l'épidémie, elle correspond environ à la période comprise entre le premier foyer et le recouvrement du statut indemne de maladie.

Tant en 2002 qu'en 2000, la Corée a appliqué le principe du zonage.

### *La fièvre aphteuse dans les pays non membres de l'OCDE*

Certains pays d'Amérique du Sud se situent parmi les principaux exportateurs de bœufs. Bien qu'il s'agisse d'économies non membres de l'OCDE, quelques informations intéressantes sur les stratégies de

lutte contre la fièvre aphteuse peuvent être tirées de leur expérience. Dans le cas de ces pays, l'étude ne couvre que les années 2000 et suivantes. Les aspects étudiés sur les pays de l'OCDE n'ont pas tous pu être incorporés car les informations disponibles sont plus limitées.

### *Argentine*

Depuis le début de ce siècle, l'Argentine a subi une série de flambées. La vaccination a été interdite dans ce pays pendant les années étudiées dans ce rapport jusqu'en 2001. Depuis mai 2007, l'Argentine est divisée en deux zones, l'une indemne de fièvre aphteuse sans vaccination au sud, et l'autre indemne de fièvre aphteuse avec vaccination dans la partie nord du pays.

À la date de rédaction de ce rapport, la dernière épidémie s'était déclenchée début février 2006 ; deux foyers apparus dans la province de Corrientes ont été enregistrés. Une politique d'abattage sanitaire a été appliquée, simultanément à une vaccination d'urgence, puis, lorsque la campagne de vaccination de routine a été initiée, la province de Corrientes a été désignée comme prioritaire. Près de 5 000 bovins et ovins ont été abattus et plus de 95 000 inclus dans une campagne de vaccination périfocale. La source de l'infection primaire est restée inconnue. Pour la première fois sur la période étudiée dans ce rapport, l'Argentine a appliqué le principe de zonage. Avant cette flambée, l'Argentine était reconnue comme pays indemne de maladie avec vaccination.

En 2003, tout juste un mois après le recouvrement par l'Argentine de son statut indemne de fièvre aphteuse avec vaccination, des porcs élevés dans une exploitation de la province de Salta présentaient des signes cliniques d'infection. Le foyer est resté confiné à une exploitation. Les animaux infectés et au contact de l'infection ont été abattus, soit un effectif de 73 animaux. La vaccination a été limitée aux alentours du foyer et le long des frontières avec la Bolivie et le Paraguay. On pense que les porcs ont été infectés par des abats contaminés provenant d'un abattoir dans lequel avaient été tués des animaux illégalement amenés de pays voisins.

Deux autres foyers de fièvre aphteuse sont apparus en Argentine au cours de ce siècle, l'un en janvier 2002, qui concernait une seule exploitation infectée dans la province de Córdoba. L'abattage sanitaire et la vaccination ont été appliqués entre autres mesures de contrôle, et la maladie est restée cantonnée à un seul élevage.

Une épidémie de plus grande ampleur est survenue en 2001, qui a impliqué 2 394 foyers et un nombre inconnu d'animaux abattus. Pour la première fois depuis de nombreuses années, la vaccination, à savoir une vaccination périfocale, a été mise en place. La maladie a affecté plusieurs provinces d'Argentine, notamment les grandes régions productrices de bovins de Buenos Aires et de La Pampa.

### *Uruguay*

La dernière épidémie de fièvre aphteuse en Uruguay est survenue en 2001, lorsqu'au mois d'avril, la présence de fièvre aphteuse a été confirmée dans le district de Palmitas sur deux exploitations adjacentes. En réponse, les autorités uruguayennes ont pris des mesures d'abattage, de restriction des déplacements et de dépistage. Dès lors qu'il est apparu clairement que l'épidémie ne pouvait être contrôlée par un simple abattage sanitaire, une campagne de vaccination générale a également été initiée, et ce pour la première fois depuis 1990, et l'abattage sanitaire a été interrompu à la fin du mois d'avril. En août 2001, lors de la notification du dernier foyer, 2063 foyers avaient été signalés parmi les bovins et les ovins.

Un peu plus de 6 900 animaux ont été détruits. Plus de 11 millions d'animaux ont été vaccinés. Des zones indemnes de fièvre aphteuse ont été définies. L'Uruguay a recouvré son statut indemne de fièvre aphteuse sans vaccination en mai 2003, près de 22 mois après le dernier foyer.

Un an auparavant, en octobre 2000, un foyer de fièvre aphteuse avait également été signalé en Uruguay, limité à un seul établissement du département d'Artigas, détenant une population animale de bovins, d'ovins et de porcins. Les animaux sensibles de l'élevage ont été abattus et détruits, ainsi que tous les animaux sensibles dans un rayon de 5 km, ce qui représentait plus de 20 000 têtes de bétail. La vaccination était interdite, tout comme les années antérieures à 2001 concernées par ce rapport. Avant cette flambée, Uruguay était inclus dans les listes des pays indemnes de fièvre aphteuse sans vaccination.

### *Brésil*

Le Brésil est un pays régulièrement affecté par la fièvre aphteuse, et qui, malgré tout, a réussi à accroître régulièrement ses exportations de viande bovine. Il a subi des flambées de fièvre aphteuse en 2005, 2004 et tous les ans entre 1996 et 2001 inclus. Les années 2002 et 2003 sont les seules à n'avoir pas connu de notification à l'OIE de foyers de fièvre aphteuse.

Depuis 1999, le Brésil applique le concept du zonage. Certains états sont reconnus comme des zones indemnes de fièvre aphteuse avec vaccination tandis que d'autres ont obtenu le statut indemne de fièvre aphteuse sans vaccination. Au moment de la rédaction de ce rapport, c'est le cas de l'état de Santa Catarina, tandis qu'Acre, Rio Grande do Sul, Rondonia et certaines régions de l'état d'Amazonie et certaines zones du Para sont déclarées zones indemnes de fièvre aphteuse dans lesquelles la vaccination est pratiquée (OIE 2008).

Pendant toute la période couverte par ce rapport, les autorités vétérinaires brésiliennes ont appliqué la vaccination contre la fièvre aphteuse au moins dans certaines régions du pays, et un abattage sanitaire ou un abattage sanitaire partiel a été appliqué presque tous les ans.

Toutefois, la proportion d'animaux détruits n'a jamais été significativement élevée. Le plus grand nombre de bovins abattus était en 2005 supérieur à 14 500 têtes de bétail<sup>15</sup>.

Le tableau 3 propose une synthèse des épidémies de fièvre aphteuse survenues dans les pays de l'OCDE et quelques économies non membres au cours des dix dernières années, incluant le nombre de foyers et les mesures appliquées dans l'ordre suivant : nombre de foyers, mesure I, mesure II.

---

<sup>15</sup> Un nombre inconnu d'animaux d'autres espèces a été détruit.



**Tableau 3. Nombre de foyers détectés et mesures de lutte adoptées**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	Occurrences avant 1996
FRANCE						2, S-O						1981
GRECE	39, S-O				14, S-O							1995
IRLANDE						1, S-O						1941
JAPON					3, S-O							1908
COREE					15, S-O, V		16, S-O					1934
PAYS-BAS						27, S-O, V						1984
TURQUIE	n.a., V	56, V	75, V	62, MS-O, V	177, MS-O, V	93, V	61, V	64, V	81, V	65, MS-O, V	714, MS-O, V	1995
ROYAUME UNI						2030, S-O						1981
ARGENTINE					n.a., S-O	n.a., S-O, V	1, S-O, V	1, S-O, V			2, S-O	1994
BRESIL	7, MS-O, V	197, MS-O, V	44, MS-O, V	44, S-O, V	48, MS-O, V	38, MS-O, V			5, V	27, S-O, V		n.a.
URUGUAY					1, S-O	2063, S-O, V						1990

S-O : abattage sanitaire

M S-O : Abattage sanitaire modifié

V : vaccination

Source : (OIE), (OIE), Rapports de santé animale mondiale de l'OIE

*Principes économiques de base applicables aux flambées de fièvre aphteuse et aux nouvelles pratiques de lutte.*

Dans cette section, les éventuels effets des flambées de fièvre aphteuse et des nouvelles pratiques de lutte sur les marchés sont étudiés en termes qualitatifs. Tout d'abord, les mécanismes généraux au plan national et au plan international sont identifiés, puis analysés dans un cadre de statique comparative. L'analyse réalisée ici a été spécifiquement adaptée au cas de la fièvre aphteuse, mais pourrait, au moins en partie, être transposée à d'autres épizooties infectieuses. Il convient de noter qu'un vaste éventail d'incidences est abordé dans la présente section et qu'il ne sera donc pas possible d'effectuer une analyse quantitative pour toutes, mais seulement pour un ensemble restreint.

D'autres effets économiques importants qui ne sont pas repérés par l'analyse de statique comparative seront également examinés.

Le graphique 5 propose une représentation schématique de l'incidence des flambées de fièvre aphteuse et des nouvelles stratégies de lutte. Habituellement, les effets interviennent *au plan intérieur* et *au plan international*. À ces deux niveaux, la flambée et les diverses stratégies de lutte peuvent affecter *directement* les quantités produites, consommées ou commercialisées, mais des effets *indirects* peuvent également entrer en jeu<sup>16</sup>. Il convient de noter que l'on suppose ici que l'agent causal de la maladie n'est pas transféré d'un pays à un autre.

Dans ce qui suit, on suppose qu'un pays A importe de la viande d'un pays B et qu'une flambée survient dans le pays B.

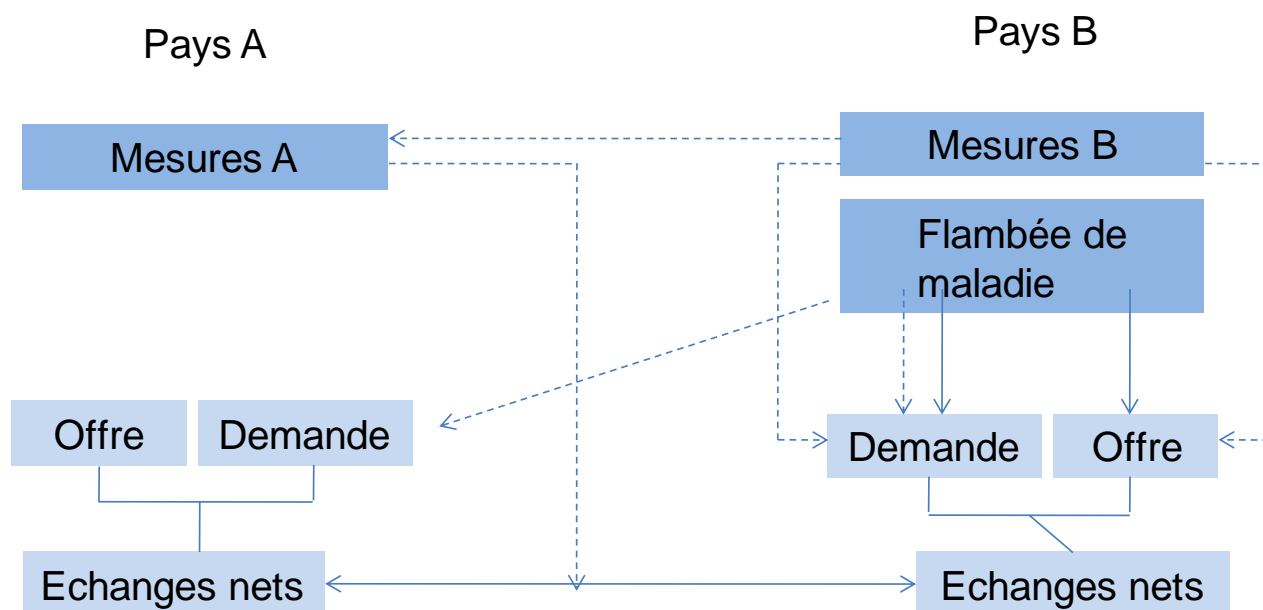
<sup>16</sup>

Dans cette section, est introduite une distinction entre les effets *directs* et *indirects* de l'épizootie. Les effets provoqués par le virus lui-même, c'est-à-dire par son action biologique, seront désignés par *effets directs*. Tous les effets qui ne sont pas induits par le virus lui-même, mais par des réactions non biologiques à son apparition seront appelés *effets indirects*. L'incidence des effets indirects est souvent plus prononcée que celle des effets directs.

Sur le marché intérieur du pays B, la variable la plus directement affectée est *l'offre*, qui subit les conséquences de la morbidité ou de la mortalité<sup>17</sup>. Les mesures de contrôle de la maladie appliquées peuvent ensuite affecter indirectement l'offre, par exemple, l'abattage et la destruction des animaux infectés. La *demande* intérieure peut également être directement touchée, si l'épizootie en question est une zoonose<sup>18</sup>, préjudiciable à la santé du consommateur et qui provoque une réduction de la consommation des produits animaux. Comme c'est le cas pour l'offre, la où les flambées peuvent avoir également des effets indirects sur la demande lorsque la couverture médiatique est négative. Encore plus indirectement, les incidences sur la demande peuvent être atténuées par l'application de politiques de communication ciblées, ou en répondant aux arguments négatifs de la presse par le choix des mesures de contrôle. Tous les effets sur l'offre et la demande se répercuteront sur les échanges nets du pays concerné.

Au plan international, l'offre intérieure dans le pays importateur A ne sera pas modifiée, alors que la demande peut être indirectement affectée par les mêmes processus, par exemple, le tableau brossé par les médias, que dans le pays B. Mais, plus déterminant encore, la flambée d'épizootie et les mesures mises en place dans le pays infecté auront une influence sur les décideurs du pays A. Les mesures prises par le pays A se répercuteront sur les échanges entre les deux pays, notamment par une réduction des importations en provenance du pays B.

Graphique 4



Ces mécanismes généraux vont à présent être analysés plus en détail à l'aide d'un cadre de statique comparative s'appuyant sur les hypothèses suivantes :

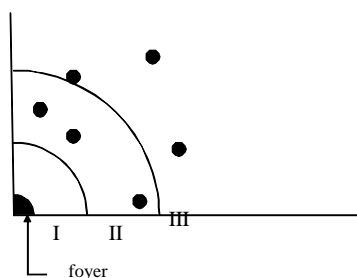
- Le pays dans lequel la flambée apparaît est un grand pays exportateur, et les incidences sur le marché intérieur se répercuteront sur les marchés mondiaux. La compétition est parfaite sur les deux marchés, et les biens sont homogènes dans les différents pays.

<sup>17</sup> Le terme morbidité désigne les pertes de production qui ne sont pas provoquées par la mort de l'animal (mortalité) mais par la diminution de ses performances. Il s'agit, par exemple, de diminutions du rendement, de réductions de la capacité de reproduction, etc. (Horst et al. 1999).

<sup>18</sup> Une zoonose est une maladie ou une infection quelle qu'elle soit qui se transmet des animaux aux humains (OIE 2007).

- Le foyer est supposé apparaître dans la région I du graphique 5 ci-dessous, dans laquelle chaque point représente une exploitation. Dans un contexte de politique d'abattage sanitaire intégral, tous les animaux de la région I, c'est-à-dire sur l'exploitation où est apparu le foyer, sont censés être détruits. Les animaux de la région II sont considérés comme étant très fortement exposés à l'infection et sont supprimés et détruits également. Cette situation représente la référence à laquelle comparer les autres approches de lutte contre la maladie.

Graphique 5



- On suppose que la stratégie de lutte destinée à remplacer l'abattage est la mesure de vaccination *en vue de protéger la vie*. Celle-ci est choisie car il est probable que l'incidence économique d'une stratégie de vaccination *suivie de l'abattage* montrera des différences seulement marginales avec celle d'une politique d'abattage sanitaire, car la production sera soustraite du marché dans la même proportion et la durée nécessaire au recouvrement du statut indemne de maladie est pratiquement la même que dans le cas d'un abattage sanitaire intégral. La mesure de vaccination de routine ne semble pas être option intéressante dans la plupart des pays de l'OCDE et, pour cette raison, n'a pas été considérée plus avant.
- Si la mesure de vaccination en vue de protéger la vie est choisie, tous les animaux de la région I seront abattus, tous les animaux de la région II sont censés être efficacement vaccinés, c'est-à-dire que la maladie reste circonscrite à la région I. On suppose également que les animaux vaccinés sont abattus au poids normal d'abattage et peuvent être introduits dans la chaîne alimentaire.
- L'application de restrictions sur les déplacements est supposée simultanée dans les régions I et II, et en réponse directe à l'apparition du foyer, et la région III n'est affectée ni par les restrictions de déplacement, ni par la maladie.

Il convient de noter que cette analyse *de statique comparative* est restreinte à un seul marché, mais que la fièvre aphteuse est une maladie touchant de nombreuses espèces. Les effets décrits peuvent donc concerner plusieurs marchés de viande simultanément. En particulier, les restrictions sur les échanges portent souvent sur des produits issus de toutes les espèces sensibles, même si les foyers ne sont apparus qu'au sein d'une seule espèce.

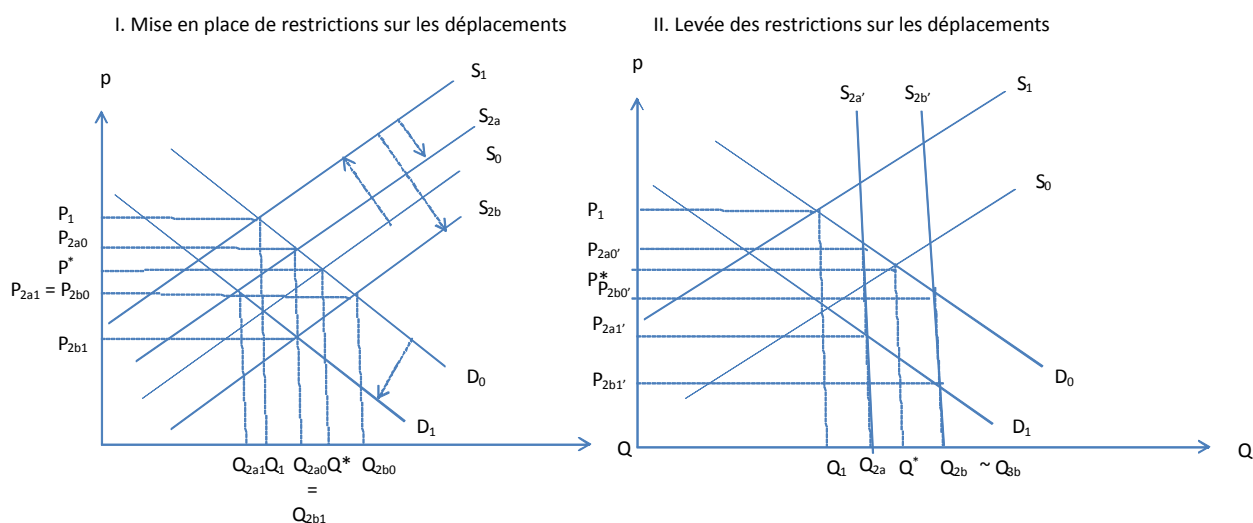
#### *Incidences sur l'offre intérieure*

En premier lieu, une flambée d'épizootie contagieuse est susceptible de provoquer une réduction de la production commercialisable, due à l'abattage sanitaire, la mortalité et la morbidité. De surcroît, des restrictions des déplacements sont généralement imposées. En conséquence, l'approvisionnement des abattoirs diminue, effet qui est représenté sur la partie gauche du graphique 6 sous forme d'une translation de la courbe de l'offre de  $S_0$  vers  $S_1$ . Dans un environnement compétitif sans autre modification du comportement des intervenants sur le marché, cette évolution se traduit par une augmentation des prix de

$(P_1, P^*)$ , qui aboutit à un nouvel équilibre (à court terme) en  $(Q_1, P_1)$ . La situation d'offre réduite peut persister jusqu'à résolution du problème et retour à la normale de l'approvisionnement en animaux.

Il est évident que dans l'hypothèse d'une **stratégie en vue de protéger la vie**, l'effet de la pénurie de l'offre est moindre, car les animaux ne sont pas détruits dans les mêmes proportions. Toutefois, s'il est impossible de transporter les animaux vers les abattoirs en raison d'une restriction des déplacements, l'effet de la stratégie de vaccination en vue de protéger la vie est à court terme identique à celui de la mesure d'abattage sanitaire.

**Graphique 6**



Il arrive que les restrictions des déplacements ne soient imposées qu'au niveau régional, mais malgré ces mesures, et selon la distribution géographique des établissements, les producteurs des régions voisines du foyer comme la région III dans le graphique 5, peuvent craindre la propagation de la maladie et les restrictions des déplacements consécutives<sup>19</sup>. Ces craintes peuvent se traduire par un excédent temporaire d'approvisionnement en animaux des abattoirs qui est représenté par la translation de la courbe de l'offre de  $S_1$  à  $S_{2a}$ , et qui suscite une diminution des prix de  $(P_1 - P_{2a0})$ . Il est impossible de déterminer a priori si, au plan national, cet effet compense ou non le choc initialement décrit du déplacement de  $S_0$  vers  $S_1$ , ou même le surcompense. La fonction d'offre peut très bien dériver vers la droite de l'équilibre initial, c'est-à-dire en  $S_{2b}$ , avec des modifications respectives des prix de  $(P_1 - P_{2b0})$ <sup>20</sup>.

Les éleveurs impatientes de faire abattre leurs animaux trouveront peut-être peu d'empressement à les payer de la part des abattoirs, car les poids d'abattage et les carcasses n'auront pas atteint les valeurs optimales, ce qui se traduira par un déplacement de la fonction de  $D_0$  à  $D_1$ , puis par une réduction des prix de  $(P_{2a0} - P_{2b0})$  ou  $(P_{2b0} - P_{2b1})$ , respectivement

<sup>19</sup> Dans ce cadre, nous faisons abstraction de l'abattage exceptionnel justifié par le bien-être des animaux.

<sup>20</sup> Bien entendu, la fonction d'offre peut aussi revenir à sa position initiale, mais ce cas n'est pas débattu plus en détail ici. En outre, l'élasticité des prix de l'offre est censée rester identique pour faciliter la représentation, bien que cette élasticité puisse diminuer à court terme.

Cette augmentation temporaire de l'offre ne devrait pas changer sa nature si la **nouvelle** stratégie de **contrôle** dite vaccination en vue de protéger la vie est appliquée dans la région II, car les mêmes motivations fondées sur la crainte des restrictions de déplacements s'appliqueront à l'offre.

La situation après la levée des restrictions sur les déplacements est présentée dans la partie droite du graphique 6. L'offre retrouvera progressivement sa position initiale. La trajectoire de ce retour à la normale en fonction du temps dépend de la durée des restrictions sur les déplacements, de la proportion d'animaux vendus au préalable, de la proportion d'animaux détruits et de la période d'engraissement normale.

Si les restrictions imposées aux déplacements durent longtemps, et que seule faible proportion des animaux a été éliminée ou commercialisée avant d'avoir atteint le poids d'abattage normal, on peut escompter l'arrivée sur le marché d'animaux en grand nombre et de poids plus élevé, et donc un pic temporaire de l'offre. Là encore les abattoirs seront moins disposés à payer, car les animaux seront plus gras ( $D_j$ ). Les éleveurs n'ayant aucun moyen d'action sur ce paramètre, la fonction offre peut être considérée comme sans élasticité aucune à court terme (par exemple à  $S_{2a}$  et  $S_{2b}^{21}$ ), et la modification de la demande entraînera des diminutions notables des prix, par exemple ( $P_{2a0}-P_{2a1}$ ) ou ( $P_{2b0}-P_{2b1}$ ).

L'ampleur de l'effet sur la qualité dépend de la durée des restrictions imposées aux déplacements et de la période d'engraissement normale de l'espèce concernée. Les espèces à croissance rapide comme les volailles et les porcs seront vraisemblablement davantage affectées que les bovins par une période quarantaine prolongée.

En revanche, si la durée des restrictions des déplacements reste relativement limitée et qu'une proportion importante du cheptel national a fait l'objet d'un abattage sanitaire ou a été vendue prématurément, l'offre peut rester à des niveaux inférieurs à la normale pendant plus longtemps.

Là encore, une stratégie de **vaccination en vue de protéger la vie** ne devrait pas en principe modifier ces effets, mais est susceptible d'amortir l'effet total de la perte de production par abattage et contribuer à renforcer le pic temporaire de l'offre après la levée des restrictions sur les déplacements. En outre, les prix adjugés aux animaux vaccinés peuvent se situer en dessous des prix des animaux non vaccinés.

#### *Incidences sur la demande intérieure*

Jusqu'à présent, l'analyse menée n'a pas tenu compte de l'incidence des flambées d'épizooties sur le comportement des consommateurs, omission qui risque d'être irréaliste, car les flambées de maladies animales soulèvent l'intérêt du public et leurs répercussions sur le comportement du consommateur final ont déjà été observées par le passé. De surcroît, lorsque l'épizootie met en jeu la santé humaine, elle peut également influencer sur les niveaux de consommation quel que soit le prix. Toutefois, cette incidence directe sur la demande est supposée très limitée dans la plupart des cas et ne sera pas débattue ici.

---

<sup>21</sup> Dans ce cas, la position des fonctions d'offre inélastique  $S_{2a}$  et  $S_{2b}$  a été choisie à des fins de représentation graphique intelligible. Il n'est pas nécessaire qu'elles correspondent à une rotation de  $S_{2a}$  et  $S_{2b}$  autour de leur intersection avec  $D_0$ , mais elles peuvent également être déplacées.

L'épizootie induit des modifications des préférences du consommateur, que l'on peut observer sur la partie gauche du graphique 6, en interprétant la translation de  $D_0$  vers  $D_1$  comme une réduction de la demande des consommateurs qui répugnent à consommer le produit animal concerné. Quel que soit le prix et pour une courbe d'offre donnée, les prix et les quantités consommées sont inférieurs à ceux qui ont cours dans le cas où il n'y a pas de rejet par le consommateur du produit animal en question<sup>22</sup>. Cette réaction des consommateurs peut être modérée par des politiques d'information et de communication visant à corriger une couverture médiatique négative.

Il est possible que la répercussion par la presse des **nouvelles pratiques de lutte** soit moins négative et facilite ainsi la stabilisation de la demande pour le produit concerné.

#### *Incidences sur les marchés internationaux*

Comme le montre Le graphique 4, toutes les modifications affectant les marchés intérieurs d'une économie ouverte se répercuteront dans une certaine mesure sur le marché mondial par le biais des modifications de l'offre d'exportation d'un pays exportateur net ou de la demande d'importation d'un pays importateur net. Tous les facteurs responsables du glissement de l'offre et de la demande intérieures d'un pays exportateur net engendreront un excès de l'offre. De la même manière, les modifications de l'offre ou de la demande d'un pays importateur net se répercuteront sur sa demande d'importation.

Outre les effets dus aux modifications de l'offre et de la demande, les marchés internationaux seront affectés par les mesures portant sur les échanges instaurées par les deux partenaires.

Un modèle à trois pays est représenté dans le graphique 7. Il comporte trois pays, A, B et C. À l'état initial, on suppose que le pays B exporte vers le pays A, et  $P_0$  représente le prix résultant sur le marché mondial. Le pays C vit en équilibre autarcique. Le marché mondial est représenté sur la partie droite du graphique 7 en termes d'excès de l'offre du pays B,  $ES_B$  (et par la suite, respectivement du pays C,  $ES_C$ ) et de demande d'importation du pays A.

Lors de la survenue d'une flambée de fièvre aphteuse dans le pays B, les pays importateurs imposent généralement des interdictions des échanges sur un ou plusieurs des produits importés depuis la région infectée<sup>23</sup>. En termes économiques, une interdiction des échanges peut être considérée comme un quota d'importation dont la valeur de quota est égale à zéro pour le pays exportateur B infecté. Conformément à la théorie des quotas d'importation (voir, par exemple, Houck 1986), on peut l'interpréter comme une rotation de la demande en importations en provenance du pays B qui aboutit à une position totalement inélastique, comme il est représenté par  $ID_B$  dans la partie droite du graphique 7.

Cette interdiction des échanges se traduit par une réduction de l'offre sur le marché mondial. Le pays C, qui dans sa position d'équilibre initial n'était pas impliqué dans les échanges internationaux, se retrouve confronté à une courbe de demande totale  $D_{tot}$  et devient exportateur au nouveau prix du marché mondial  $P_1$ . Le pays A réduit sa position d'échanges nets. Il s'approvisionne à présent par des importations exclusivement en provenance du pays C. L'offre totale sur le marché du pays A baisse de  $S_{tot}$  à  $S'_{tot}$ , et le

---

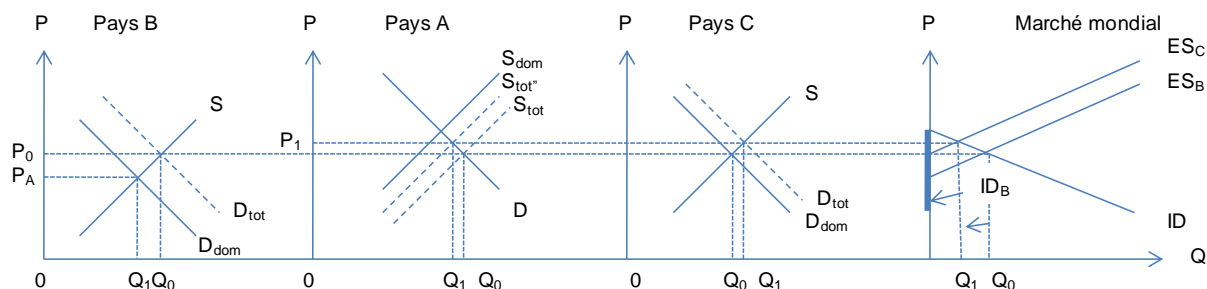
<sup>22</sup> Le déplacement de la courbe de demande ne doit pas ici être confondu avec le déplacement de la courbe de demande dû à des problèmes de qualité représentés dans l'analyse sur les effets sur l'offre intérieure. Dans ce cas, la *consommation* du produit animal est réduite à tous les prix, alors que dans le cas précédent, il y a dégradation de la *qualité*.

<sup>23</sup> Ces interdictions peuvent s'appliquer à l'ensemble du pays ou à des parties de celui-ci dans le cas où la régionalisation est appliquée, ce qui ne modifie pas le concept de base. En plus ou à la place des interdictions des échanges, des mesures de contrôle sanitaire peuvent être imposées, mais elles ne seront pas prises en compte ici.

prix du marché augmente de  $P_0$  à  $P_1$ . Les quantités échangées sur le marché mondial diminuent de  $(Q_0 - Q_1)$ . Le nouvel équilibre pour le pays B est un état d'autarcie, avec un prix en autarcie fixé à  $P_A$ .

Les pays exportateurs touchés par des flambées d'épizootie instaurent parfois volontairement des interdictions d'exportation. Ces mesures se traduisent par une rigidité de l'offre d'exportation à des quantités échangées égales à zéro et, par conséquent, provoquent les mêmes réactions sur les marchés.

Graphique 7



Si l'on nuance temporairement l'hypothèse de biens homogènes et que l'on suppose qu'il existe des préférences variables selon le pays d'origine, les effets d'une flambée de fièvre aphteuse diffèrent légèrement. Les importations en provenance du pays B infecté ne peuvent être intégralement remplacées par des importations issues du pays C. Les prix à l'équilibre et les quantités échangées après la flambée seront inférieurs à ceux observés dans l'hypothèse de biens homogènes, dès lors que les consommateurs sont moins disposés à payer pour obtenir des produits du pays C que des produits du pays B (données non présentées).

L'incidence des **nouvelles stratégies de lutte** sur les marchés internationaux intervient à deux niveaux : en premier lieu, les incidences sur l'offre et la demande dans les marchés intérieurs qui sont transmises sur les marchés internationaux, déjà débattues dans cette section. En second lieu, l'incidence des nouvelles stratégies de lutte sur le statut relatif à la maladie, et par conséquent, sur les réactions des pays importateurs en termes de mesures. La phase préalable au recouvrement du statut indemne de fièvre aphteuse sans vaccination est plus longue lorsque de nouvelles stratégies remplacent l'abattage sanitaire intégral et la période durant laquelle le pays exportateur infecté est susceptible de se voir imposer des interdictions d'échanges est prolongée. Il convient de noter que l'incidence des interdictions des échanges peut être plus marquée et persister plus longtemps que l'effet de la maladie elle-même, par le biais des pertes de production.

#### Autres incidences

De toute évidence, l'incidence des épizooties ne se limite pas aux effets décrits dans l'analyse de statique comparative menée ci-dessus. Toute une série d'autres incidences peut intervenir. La production peut subir d'autres perturbations à long terme, par exemple lorsque la formation d'un cheptel reproducteur est bouleversée par une flambée de fièvre aphteuse. Il est difficile pour un pays exportateur de reconquérir ses parts de marchés perdues, même après avoir retrouvé le statut indemne de fièvre aphteuse. Dans le cas des pays exportateurs traditionnellement indemnes, la perte d'image risque d'avoir des conséquences.

Les retombées économiques ou les externalités des flambées de fièvre aphteuse peuvent être considérables. Un exemple en est l'épidémie survenue en Grande-Bretagne, pays dans lequel, outre, le secteur agricole, le tourisme rural a gravement souffert des restrictions imposées sur l'accès aux régions de campagne, qui ont dissuadé les visiteurs d'y passer leurs vacances. Les estimations indiquent une perte

pour l'industrie touristique rurale nationale d'un montant similaire aux pertes estimées pour l'agriculture et l'industrie agroalimentaire (Thompson *et al.* 2002).

De surcroît, les coûts budgétaires engendrés par une flambée de fièvre aphteuse sont parfois considérables. Les mesures de contrôle sont généralement mises en place et financées par les pouvoirs publics. Les agriculteurs bénéficient de plus souvent d'une aide financière visant à compenser la perte de recettes induite par l'épidémie. Cette aide provient très fréquemment d'un fonds public souvent co-financé par le biais des autorités publiques ou d'autres mécanismes prédéfinis de partage des coûts entre le secteur public et le secteur privé.

L'incidence d'une **stratégie en vue de protéger la vie** sur ces effets dépend habituellement de sa capacité à contenir la maladie, par comparaison avec la stratégie d'abattage sanitaire. En termes de dépenses budgétaires, les frais imputables à la vaccination doivent être pris en compte s'ils sont financés par des fonds publics. Il est rare de disposer d'estimations du coût de la vaccination d'urgence dans les pays de l'OCDE. Toutefois, le montant de l'administration d'une dose de vaccination d'urgence a été estimé à 1 EUR par dose et à 35 EUR par exploitation visitée pour le bétail en Belgique, alors que le prix d'achat d'une dose de vaccin s'élevait à 32 JPY au Japon en 2006. En Suisse, le coût de la vaccination par animal, incluant le matériel et l'emploi d'un vétérinaire fonctionnaire, est estimé dans une fourchette de 5 à 10 CHF<sup>24</sup> par dose. Pour le Canada, les Etats-Unis et les Pays-Bas, le lecteur trouvera davantage de précisions dans l'annexe A.

### **Evaluation quantitative des flambées de fièvre aphteuse et des nouvelles stratégies de lutte**

La présente section s'attache à quantifier les coûts induits par les interdictions commerciales liées à la fièvre aphteuse et aux différentes stratégies de lutte. Même si, comme on l'a vu plus haut, les mesures de lutte prises au niveau national vont elles aussi générer des coûts, ceux qu'entraînent les restrictions des échanges à l'échelle internationale constituent manifestement les éléments de coût les plus importants pour les grands pays exportateurs de produits animaux (voir, par exemple, Abdalla *et al.* 2005 ; Dijkhuizen, Huirne et Jalvingh 1995). Ce constat est particulièrement vrai pour les épizooties de courte durée qui se produisent dans des pays où la part des exportations est importante et où le coût des mesures de lutte est relativement limité par rapport aux coûts induits par l'interdiction commerciale qui devrait être annoncée. Par ailleurs, toute évaluation des coûts autres que ceux liées aux restrictions commerciales impose d'avoir des informations détaillées sur les caractéristiques de l'épizootie (nombre d'animaux infectés de chaque espèce sensible, structure des exploitations dans la région contaminée, par exemple), informations qui n'étaient pas disponibles pour cette étude. En outre, on ne tient pas compte de l'avantage procuré par les restrictions des échanges, à savoir l'évitement de foyers potentiels.

Afin de restreindre le champ de cette étude, on exposera uniquement les résultats relatifs aux principaux secteurs touchés. Bien que les deux systèmes de modélisation prennent en compte bien d'autres produits, la discussion se limite aux viandes bovine et porcine, sauf pour l'analyse d'indicateurs généraux tels que les revenus.

### **Méthodologie**

Pour évaluer les coûts globaux des flambées de fièvre aphteuse et des différentes stratégies de lutte, deux grandes approches ont été adoptées :

---

<sup>24</sup> Selon les taux de change moyens de 2006, ces sommes correspondent à 0.22 EUR par dose au Japon, et 3.18 EUR à 6.36 EUR en Suisse.



- Pour mesurer les coûts des mesures de lutte, un examen des études déjà menées sur le sujet a été effectuée en vue d'identifier les principaux éléments de coût non marchands (destruction des carcasses, vaccination et désinfection, etc) et d'en donner une estimation chiffrée. Ces informations sont données dans l'annexe A.
- Pour prendre en compte les incidences des interdictions des échanges et des ajustements opérés par le marché en conséquence, des simulations faisant appel à deux systèmes de modélisation différents, à savoir Aglink-Cosimo et le GTAP, ont été menées à bien, puis conjuguées.

### *Aglink-Cosimo*

Le modèle Aglink-Cosimo de l'OCDE et de la FAO est l'un des deux systèmes de modélisation utilisés dans cette étude. Modèle du secteur agricole, Aglink-Cosimo couvre exclusivement l'agriculture mais offre par contre une considérable désagrégation des produits. Il s'agit d'un modèle dynamique récursif caractérisé par une périodicité annuelle des observations rétrospectives et des projections de données. Les variables peuvent donc être fonction de leurs valeurs annuelles retardées, ce qui permet d'analyser les évolutions des marchés au fil du temps. Cela s'avère particulièrement utile lorsque l'on s'intéresse aux marchés de la viande et de l'élevage, compte tenu que la dynamique des troupeaux limite la capacité des agriculteurs à répondre à court terme aux signaux de prix. L'utilisation de ce modèle présente un important inconvénient qui tient à l'hypothèse concernant les anticipations de prix des agriculteurs. En effet, dans ce modèle, la production est exclusivement fonction des prix actuels et passés : aucun comportement d'anticipation n'est envisagé. La réaction simulée par le modèle peut s'en trouver dans certains cas surestimée. Un autre inconvénient qui apparaît dans le contexte de l'analyse des échanges résulte du fait qu'Aglink-Cosimo ne représente pas les flux commerciaux bilatéraux, c'est-à-dire des courants d'échange entre pays différenciés en fonction de la source et de l'origine des produits échangés. Aglink-Cosimo est par ailleurs construit à partir de modules individuels pour les différents pays qui décrivent de manière approchée le comportement, les caractéristiques et les relations propres à chacun desdits pays, contrairement à ce que ferait un modèle de référence standard. L'horizon de simulation du modèle va jusqu'à 2017. Une description plus poussée des caractéristiques du modèle pourra être trouvée ailleurs (OCDE 2007a).

Le modèle a été adapté pour tenir compte de la couverture géographique souhaitée pour cette étude. Les marchés de la viande d'un pays européen ont été dissociés de ceux de l'ensemble de l'UE27. Dans la version étendue du modèle, le pays en question se caractérise par des prix d'équilibre des marchés des produits carnés qui peuvent ne pas être les mêmes que pour les autres États membres de l'UE, ainsi que par des courants d'échange avec les autres pays européens et le reste du monde. Davantage de précisions sur cette question peuvent être obtenues auprès de l'auteur de la présente étude.

### *GTAP*

Afin de compléter le système de modélisation d'équilibre partiel Aglink-Cosimo, un système de modélisation d'équilibre général, à savoir le modèle du projet d'analyse des échanges mondiaux (*Global Trade Analysis Project* ou GTAP), a également été utilisé dans cette étude pour tenir compte des conséquences qu'aurait sur l'économie dans son ensemble une flambée de fièvre aphteuse, ainsi que pour permettre une analyse des échanges bilatéraux. La base de données et la formulation du GTAP, qui est un modèle statique-comparatif d'équilibre général, ont été prises pour point de départ (Hertel 1997 ; GTAP). Désormais célèbre, le GTAP est un modèle multirégional dont les fondements théoriques reposent sur une théorie microéconomique néoclassique.

Les principales hypothèses sont que tous les secteurs produisent avec des rendements d'échelle constants et qu'il existe une situation de concurrence parfaite sur tous les marchés des facteurs et des

produits. Les entreprises combinent les intrants intermédiaires et les facteurs primaires tels que la terre, le travail et le capital. Les intrants intermédiaires sont utilisés en proportions constantes selon une structure d'entrées-sorties bien définie, mais sont eux-mêmes des produits composites formés d'éléments nationaux aussi bien qu'étrangers. Les éléments étrangers sont en outre différenciés en fonction de la région d'origine conformément à ce qu'il est convenu d'appeler « l'hypothèse d'Armington » (Armington 1969), laquelle permet de modéliser les courants d'échange bilatéraux selon la facilité de substitution entre les produits provenant des différentes régions.

Pour les besoins de la présente étude, le modèle GTAP standard a été modifié de manière à pouvoir se centrer sur la nature à court terme de la fièvre aphteuse. En particulier, les facteurs de production agricole que sont le capital et la terre sont sectorialisés, ce qui signifie qu'ils ne peuvent sortir du secteur touché par un choc économique négatif tel que le cas de fièvre aphteuse modélisé. C'est là typiquement une hypothèse de court terme. À long terme, et *si les conditions défavorables devaient persister*, les facteurs de production seraient à l'évidence réaffectés à d'autres utilisations et à d'autres activités où ils pourraient offrir un rendement plus élevé. Le modèle utilise la version la plus récente de la base de données du GTAP<sup>25</sup>, qui prend pour référence l'année 2004 et couvre 110 pays et 57 secteurs. Afin de mettre autant que possible l'accent sur les effets des flambées d'épizooties sur les échanges internationaux, la base de données a été agrégée de manière à la ramener à 21 régions et 16 secteurs. La liste des pays et des secteurs est fournie à l'annexe B.

#### *Lien entre les modèles*

La combinaison des deux systèmes de modélisation pour les besoins de cette étude ne vise pas seulement à présenter au lecteur les résultats de chacun d'eux. Les résultats des simulations effectuées au moyen du modèle GTAP ont en outre servi à alimenter celles menées à bien avec Aglink-Cosimo. En particulier, lorsque la structure du modèle Aglink-Cosimo ne permet pas d'observer de manière endogène les importations, les pourcentages de variation des courants d'échanges issus du GTAP ont été introduits dans Aglink-Cosimo l'année où se produit la flambée, après ajustement pour tenir compte de la part du bien composite couvert par le GTAP que représente le produit concerné.<sup>26</sup> Il faut garder à l'esprit que cette manière de faire engendre inévitablement certaines difficultés :

- Premièrement, les bases de données des modèles Aglink-Cosimo et GTAP ne sont pas totalement compatibles et il est à prévoir que l'utilisation de différentes sources et de différents modes d'agrégation des données entraîne des écarts.
- Deuxièmement, le GTAP est basé sur les données de 2004, alors que la simulation du choc au moyen du modèle Aglink-Cosimo couvre de fait l'année 2009, aussi les variations dans l'importance relative des différents produits survenues entre ces deux années ne sont-elles pas prises en compte dans les résultats du GTAP.
- Troisièmement, pour corriger les variations des échanges du bien composite couvert par le GTAP en vue de les adapter aux différents produits inclus dans Aglink-Cosimo, il a fallu

---

<sup>25</sup> Préversion 7p6 (juin 2008).

<sup>26</sup> Dans la base de données du GTAP, certains produits sont agrégés en biens composites. Les bœufs et les porcs sur pied ainsi que les produits carnés qui en sont issus ne constituent qu'une partie du bien composite correspondant. Par exemple, la part des produits du bœuf dans la valeur des importations par le Canada du bien composite couvert par le GTAP, c'est-à-dire en l'occurrence de « produits carnés bovins », s'élève à 82 %, puisque cet agrégat inclut également d'autres viandes rouges telles que celle d'agneau. Une liste des biens composites ainsi que des coefficients d'ajustement utilisés est présentée en annexe.

supposer que les échanges des autres éléments du bien composite ne subissent aucune modification, hypothèse qui paraît toutefois assez hardie.

### **Définition et mise en œuvre des scénarios**

Les flambées de fièvre aphteuse sont supposées se produire à tour de rôle dans trois pays : le Canada, les Pays-Bas et les États-Unis. Le choix de ces pays repose sur des critères économiques. Les États-Unis et le Canada comptent en effet parmi les principaux pays exportateurs de viande, la différence étant que les États-Unis disposent d'un plus vaste marché intérieur que le Canada pour ce qui est des produits carnés. Le cas des États-Unis permettra donc de mieux comprendre les flambées de fièvre aphteuse et les stratégies de lutte dans les pays qui représentent une large part des marchés internationaux mais qui disposent également d'un marché intérieur important. Le Canada offre quant à lui l'exemple d'un pays où tout cas d'épizootie ayant une incidence sur les exportations aura un impact considérable sur les marchés internationaux, mais aussi sur des marchés intérieurs dont la capacité à absorber les exportations soumises à des restrictions demeure limitée. Les Pays-Bas ont pour leur part été choisis pour offrir un exemple de pays de l'Union européenne caractérisé par une industrie de l'élevage extrêmement développée. Ils se classent au premier rang des pays européens par la valeur totale des exportations de viande (EUROSTAT), mais aussi du point de vue du ratio des exportations par rapport à la production intérieure (OCDE 2007b). Le cas des Pays-Bas permettra d'analyser les conséquences des restrictions commerciales liées aux épizooties dans un important pays exportateur de viande membre de l'Union européenne dont les échanges ont principalement lieu à l'intérieur de la zone de libre-échange de l'UE. Il convient de remarquer qu'aucune évaluation du risque d'infection par la fièvre aphteuse n'a été effectuée pour ces pays ni n'est intervenue dans leur choix.

Deux stratégies de lutte différentes sont simulées pour chacun des pays. Dans la première série de scénarios, la maladie est exclusivement combattue par abattage sanitaire. Dans la seconde, l'abattage sanitaire des troupeaux infectés est associé à une vaccination d'urgence, et plus précisément une vaccination en vue de protéger la vie. Les animaux vaccinés sont supposés pouvoir entrer dans la chaîne alimentaire sans restriction particulière.<sup>27</sup> L'une et l'autre stratégie de lutte peuvent être ou non conjuguées à une régionalisation aux fins des échanges.<sup>28</sup> Le tableau 4 offre une vue d'ensemble des scénarios devant faire l'objet des simulations.

**Tableau 4. Les scénarios**

PAYS X			
ABATTAGE SANITAIRE		VACCINATION EN VUE DE PROTÉGER LA VIE	
PAS DE RÉGIONALISATION	RÉGIONALISATION	PAS DE RÉGIONALISATION	RÉGIONALISATION

<sup>27</sup> Cette hypothèse est discutable. Les craintes du secteur peuvent être telles que la viande provenant d'animaux non vaccinés ne soit pas acceptée. Cependant, compte tenu qu'aucune hypothèse sur le comportement des consommateurs n'est formulée ici, il a été fait abstraction de cet aspect des stratégies de vaccination. En outre, des dispositions légales peuvent imposer de faire subir à la viande provenant d'animaux vaccinés un traitement spécial, accroissant ainsi son coût de commercialisation auprès des consommateurs.

<sup>28</sup> La régionalisation ou zonage s'appuie sur la définition d'une sous-population animale caractérisée par un statut sanitaire distinct aux fins des échanges internationaux (OIE 2007). Dans la pratique, cela revient à délimiter la zone infectée d'une zone non infectée.

Conformément à la description qui en a été donnée, ces scénarios ne tiennent compte que de l'impact de l'embargo commercial, à savoir que certaines quantités qui auraient en temps normal été exportées doivent être écoulées sur le marché intérieur, d'où une pression à la baisse sur les prix. Aucune hypothèse n'est formulée concernant les pertes de production entraînées par la maladie elle-même ou par l'intervention vétérinaire (du fait par exemple de l'abattage sanitaire), pas plus que les consommateurs ne sont censés répondre à aucun autre élément que les mécanismes de marché<sup>29</sup>. Aucune hypothèse sur la disponibilité du vaccin ou sur la capacité d'abattage n'est non plus explicitement formulée. Il est en outre supposé que tous les partenaires commerciaux reprennent les échanges après que le pays ou la zone sont déclarés indemnes de la maladie. Pour les pays examinés, plusieurs paramètres doivent être définis. Il s'agit notamment de la durée de l'épidémie, de la durée de la période d'attente, ainsi que des produits concernés par l'interdiction des échanges. Pour ce qui est des scénarios assortis d'une régionalisation, la localisation du foyer infectieux et les frontières le long desquelles la régionalisation est appliquée doivent être déterminées. Étant donné que les hypothèses relatives à ces paramètres sont essentielles pour déterminer les résultats de la modélisation, le choix de chacune d'elles doit être brièvement examiné ci-après. Une vue d'ensemble des paramètres pourra être trouvée à l'annexe B.

### *Durée de l'épidémie*

La durée de l'épidémie doit être ici définie comme le délai écoulé entre le premier foyer confirmé et le dernier cas enregistré.

Déterminer la durée d'une épidémie hypothétique sans appliquer aucun modèle épidémiologique constitue de fait une décision assez arbitraire. D'autres études fondées sur l'utilisation de modèles épidémiologiques peuvent donner une certaine idée de la fourchette dans laquelle peut se situer la durée de l'épidémie. Cependant, les résultats des modèles de simulation épidémiologique reposent eux-mêmes sur un certain nombre d'hypothèses et varient grandement en fonction de ces dernières. Qui plus est, de telles études ne sont peut-être pas disponibles pour les différents pays pris pour exemple dans cette analyse. L'expérience passée d'un pays donné peut servir de référence. Néanmoins, compte tenu de l'abondance des paramètres qui déterminent la durée de l'épidémie, il paraît par ailleurs extrêmement improbable qu'une même situation passée puisse jamais se reproduire.

C'est pourquoi la durée de l'épidémie dans le cadre d'une *stratégie d'abattage sanitaire* a-t-elle été évaluée sur la base des *moyennes* rétrospectives. Si l'on exclut de l'échantillon les cas particuliers<sup>30</sup> que constituent l'épidémie de 2001 au Royaume-Uni et la situation de la Turquie, la durée moyenne des flambées de fièvre aphteuse dans les pays de l'OCDE au cours des 10 dernières années était d'environ 2 mois à compter du premier cas. Cette constatation est tout à fait conforme à l'analyse d'un récent scénario épidémiologique qui montre qu'une épidémie de fièvre aphteuse dans le Middle West des États-Unis pourrait, selon le degré d'intensité de l'abattage sanitaire, durer jusque près de deux mois (Paarlberg et al. 2008). Aussi la durée de l'épidémie dans le cadre d'une stratégie d'abattage sanitaire est-elle supposée être égale à deux mois pour les besoins de la présente étude.

---

<sup>29</sup> Les réactions des consommateurs autres que leur réponse aux prix sont extrêmement imprévisibles dans le contexte des épizooties. Les craintes des consommateurs peuvent être telles qu'ils réagissent par une substitution entre différents produits carnés ou entre différentes origines géographiques d'un même produit carné, voire même par une réduction de leur consommation globale de viande. Par ailleurs, une politique de communication bien conçue peut atténuer l'impact négatif sur la consommation que pourraient avoir la couverture médiatique de l'événement ou les craintes sanitaires qu'il suscite.

<sup>30</sup> La fièvre aphteuse est endémique en Turquie, tandis qu'au Royaume-Uni, l'épidémie de 2001 est considérée comme atypique.

On ne dispose que de données rétrospectives très limitées concernant les pays de l'OCDE pour ce qui est de la durée des épidémies dans le cadre des *stratégies de vaccination*. La Corée et les Pays-Bas sont les seuls pays de l'OCDE à avoir eu recours à la vaccination dans un passé récent pour combattre la fièvre aphteuse sur leur territoire et il semble peu avisé de se livrer à des extrapolations à partir de ces quelques expériences pour déterminer la durée de l'épidémie dans les simulations. Le Brésil vaccine régulièrement son cheptel contre la fièvre aphteuse, mais compte tenu de la structure très différente de sa production animale, ce pays n'a pas été jugé offrir un exemple approprié. Les études fondées sur des modèles épidémiologiques suggèrent que la durée de l'épidémie diffère assez peu selon qu'elle est combattue par la vaccination ou par une stratégie d'abattage sanitaire (Kobayashi et al. 2007). Cette étude montre néanmoins tout comme d'autres que l'avantage de la vaccination par rapport à l'abattage sanitaire dépend par ailleurs beaucoup des paramètres, dont notamment le cas index (type d'animaux et localisation), le périmètre de vaccination et d'abattage autour des foyers infectieux (Bates, Carpenter et Thurmond 2003 ; Morris et al. 2001), les caractéristiques de la région infectée (Morris et al. 2001) et la vitesse de propagation de la maladie (). Certaines études indiquent même qu'une stratégie d'abattage de grande ampleur peut s'avérer plus efficace et permettre d'endiguer la maladie plus rapidement que l'association d'une stratégie d'abattage à moins grande échelle et d'une vaccination limitée (Bates, Carpenter et Thurmond 2003).

Compte tenu de l'ambiguïté de la question, et vu que la présente étude vise principalement à analyser l'impact de l'interdiction des échanges liée aux diverses stratégies de lutte, il convient de supposer que la *stratégie de lutte retenue n'a aucune incidence sur la durée de l'épidémie, qui est donc censée être de 2 mois*.

#### *Durée de la période d'attente*

Les données rétrospectives montrent que la période d'attente est souvent plus longue en pratique que la durée officiellement fixée par l'OIE. Cet état de fait peut être imputé aux procédures administratives qui précèdent la reconnaissance officielle du statut indemne de la maladie. Au cours des dix dernières années, il a fallu en moyenne 4.5 mois après le dernier cas aux pays de l'OCDE qui se sont abstenus de vacciner pour recouvrer le statut indemne de la maladie, soit en moyenne 1.5 mois de plus que la période d'attente officielle. Dans le cas des scénarios d'abattage sanitaire la durée de la période d'attente sera donc supposée être de 4.5 mois.

Si les mesures prises pour combattre la fièvre aphteuse incluent une stratégie de vaccination en vue de protéger la vie, les lignes directrices de l'OIE prévoient que le délai d'attente de 6 mois débute après le dernier cas ou la dernière vaccination, selon ce qui se produit en dernier (OIE, 2007). Dans cette étude, ces deux événements seront censés coïncider. On ne dispose guère de données rétrospectives en provenance des pays de l'OCDE concernant la durée des procédures administratives après la mise en œuvre d'une stratégie de vaccination en vue de protéger la vie. Aussi, aux fins de la présente étude, les procédures administratives sont-elles supposées être de même durée quelle que soit la stratégie de lutte adoptée. La période d'attente totale qui se surajoute à la durée de l'épidémie dans le cadre de la stratégie de vaccination en vue de protéger la vie est donc égale à  $6 + 1.5 = 7.5$  mois.

#### *Produits concernés par l'interdiction des échanges*

De nombreux produits agricoles peuvent être soumis à des interdictions des échanges liées aux flambées de fièvre aphteuse. Il s'agit non seulement des viandes des espèces susceptibles d'être touchées par la maladie, mais aussi des produits laitiers, voire même de produits non animaux tels que la paille ou les fourrages. Cependant, dans cette étude, l'éventail des produits examinés se limite à la viande de bœuf et de porc. Cela se justifie par l'importance relativement restreinte des échanges internationaux de

viandes d'autres espèces susceptibles d'être touchées telles que les moutons et les chèvres, comme de ceux de produits laitiers frais.

#### *Localisation de la flambée et frontières pour la régionalisation*

La localisation de la flambée hypothétique doit être définie si l'on veut tenir compte de la régionalisation. Cette étude n'a pas pour propos d'évaluer quelles régions d'un pays pourraient être particulièrement menacées par la fièvre aphteuse, du fait par exemple d'une forte densité animale, de fréquents déplacements des bêtes, etc. Aussi le choix du lieu où la flambée est censée survenir a-t-il été effectué en fonction de critères économiques et de la disponibilité de données. Lorsque des données relatives aux exportations par région étaient disponibles, ce choix a été fait de manière à couvrir une part élevée des exportations nationales totales de viande des espèces susceptibles d'être touchées, celle-ci devant servir de référence pour le pays considéré. Dans le cas contraire, on s'est attaché à ce que le lieu retenu représente des parts élevées de la production totale ou même des cheptels, considérées comme des variables de substitution.

- Dans le cas des États-Unis, l'Iowa est l'État qui représente la plus forte part de la valeur des exportations de viande et d'animaux sur pied. Celle-ci s'est élevée à 17 % du total en 2006 (Ministère de l'Agriculture des États-Unis 2007).<sup>31</sup>
- Au Canada, l'Alberta est la province dont la part dans la valeur des exportations nationales de viande de bœuf et de porc était la plus élevée en 2007, puisqu'elle comptait pour 38 % de la valeur totale des exportations canadiennes de ces produits (Industrie Canada).
- D'après les plus récentes données disponibles, le Nord-Brabant est la région des Pays-Bas qui détient la plus forte part du cheptel total de porcs et de bovins. Elle comptait pour 37 % des effectifs totaux des espèces précédemment mentionnées (Statistics Netherlands).

Le soin est laissé aux pays infectés de décider de l'ampleur géographique qu'ils souhaitent donner à la zone considérée comme indemne de fièvre aphteuse aux fins des échanges internationaux, à condition toutefois que la mise en œuvre soit conforme aux lignes directrices de l'OIE. Quand aucun plan d'urgence pour faire face à un possible cas de fièvre aphteuse n'a pu être trouvé, il a fallu formuler certaines hypothèses quant aux éventuelles limites définies. Lorsque, comme dans le cas des États-Unis et des Pays-Bas, aucune information sur une éventuelle régionalisation n'était disponible ou qu'elle ne concordait pas avec les données disponibles, la décision a été prise sur la base des frontières juridiques, c'est-à-dire en fonction des limites des États ou des provinces, respectivement.

Pour le Canada, par ailleurs, les experts du pays ont fait valoir que le mode de régionalisation le plus raisonnable en cas de flambées d'épizooties devrait pour des raisons géographiques suivre la frontière entre les provinces du Manitoba et de l'Ontario, divisant le pays en une partie occidentale et une partie orientale.

#### *Mise en œuvre des scénarios*

La plupart des cas de fièvre aphteuse sont de relativement courte durée, de l'ordre de quelques mois plutôt que de quelques années. Les deux modèles utilisés dans la présente analyse ont une périodicité

---

<sup>31</sup> Au moment de la rédaction de la présente note, les données relatives aux exportations par État ventilées par type de viande n'étaient pas disponibles. La production des abattoirs est généralement disponible par État et par type de viande. Cependant, dans le cas de l'Iowa, cette information n'est pas rendue publique. C'est pourquoi les données relatives aux cheptels ont été utilisées pour évaluer de manière approchée la part de l'Iowa dans les exportations totales de porc et de bœuf des États-Unis.

annuelle, de sorte que les interdictions des échanges ne peuvent y être expressément mises en œuvre pendant quelques mois de l'année. L'interdiction des échanges doit donc être traduite en pourcentage d'une seule et même année. Cette manière de procéder repose sur l'hypothèse sous-jacente que les courants d'échange sont également répartis sur l'ensemble de l'année. Qui plus est, l'un et l'autre systèmes de modélisation opèrent à l'échelle nationale, ce qui signifie que l'exclusion d'une région du pays des échanges internationaux ne peut être prise en compte qu'en formulant certaines hypothèses concernant par exemple la part des différentes régions dans les exportations nationales. Les quantités exportées par le pays correspondant au cours de l'année de la flambée, notées  $q_1$ , sont alors calculées conformément à la formule suivante :

$$q_1 = q_0 * (1 - t * r * \mu),$$

Où  $t, r, \mu \leq 1$

Dans cette formule  $q_0$  correspond aux quantités initiales exportées l'année correspondante,  $t$  désigne la durée pendant laquelle le pays est déclaré infecté, exprimée en pourcentage d'une année, et  $r$  représente la part de la région infectée dans les exportations de viande, la production ou le cheptel de l'ensemble du pays. Pour ce qui est des simulations effectuées au moyen du GTAP, les quantités exportées ont en outre été ajustées en fonction de la part du produit concerné dans le bien composite couvert par le GTAP, noté  $\mu$ . Ce dernier est égal à un dans toutes les simulations réalisées avec Aglink-Cosimo.

Si l'on considère, par exemple, les exportations de viande bovine du Canada dans le cadre d'une politique d'abattage sanitaire sans régionalisation,  $t$  a une valeur de 0.54 (6.5 mois) et  $r$  est égal à 0.87, qui correspond à la part du Canada occidental dans les exportations totales. Pour les simulations avec le GTAP,  $\mu$  prend une valeur de 0.94.

Ces parts sont présentées à l'annexe B.

### ***Les incidences du point de vue du pays infecté***

Les conséquences que pourrait avoir sur l'industrie nationale une interdiction prolongée des échanges constitue l'un des principaux points dont il doit être tenu compte à l'heure de décider s'il convient ou non de vacciner contre la fièvre aphteuse. La présente section s'attache à quantifier les pertes de revenus<sup>32</sup> entraînées par l'interdiction des échanges en analysant et en comparant les résultats des scénarios simulés. L'impact d'une flambée de fièvre aphteuse et de l'interdiction des échanges qui en découle ne se limite pas à l'année de la flambée. Aussi les effets dynamiques d'une flambée seront-ils évalués. Pour finir, il sera procédé à une évaluation des autres coûts liés aux différentes stratégies de lutte.

<sup>32</sup>

Cela n'équivaut pas à des variations des bénéfices, puisque les coûts des intrants peuvent également s'ajuster, bien que ce ne soit sans doute à court terme que dans une mesure limitée. Qui plus est, seules les variations des revenus tirés des ventes de porc et de bœuf sont prises en considération ici, alors qu'il pourrait en résulter des effets secondaires sur d'autres secteurs dont il n'est pas tenu compte, comme par exemple sur l'offre de produits d'alimentation animale. Il en est de même des autres produits carnés concurrents tels que la viande de volaille.

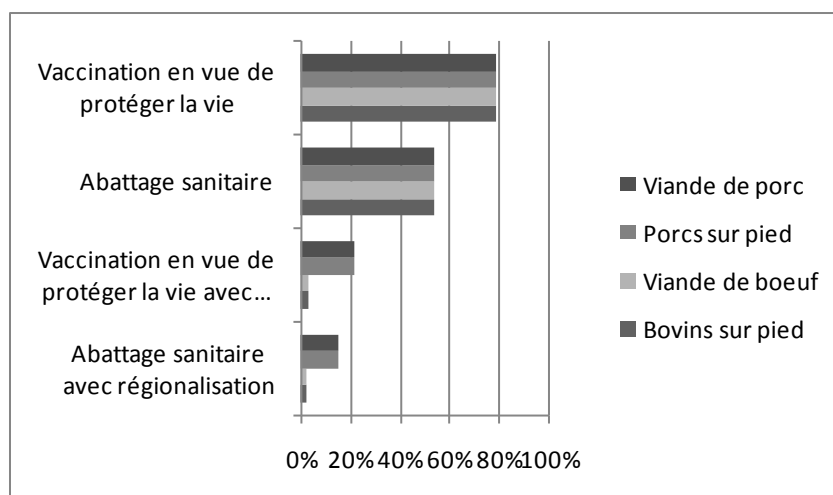
## Pertes de recettes

### *L'impact d'une flambée aux États-Unis, l'un des principaux pays exportateurs de viande*

Les États-Unis sont, avec le Canada, l'un des principaux pays exportateurs de viande au monde. En 2006, ils comptaient pour plus de 23 % des exportations mondiales de porc. Leur part dans les exportations mondiales de bœuf a fortement diminué en 2004, après la détection de l'encéphalite spongiforme bovine (ESB) en Amérique du Nord, mais elle devrait retrouver un niveau d'environ 12 % des exportations mondiales dans les cinq prochaines années (OCDE-FAO 2008).<sup>33</sup>

Le graphique 8 montre quelle est la part des exportations annuelles qui est présumé faire l'objet d'une interdiction dans chacun des scénarios d'éradication.<sup>34</sup> Le scénario de vaccination en vue de protéger la vie, qui est supposé entraîner une diminution des exportations annuelles de près de 80 %, est à l'évidence celui qui inflige aux marchés le choc de plus grande ampleur. Vient ensuite le scénario d'abattage sanitaire, qui donne lieu à une diminution des exportations de plus de 50 %. Dans l'hypothèse de la régionalisation, l'ampleur du choc est plus limitée, en particulier dans le secteur du bœuf. Pour ce qui est du secteur du porc, environ 20 % des exportations doivent être réorientées vers le marché intérieur dans le scénario de vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation. Dans le cas de l'abattage sanitaire avec régionalisation, les chocs commerciaux sont moins marqués.

**Graphique 8. Diminution supposée des exportations annuelles enregistrée par les États-Unis l'année de l'épidémie**



Bien que les États-Unis soient un grand pays exportateur en termes absolus, leur coefficient d'exportation, défini comme le ratio des exportations par rapport à la production intérieure, demeure limité. Près de 15 % seulement de la production nationale de porc était exportée en 2006, alors que pour le bœuf cette part n'était que d'environ 5 % la même année.

Le tableau 5 présente les pertes de recettes agricoles dans le cadre de différentes hypothèses concernant la stratégie adoptée pour éradiquer la maladie.

<sup>33</sup> Les chiffres tiennent compte des échanges d'animaux sur pied.

<sup>34</sup> Le calcul de ces parts a été effectué en appliquant la formule présentée dans la section « *Mise en œuvre des scénarios* ».



**Tableau 5. Pertes de recettes agricoles**

	Bœuf		Porc	
	1000 USD	%	1000 USD	%
Année de la flambée				
Vaccination en vue de protéger la vie	-4,946,818	-14%	-4,034,123	-27%
Abattage sanitaire	-3,255,752	-9%	-2,453,330	-16%
Vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation	-484,900	-1%	-725,653	-5%
Abattage sanitaire avec régionalisation	-329,508	-1%	-480,633	-3%
Moyenne 2010-2017				
Vaccination en vue de protéger la vie	-2,852,550	-1%	-9,580,213	-7%
Abattage sanitaire	-1,844,168	-1%	-6,425,071	-5%
Vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation	-243,558	0%	-2,368,008	-2%
Abattage sanitaire avec régionalisation	-159,970	0%	-1,586,755	-1%

Source : Calculs fondés sur les résultats du modèle Aglink-Cosimo

Les résultats indiquent que, quelle que soit la stratégie de lutte adoptée, l'impact relatif de l'interdiction des échanges est plus marqué sur le marché du porc que sur les marchés du bœuf. Cela s'explique par le fait que le coefficient d'exportation du porc est bien plus élevé que celui du bœuf et que les États-Unis sont importateur net de bœuf alors qu'ils sont exportateur net de porc. La taille du marché intérieur susceptible d'absorber l'offre accrue résultant de la diminution des importations est donc plus restreinte.

Dans le scénario d'abattage sanitaire standard, les pertes subies par le secteur du porc l'année de la flambée hypothétique s'élèvent à près de 2.5 milliards USD,<sup>35</sup> ce qui équivaut à une diminution de 16 % des revenus des producteurs par rapport à la situation de référence. Les prix intérieurs du porc diminuent de 20 % l'année de l'épidémie, alors que les prix intérieurs du bœuf diminuent d'environ 10 %. Bien que plus élevées en valeur absolue, les pertes de revenus dans le secteur du bœuf ne représentent que 9 % de la valeur initiale de référence.

Si les États-Unis devaient suivre une stratégie de vaccination en vue de protéger la vie, l'interdiction des échanges durerait trois mois de plus, et la baisse des prix serait par conséquent plus marquée. Comme l'indique le tableau 5, les pertes subies par le secteur du porc s'élèveraient à près d'un tiers de la valeur de référence l'année de la flambée. Les pertes subies par le secteur du bœuf dans le cadre de ce scénario s'élèvent à près de 14 % de la valeur de référence.

L'un et l'autre scénarios ont été réitérés en supposant que les autorités vétérinaires délimitent une zone qui est déclarée indemne de fièvre aphteuse. Comme précédemment mentionné, l'État de l'Iowa est réputé constituer la zone infectée dans la présente étude, alors que le reste des États-Unis est déclaré indemne de fièvre aphteuse sans aucune vaccination, et les partenaires commerciaux des États-Unis sont présumés accepter cette régionalisation. Dans le cas de l'Iowa, cela signifie que seulement 4 % des exportations nationales de bœuf sont touchés par l'interdiction pendant la période correspondante, contre 28 % des exportations totales de porc des États-Unis. Les frontières de l'État ne sont peut-être pas très adaptées pour délimiter une sous-population animale mais les résultats sont certainement valables pour n'importe quelle sous-population représentant une part équivalente du cheptel national.

Dans un tel scénario, les impacts sur les marchés du bœuf sont encore plus limités, ce qui peut s'expliquer par le rôle restreint de l'Iowa dans la production nationale de bœuf. Par ailleurs, les pertes

<sup>35</sup>

Tous les résultats présentés dans cette section proviennent du modèle Aglink-Cosimo.

subies par le secteur du porc sont plus faibles que dans un scénario d'abattage sanitaire sans régionalisation. Les pertes de revenus enregistrées par les producteurs représentent environ 5 % de la valeur de référence l'année de la flambée.

Le scénario d'abattage sanitaire a également été assorti de l'hypothèse d'une régionalisation. Les résultats du modèle indiquent que dans ce cas l'impact d'une flambée hypothétique de fièvre aphteuse serait assez limité. En moyenne, les pertes de revenus enregistrées au niveau national par le secteur du bœuf s'élèveraient à moins de un pour cent l'année de l'épidémie. Même pour le secteur du porc, qui est plus affecté, les pertes en 2009 ne représenteraient qu'environ 3 pour cent des revenus moyens.

Compte tenu des rigidités de l'offre et de l'hypothèse concernant les anticipations de prix des agriculteurs, les impacts de la flambée hypothétique sur les revenus du secteur de l'élevage ne se limitent pas à l'année de l'épidémie. Les variations par rapport au niveau de référence sont agrégées sur les huit années postérieures à la flambée et sont présentées au tableau 5. En règle générale, les effets dynamiques sur le marché du porc sont plus marqués que sur le marché du bœuf. Cela peut s'expliquer par l'ampleur relative de la perturbation de l'un et l'autre marchés. Dans tous les scénarios, le marché du bœuf se rétablit assez rapidement, et l'écart des revenus agricoles par rapport au niveau de référence ne dépasse pas 1 %. Pour les marchés du porc, d'autre part, une perte de revenus supplémentaire pouvant atteindre jusqu'à 7 % risque de se produire au cours des 8 années postérieures à la flambée. Ces différences s'expliquent par l'inégale importance des exportations pour l'un et l'autre marchés et par les écarts qui s'ensuivent du point de vue des variations de prix.

#### *Le Canada, un important exportateur net de viande qui détient une part élevée des exportations*

Le Canada a été choisi pour cette étude afin d'illustrer les effets d'une flambée hypothétique sur un pays qui est un important exportateur net de viande, tant par rapport à la production nationale que par rapport aux marchés internationaux de la viande. Avec environ 25 % en 2006, il détient une part des exportations mondiales de porc comparable à celle des États-Unis. Près de 10 % des exportations mondiales de bœuf trouvaient en 2006 leur origine au Canada (OCDE-FAO 2008). Aussi est-il classé en bonne place parmi les pays de l'OCDE, dont seule l'Australie compte pour une plus grande part des exportations mondiales de bœuf.

Qui plus est, le Canada offre un exemple intéressant étant donné que le secteur exportateur occupe une place importante au sein de l'industrie nationale. Le ratio des exportations par rapport à la production du Canada s'est élevé en 2006 à près de 65 % pour le porc et à plus de 46 % pour le bœuf. Le Canada est un exportateur net de bœuf et de porc. Il y a donc lieu de s'attendre à ce que tout événement ayant pour effet de restreindre les exportations canadiennes ait un important impact sur les marchés mondiaux comme sur l'industrie nationale.

Le graphique 9 indique la part des exportations annuelles du Canada qui est supposée être réorientée vers le marché intérieur dans chacun des scénarios de lutte contre la fièvre aphteuse.<sup>36</sup> Dans le scénario d'abattage sanitaire et le scénario de vaccination en vue de protéger la vie, les pourcentages de diminution des exportations sont les mêmes que pour les autres pays examinés dans cette étude, soit 54 % et 79 % des exportations annuelles respectivement pour l'ensemble des secteurs l'année de la flambée.

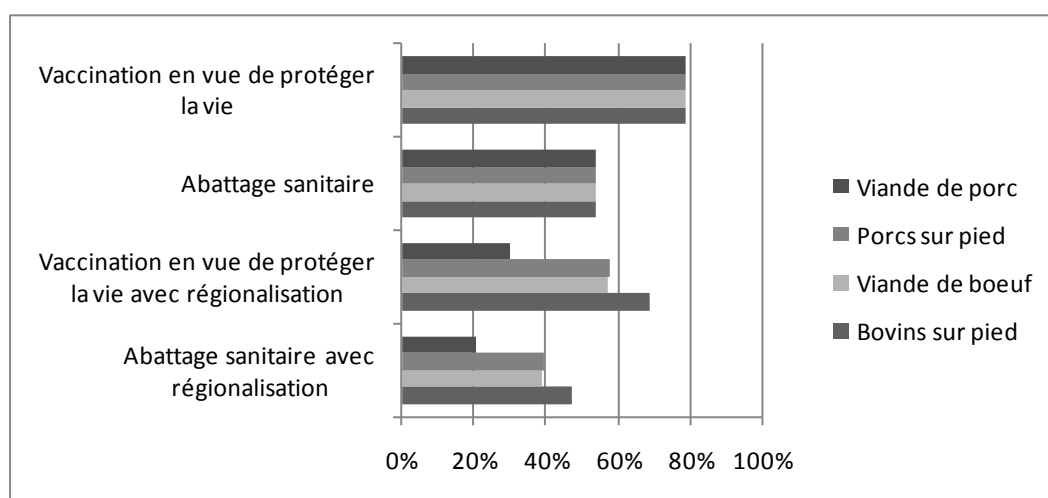
Toutefois, dans les scénarios assortis d'une régionalisation, l'ampleur de la diminution des exportations est très variable selon les secteurs. Le porc étant principalement exporté par le Québec et l'Ontario, qui sont supposés être déclarés indemnes de fièvre aphteuse dans ce scénario et continuer à

---

<sup>36</sup> Là encore, le calcul de ces parts a été effectué en appliquant la formule présentée dans la section « *Mise en œuvre des scénarios* ».

exporter (d'après Industrie Canada, ces deux provinces comptaient en 2007 pour 62 % de la valeur des exportations canadiennes de porc), les exportations totales de viande de porc du Canada sont relativement peu affectées par rapport à celles des autres secteurs.<sup>37</sup> Par ailleurs, pour ce qui est du secteur des bovins sur pied, dans lequel la part du Canada occidental dans la valeur totale des exportations s'est élevée à 87 % en 2007 (Industrie Canada), la régionalisation ne présente guère d'avantages.

**Graphique 9. Diminution supposée des exportations annuelles enregistrée par le Canada l'année de l'épidémie**



Le premier scénario à examiner est celui de l'*abattage sanitaire*, dans lequel plus de la moitié des volumes qui seraient exportés en temps normal doivent trouver de nouveaux débouchés sur le marché intérieur. Les prix du porc et du bœuf diminuent considérablement. Pour le porc il tombe à environ 80 % du niveau de référence et pour le bœuf à 65 %.

Comme l'indique le tableau 6, les pertes subies par le secteur du bœuf comme par celui du porc sont considérables et atteignent plus de 50 % des revenus annuels dans le scénario d'abattage sanitaire standard. Au premier abord, il peut sembler surprenant que les pertes à court terme soient plus élevées pour le bœuf que pour le porc. Cet état de fait peut avoir deux explications. D'une part, il a été constaté que la production de porc au Canada est extrêmement inélastique à court terme. Malgré une forte baisse des prix, les agriculteurs continuent de livrer des porcs aux abattoirs la première année. Dans le cas du bœuf, la baisse des prix est moins marquée, mais dans le même temps les abattoirs sont moins bien approvisionnés.

<sup>37</sup> Ce n'est vrai que si les activités d'élevage, d'abattage et d'exportation des animaux sont situées à proximité les unes des autres. Si par contre les animaux sur pied provenant du Manitoba constituent par exemple un intrant pour le secteur exportateur de l'Ontario, l'avantage de la régionalisation sera alors plus limité.

**Tableau 6. Pertes de recettes agricoles**

	Bœuf		Porc	
	1000 USD	%	1000 USD	%
Vaccination en vue de protéger la vie	-4,392,030	-88	-2,553,464	-84
Vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation	-1,807,299	-76	-1,668,559	-55
Abattage sanitaire	-2,816,724	-56	-1,624,158	-53
Abattage sanitaire avec régionalisation	-2,274,097	-46	-999,434	-33
Moyenne 2010-2017				
Vaccination en vue de protéger la vie	-8,818,012	-24%	-24,463,992	-86%
Vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation	-1,189,537	-20%	-19,128,526	-67%
Abattage sanitaire	-4,509,717	-12%	-8,787,282	-31%
Abattage sanitaire avec régionalisation	-3,592,170	-10%	-6,463,955	-23%

Source : Calculs fondés sur les résultats du modèle Aglink-Cosimo.

La seconde raison tient au fait que le Canada joue un rôle moins important dans les exportations mondiales de bœuf, aussi les cours mondiaux du bœuf augmentent-ils moins que ceux du porc. Il s'ensuit que les revenus tirés des marchés internationaux grâce au reste de la production de porc qui peut être exportée sont supérieurs à ceux générés par les quantités exportables de bœuf.

Sans surprise, ces effets sont encore plus marqués dans le *scénario de vaccination en vue de protéger la vie*. Compte tenu de la forte vocation exportatrice du secteur canadien de l'élevage, l'offre sur le marché intérieur s'en trouverait dans la pratique accrue de quelque 600 000 tonnes de bœuf et de plus de 1 million de tonnes de porc. En d'autres termes, l'offre sur le marché intérieur a plus que doublé dans le cas du porc et elle a été presque multipliée par deux dans celui du bœuf. C'est là un cas extrême à bien des égards, et quoique les résultats de la modélisation puissent donner quelque indication sur la situation, ils doivent être interprétés avec prudence compte tenu des limites que présentent tous les systèmes de modélisation lorsqu'il s'agit de traiter des chocs de grande ampleur.

1. Dans le scénario de vaccination en vue de protéger la vie, les prix du bœuf baissent de près de 97 %, alors que ceux du porc tombent quasiment à zéro. Il faut répéter que ces estimations sont le résultat des purs mécanismes de marché. En réalité, on peut s'attendre à ce que les agriculteurs prennent d'autres mesures compensatoires lorsqu'ils sont confrontés à une telle baisse des prix. Lorsque le prix de vente ne couvre plus les coûts variables, les agriculteurs peuvent procéder à un abattage prématuré des porcs, mesure qui diminuerait l'offre et pourrait soutenir le prix moyen du marché pour l'année.

Le *scénario de vaccination en vue de protéger la vie* a également été combiné à la *régionalisation*. Malgré les plus faibles volumes impliqués, le profil de pertes est identique à celui décrit ci-dessus. Les pertes subies dans le secteur du bœuf sont plus élevées que dans le secteur du porc la première année.

Compte tenu qu'une flambée de fièvre aphteuse a déjà un coût élevé dans un scénario d'abattage sanitaire standard, le Canada pourrait avoir avantage à s'intéresser de plus près à l'abattage sanitaire avec régionalisation. En l'occurrence, les pertes de revenus pour le secteur du bœuf s'élèvent à plus de 2.2 milliards USD, soit 46 %, l'année de la flambée. Cela signifie qu'environ 20 % des pertes de revenus dans le secteur du bœuf pourraient être évitées grâce à la régionalisation. Dans le secteur du porc, la régionalisation permet de réduire d'environ 40 % les pertes de revenus par rapport au scénario d'abattage sanitaire sans régionalisation.

Chose intéressante, lorsque les ajustements au cours des années suivantes sont pris en compte, la perte de revenus à moyen terme est plus importante dans le secteur du porc que dans celui du bœuf. La baisse des prix du porc qui se fait sentir au cours des années postérieures à celle de la flambée est bien plus forte que celle enregistrée sur le marché du bœuf, dont les prix baissent, mais pas au même point que ceux du

porc. L'hypothèse relative aux anticipations des agriculteurs est un autre facteur contribuant à ce résultat. Le Canada deviendrait importateur net de porc pendant quelques années après la flambée hypothétique. Ces années-là, les revenus tirés des exportations ont été supposés être nuls. Il faut répéter que c'est là le résultat de purs mécanismes de marché associés aux anticipations de prix « naïves » des producteurs de bétail.

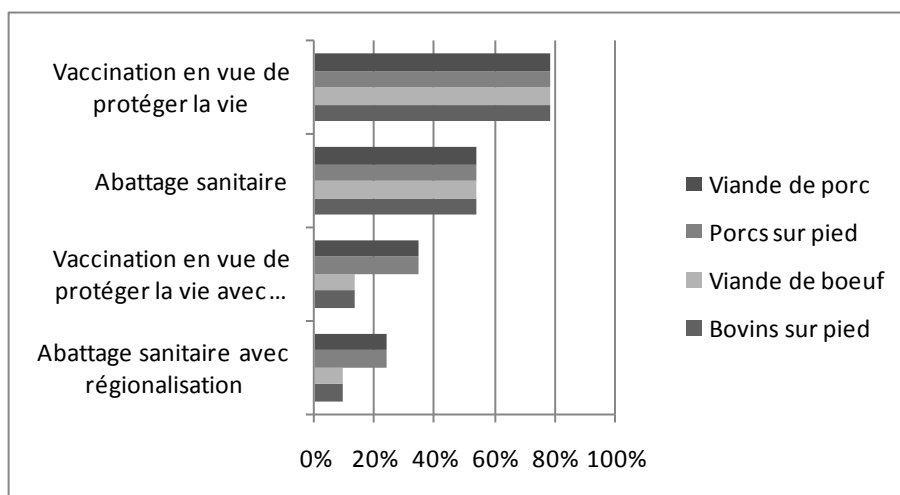
### *Les Pays-Bas, le cas d'un pays européen*

Les Pays-Bas ont été choisis en tant qu'exemple d'un pays européen. Les Pays-Bas sont le plus important pays exportateur de viande au sein de l'Union européenne. En 2007, ils occupaient la première place parmi les pays européens grâce à des exportations d'animaux sur pied et de viande de porc et de bœuf d'une valeur supérieure à 15 milliards EUR (EUROSTAT).

En outre, les Pays-Bas ont paru constituer un cas intéressant du fait de la structure de leur marché, dans lequel les exportations représentent également une part importante de la production (OCDE 2007), ce qui témoigne de l'importance des marchés d'exportation pour le secteur de la viande.

Le graphique 10 montre quelle est la part des exportations soumise à des restrictions commerciales l'année de la flambée.<sup>38</sup> Le délai nécessaire pour recouvrer un statut indemne de maladie étant par hypothèse identique pour tous les pays et les exportations étant supposées faire l'objet de restrictions même si elles sont destinées aux autres pays de l'UE, les pertes en pourcentage ne diffèrent pas de celles observées dans les études de cas des États-Unis ou du Canada. Dans les deux scénarios assortis d'une régionalisation axée sur le Nord-Brabant, il a été constaté que l'intensité du choc subi par le secteur du bœuf était plus de moitié moindre que pour le secteur du porc, compte tenu de la composition du cheptel dans la région du Nord-Brabant. Les résultats de cette étude peuvent donner une indication de ce à quoi il faudrait s'attendre pour n'importe quelle région des Pays-Bas comptant une part de la population animale totale du pays similaire à celle du Nord-Brabant.

**Graphique 10. Diminution supposée des exportations annuelles enregistrée par les Pays-Bas l'année de l'épidémie**



Dans le *scénario d'abattage sanitaire*, les quantités de porc qui doivent être écoulées sur le marché intérieur s'élèvent à environ 470 000 tonnes de viande de porc et à 200 000 tonnes de porcs sur pied. Les

<sup>38</sup> Comme dans la section qui précède, le calcul de ces parts a été effectué en appliquant la formule présentée dans la section « *Mise en œuvre des scénarios* ».

quantités de bœuf sont quant à elles d'environ 195 000 tonnes, dont la plupart sont constituées de viande. À la suite de la flambée et de la mise en œuvre des mesures d'interdiction des échanges, les prix intérieurs du porc enregistrent une forte baisse, de plus de 80 %, et les prix du bœuf diminuent de 66 %.

L'impact sur les revenus du secteur agricole est présenté au tableau 7. L'année même de la flambée, la perte de revenus est plus marquée pour le secteur du porc que pour celui du bœuf. La raison en est que, tout en étant exportateur net de bœuf, les Pays-Bas importent également de considérables quantités de bœuf. Dans le cas des restrictions commerciales simulées, ces importations sont évincées du marché intérieur par la production néerlandaise, atténuant ainsi en partie les pressions qui s'exercent sur l'industrie nationale.

**Tableau 7. Pertes de recettes agricoles**

	Bœuf		Porc	
	1000 USD	%	1000 USD	%
	Année de la flambée			
Vaccination en vue de protéger la vie	-888,018	-64%	-2,461,264	-78%
Abattage sanitaire	-506,295	-37%	-1,657,035	-53%
Vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation	63,319	-5%	-919,139	-29%
Abattage sanitaire avec régionalisation	-33,434	-2%	-577,100	-18%
	Moyenne 2010-2017			
Vaccination en vue de protéger la vie	-153,791	-1%	-1,753,159	-7%
Abattage sanitaire	-108,516	-1%	-1,429,998	-6%
Vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation	38,044	0%	-908,688	-4%
Abattage sanitaire avec régionalisation	-25,712	0%	-637,938	-2%

Source : Calculs fondés sur les résultats du modèle Aglink-Cosimo.

Dans le scénario d'abattage sanitaire, les pertes subies par le secteur du porc s'élèvent à plus de 1.6 milliard USD, soit plus de 52 %. Pour le secteur du bœuf, le pourcentage est d'environ 37 %, ce qui équivaut à 5 millions USD.

Dans un scénario de vaccination en vue de protéger la vie, près de 80 % des exportations doivent être écoulées sur le marché intérieur. Compte tenu de la part relativement élevée de la production que représentent les exportations, l'offre sur le marché intérieur s'en trouve pratiquement multipliée par deux, ce qui doit être considéré comme une perturbation extrême du cours normal des activités. Dans le cadre de ces hypothèses extrêmes, les prix du porc baissent de 94 % et ceux du bœuf de près de 80 % l'année de la flambée. Ces fortes baisses des prix impliquent une perte de revenus de 80 % par rapport aux niveaux de référence. Pour le secteur du bœuf, la perte de revenus s'élève à près de 65 % du niveau de référence.

Si d'autre part la stratégie de lutte demeure la même, à savoir celle de la vaccination en vue de protéger la vie, mais que seule une sous-région des Pays-Bas comptant pour une part des exportations égale au pourcentage du cheptel national que représente le Nord-Brabant est soumise à des restrictions commerciales, les pertes subies par le secteur de la viande et de l'élevage sont plus limitées. Pour le secteur du bœuf, elles sont inférieures à 5 % l'année de la flambée. Le secteur du porc enregistre quant à lui des pertes de revenus de près de 30 % l'année de la flambée.

Pour les Pays-Bas, le scénario d'abattage sanitaire a également été assorti de l'hypothèse de la régionalisation. Même dans ce scénario, qui impose le plus faible choc au secteur, les pertes de revenus agricoles sont considérables, surtout dans le cas du porc.

Les impacts dynamiques sur le secteur du bœuf qui résultent des ajustements survenus dans les années postérieures à une flambée demeurent limités par rapport à ceux enregistrés dans le secteur du porc. Pour le

bœuf, il faut s'attendre à ce que le scénario de vaccination en vue de protéger la vie et ceux assortis d'une régionalisation ne présentent qu'un écart de 1 % par rapport au niveau de référence. Les effets dynamiques sur les pertes de revenus générées dans le secteur du porc sont plus importants et atteignent un niveau maximum de 7 % dans le scénario de vaccination en vue de protéger la vie.

### *Effets internationaux*

Les restrictions des échanges érigées contre tout grand pays exportateur de viande auront pour sûr un impact au-delà du marché intérieur des pays infectés. Les sections suivantes s'attachent à apporter quelque lumière sur deux questions de portée internationale.

Une première section examine comment évolue la structure du commerce international lorsqu'un grand exportateur de viande est temporairement exclu des marchés du fait que des mesures d'interdiction des échanges lui sont imposées, c'est-à-dire en d'autres termes comment ses principaux partenaires commerciaux et ses concurrents s'en trouvent affectés.

Ces résultats ont été obtenus avec le modèle GTAP, qui traite non pas des informations quantitatives (tonnes de viande, par exemple), mais des valeurs (millions de dollars de viande, par exemple). Les équations du modèle décomposent les variations en pourcentage de ces valeurs en variations en pourcentage des prix et des volumes échangés au niveau bilatéral. Comme il n'y a au départ aucune information d'ordre quantitatif, les variations quantitatives ne peuvent être agrégées d'une manière simple, raison pour laquelle elles sont données en valeur. En outre, comme les biens composites pris en compte dans le GTAP regroupent différents produits (par exemple, le groupe des « produits carnés bovins » comprend la viande bovine fraîche et congelée, la viande ovine, etc.), les variations en pourcentage mentionnées reflètent les variations d'un groupe de produits, et pas simplement celles d'un de ses éléments.

Une seconde section traite des impacts économiques de manière plus globale. Elle fournit des informations sur la manière dont les prix à la frontière augmenteraient à la suite de l'interdiction des échanges, et identifie les groupes de pays qui pourraient enregistrer des pertes ou bénéficier d'avantages à la suite des restrictions des échanges.

### *Incidences sur les échanges*

Dans cette section, les effets sur les échanges totaux comme sur les échanges bilatéraux sont analysés pays par pays. Seuls sont présentés ici les résultats correspondant au scénario d'abattage sanitaire, puisque seule l'ampleur des chocs varie selon les scénarios. Les résultats complets figurent à l'annexe B. Qui plus est, seul l'impact sur les trois principaux pays importateurs de bœuf et de porc en provenance de chacun des pays infectés sera analysé en détail.

#### *Flambée aux États-Unis*

Toute éventuelle flambée survenant aux États-Unis affectera principalement le Canada, le Mexique et le Japon, puisque ces pays absorbent des parts importantes des exportations de viande des États-Unis.

Les résultats sont présentés au tableau 8. En résumé, les importations japonaises de produits bovins ne sont que légèrement affectées par une hypothétique flambée de fièvre aphteuse aux États-Unis, alors que le Canada et le Mexique réduisent respectivement de 4 % et 7 % la valeur globale de leurs importations de bœuf et de produits bovins du fait de leur forte dépendance à l'égard des importations de bœuf en provenance des États-Unis.

Le Japon intensifie ses importations de bœuf, en provenance pour l'essentiel de pays concurrents tels que l'Australie ou la Nouvelle-Zélande, qui constituent en temps normal ses principales sources d'approvisionnement en viande de bœuf. Le Canada est touché de manière notable par une flambée de fièvre aphteuse survenant aux États-Unis, du fait de ses étroites relations commerciales avec ce pays, de ses activités intégrées d'élevage et d'engraissement, ainsi que de la structure peu diversifiée de ses échanges commerciaux. Bien qu'il puisse remplacer le bœuf des États-Unis par des approvisionnements en provenance de la Nouvelle-Zélande, de l'Australie et de l'Amérique du Sud, le Canada n'en réduit pas moins sensiblement ses importations de bœuf. La principale raison de cette forte baisse tient à la composition des importations canadiennes. Un tiers environ de la valeur des importations en provenance des États-Unis dans cette catégorie de produits est générée par les échanges d'animaux sur pied. La distance constitue un facteur de coût fondamental pour ce qui est de ce type d'échanges, aussi le Canada ne peut-il aisément se tourner vers d'autres fournisseurs plus distants. En valeur, le Mexique remplace la moitié environ de ses importations en provenance des États-Unis par du bœuf canadien, et 15 % supplémentaires par des approvisionnements venant de la Nouvelle-Zélande et de l'Australie. La diminution de la valeur des importations mexicaines de bœuf et de produits bovins n'en paraît pas pour autant négligeable.

L'analyse ci-dessus montre que les partenaires commerciaux des États-Unis se tourneraient principalement vers l'Océanie pour s'approvisionner en bœuf si les États-Unis devaient se trouver temporairement hors circuit en tant qu'exportateur, mais que les exportations totales de ces pays n'en seraient que légèrement accrues. Cela fait clairement apparaître une réorientation des exportations de bœuf aux dépens d'autres destinations. Dans le cas des pays de l'Océanie, elle s'effectuerait au détriment des États-Unis eux-mêmes, puisque du fait des bas prix intérieurs du bœuf cette destination perdrait son attrait en tant que marché d'exportation.

Ces trois pays sont également les principales destinations des exportations de porc et de produits porcins des États-Unis. Chose intéressante, le Japon, qui se classe en temps normal au premier rang des importateurs de porc en provenance des États-Unis, dont ils absorbent plus de 30 % des exportations, accroît légèrement ses importations totales de porc, ce qui met en évidence un effet de substitution net au détriment des produits bovins. Le Canada est le pays dont les importations de porc enregistrent la plus forte diminution à la suite d'une flambée aux États-Unis, ce qui peut s'expliquer par l'importance tout à fait exceptionnelle des exportations de porc des États-Unis vers le Canada, pays qui s'approvisionne presque exclusivement auprès des États-Unis pour répondre à ses besoins en porc. L'impact sur les importations totales de porc du Mexique est limité, étant donné que le pays remplace ses importations en provenance des États-Unis en multipliant quasiment par deux ses achats au Canada, et en plus que doublant ceux effectués auprès des pays d'Amérique du Sud, à l'exclusion du Brésil et de l'Argentine.



Tableau 8. Effets sur les échanges d'une flambée aux États-Unis combattue par abattage sanitaire<sup>39</sup>

Source	Destination	JAPON	CANADA	MEXIQUE	TOTAL	JAPON	CANADA	MEXIQUE	TOTAL
		BŒUF				PORC			
Australie	ABS	14	5	20	36	5	1	0	13
	%	1	11	46	1	4	16	14	1
Nouvelle-Zélande	ABS	3	14	25	41	1	3	1	20
	%	1	11	47	1	1	30	32	3
Japon	ABS	0	0	0	0	0	0	0	3
	%	nd	13	53	1	nd	41	91	3
Corée	ABS	0	0	0	0	1	0	0	2
	%	0	9	50	-1	6	39	95	2
Canada	ABS	0	0	156	82	13	0	62	-28
	%	0	nd	48	4	2	nd	94	-1
États-Unis	ABS	-27	-49	-318	-711	-264	-140	-192	-1040
	%	-24	-34	-39	-35	-19	-16	-16	-14
Mexique	ABS	0	0	0	-13	-18	0	0	-25
	%	-1	11	nd	-2	-9	15	nd	-7
Argentine	ABS	0	0	0	10	1	2	0	7
	%	2	13	47	1	5	28	33	1
Brésil	ABS	0	0	0	23	41	16	0	60
	%	2	12	54	1	7	42	91	1
Belgique	ABS	0	0	0	6	1	1	0	23
	%	9	18	13	1	8	24	108	1
Danemark	ABS	0	0	1	4	88	3	2	67
	%	3	13	53	1	9	37	97	1
France	ABS	0	0	0	23	10	2	2	72
	%	6	15	40	1	10	36	93	2
Allemagne	ABS	0	1	1	23	1	1	1	60
	%	8	19	13	1	4	22	93	1
Italie	ABS	0	0	0	9	3	3	1	29
	%	4	15	40	2	10	42	73	2
Pays-Bas	ABS	0	0	0	9	5	2	0	36
	%	6	19	13	1	8	13	46	1
Reste de l'Asie	ABS	1	1	1	26	117	9	5	216
	%	5	15	38	2	8	19	37	3
Reste de l'Amérique du Sud	ABS	0	8	9	16	9	7	78	86
	%	2	11	53	1	5	40	102	10
Reste de l'UE	ABS	2	2	3	51	24	10	10	180
	%	5	14	48	1	9	40	86	2
Afrique	ABS	0	0	1	10	1	1	1	12
	%	6	15	42	1	3	26	62	2
Reste de l'Europe hors UE	ABS	1	1	1	12	1	2	2	23
	%	6	16	41	1	3	20	42	2
Reste du monde	ABS	0	0	9	10	1	3	10	18
	%	-1	9	34	3	3	32	59	7
Total	ABS	-4	-16	-91	-334	39	-74	-16	-167
	%	0	-4	-7	-1	1	-7	-1	0

Source : Simulation au moyen du GTAP.

<sup>39</sup> Variations de la valeur des exportations/importations. Les variations absolues sont indiquées en millions USD de 2004.

### *Flambée au Canada*

Les relations commerciales du Canada avec les autres pays sont plus diversifiées que celles des États-Unis. Les exportations de produits bovins et de produits porcins des États-Unis ont pratiquement lieu en direction des trois mêmes pays, alors que celles du Canada s'orientent vers des destinations différentes. Ses ventes internationales de bœuf sont en effet essentiellement destinées aux États-Unis, au Mexique et, dans une moindre mesure, à l'Asie, alors qu'il exporte principalement ses produits porcins vers les États-Unis et le Japon, et également à un moindre degré vers l'Australie.

Pour le bœuf comme pour le porc, les États-Unis sont le pays dont les achats globaux de produits carnés enregistrent la plus forte diminution à la suite d'un cas de fièvre aphteuse au Canada, puisque celle-ci s'élève respectivement à 7 % et 8 %. Dans le cas du bœuf, cet état de choses peut là encore être attribué à l'importance des échanges d'animaux sur pied entre les deux pays, d'où la difficulté de leur substitution au profit d'autres sources d'approvisionnement, malgré une augmentation des importations en provenance de l'Océanie.

Bien qu'il soit le second acheteur de bœuf canadien par ordre d'importance, le Mexique n'est que légèrement touché, étant donné qu'il n'absorbe qu'environ 5 % des exportations totales de bœuf canadien (Organisation des Nations Unies). Il en est de même pour l'Asie, où la baisse des importations n'est guère perceptible en pourcentage.

Sur le marché du porc, les importateurs autres que les États-Unis n'enregistrent pas de variations notables de la valeur globale de leurs importations. Les États-Unis, le Brésil et le Danemark comblent plus de la moitié de la diminution de la valeur des exportations canadiennes vers les marchés japonais, accroissant d'environ 5 % la valeur de leurs exportations vers ce pays d'Asie. L'Australie s'approvisionne principalement en porc auprès du Danemark, augmentant d'environ un cinquième la valeur de ses importations en provenance de celui-ci.

Les exportations totales du Danemark ne s'accroissent que de manière limitée. Le pays redéploie de fait ses exportations au détriment d'autres pays – principalement européens – pour répondre à cette nouvelle demande (données non présentées ici).

Tableau 9. Effets sur les échanges d'une flambée au Canada combattue par abattage sanitaire<sup>40</sup>

Source	Destination	Reste de			TOTAL	Australie	JAPON	ÉTATS-UNIS	TOTAL
		ÉTATS-UNIS	MEXIQUE	L'ASIE					
		BŒUF				PORC			
Australie	ABS	122	4	-18	69	0	0	5	7
	%	9	10	-1	1	nd	0	21	1
Nouvelle-Zélande	ABS	99	7	1	65	3	0	21	24
	%	12	13	0	2	11	1	25	4
Japon	ABS	1	0	0	1	0	0	1	5
	%	14	16	2	4	19	nd	24	4
Corée	ABS	0	0	0	0	0	1	1	3
	%	14	16	2	2	17	5	29	4
Canada	ABS	-686	-173	-57	-1050	-39	-255	-821	-1462
	%	-54	-54	-54	-54	-42	-42	-43	-43
États-Unis	ABS	0	123	1	96	2	69	0	-15
	%	nd	15	0	5	12	5	nd	0
Mexique	ABS	24	0	0	25	0	8	17	26
	%	4	nd	1	4	3	4	27	8
Argentine	ABS	0	0	4	8	0	0	21	16
	%	8	16	3	1	2	2	22	3
Brésil	ABS	1	0	15	18	0	26	69	46
	%	12	17	3	1	15	4	24	1
Belgique	ABS	1	0	1	6	0	1	3	22
	%	9	5	3	1	14	6	27	1
Danemark	ABS	0	0	3	3	18	50	55	74
	%	8	17	3	1	20	5	22	1
France	ABS	2	0	1	22	1	7	8	64
	%	12	14	2	1	18	8	28	2
Allemagne	ABS	4	0	2	24	0	1	8	58
	%	7	5	1	1	17	4	29	1
Italie	ABS	2	0	1	9	0	2	13	28
	%	15	14	4	2	17	7	26	2
Pays-Bas	ABS	2	0	2	10	2	3	9	42
	%	7	5	4	1	23	6	28	1
Reste de l'Asie	ABS	4	0	20	26	1	79	160	307
	%	12	13	2	2	6	5	31	5
Reste de l'Amérique du Sud	ABS	45	3	2	38	1	10	16	29
	%	14	17	2	4	19	6	28	3
Reste de l'UE	ABS	15	1	6	63	3	18	65	189
	%	11	16	3	1	21	7	28	2
Afrique	ABS	2	0	5	10	0	1	12	24
	%	13	14	2	2	10	3	30	3
Reste de l'Europe hors UE	ABS	3	0	1	12	1	1	19	38
	%	13	14	2	2	11	3	30	3
Reste du monde	ABS	12	3	0	17	0	1	4	8
	%	13	11	1	6	12	4	28	3
Total	ABS	-347	-31	-12	-530	-7	23	-314	-470
	%	-7	-2	0	-2	-2	0	-8	-1

<sup>40</sup> Variations de la valeur des exportations/importations. Les variations absolues sont indiquées en millions USD de 2004.

### *Flambée aux Pays-Bas*

Les Pays-Bas se caractérisent par une tout autre structure des échanges internationaux que les deux pays d'Amérique du Nord examinés ci-dessus. Les principales destinations de ses exportations sont toutes situées au sein de l'Union européenne et comptent parmi les États membres de cette dernière.

La France, l'Allemagne et l'Italie absorbent conjointement environ 60 % des exportations néerlandaises de produits bovins, chacune comptant pour environ 18-23 % de celles-ci. Ces trois pays sont plutôt importateurs de viande que d'animaux sur pied.

Pour les produits porcins, l'Allemagne constitue la principale destination, puisque ce pays absorbe un tiers environ des ventes à l'exportation néerlandaises. Près des deux tiers de la valeur des importations allemandes en provenance des Pays-Bas correspondent à des importations d'animaux sur pied. L'Italie et la Grèce, qui reçoivent environ 20 % et 10 % des exportations néerlandaises de porc et de produits porcins, achètent principalement de la viande.

Parmi les trois principaux importateurs de bœuf et de produits bovins néerlandais, les résultats du modèle indiquent que l'Allemagne est celui qui souffrirait de la plus forte diminution de ses importations à la suite d'une mesure d'interdiction des échanges prise à l'encontre des Pays-Bas en raison d'une épizootie. C'est là une conséquence de la place importante qu'occupent les produits bovins néerlandais dans l'ensemble des importations allemandes. D'après la base de données GTAP, l'Allemagne se procurait environ 20 % de ses importations de bœuf auprès des Pays-Bas, alors que les échanges de l'Italie et de la France sont plus diversifiés. Bien qu'ils ne compensent pas totalement l'exclusion des Pays-Bas du marché durant la flambée de fièvre aphteuse, l'Argentine, les autres pays européens<sup>41</sup> et la France substituent par les leurs une partie des anciennes exportations néerlandaises.

Globalement, les importations de bœuf par l'Italie et par la France n'enregistrent qu'une légère diminution. La France intensifie en effet ses flux d'échanges déjà existants en provenance de l'agrégat « Reste de l'Europe », ainsi que dans une moindre mesure avec la Belgique et l'Allemagne. L'Italie également pour sa part ses importations en provenance du « Reste de l'Europe » mais aussi de la France et de l'Allemagne.

Bien que quelques pays, dont la France et l'Italie, reçoivent davantage de bœuf allemand, c'est là une conséquence de la réorientation des échanges au détriment de certaines autres destinations. Une fois encore, le détournement des exportations s'effectue au détriment du pays infecté par la fièvre aphteuse lui-même, étant donné que le prix intérieur baisse en raison des obstacles à l'exportation.

L'impact sur les principaux destinataires des exportations de porc des Pays-Bas, à savoir là encore la France et l'Allemagne ainsi que le « Reste de l'Europe », est moins marqué que dans le cas du bœuf. Les importations totales de ces trois pays ou régions demeurent assez stables étant donné que d'autres sources d'approvisionnement en porc peuvent être trouvées. Il est intéressant d'observer que les importations de l'Allemagne enregistrent de fait une légère augmentation, les importations additionnelles provenant principalement du « Reste de l'Europe ». La France est capable de combler l'écart en accroissant également ses importations en provenance du Reste de l'Europe. Ce dernier groupe de pays augmente essentiellement ses échanges internes, mais il procède également à des importations en provenance de l'Allemagne, de la France et du Danemark.

---

<sup>41</sup> Au sein de ce groupe de pays, la Pologne devrait accroître ses exportations compte tenu du rôle qu'elle a joué par le passé.

Tableau 10. Effets sur les échanges d'une flambée aux Pays-Bas combattue par abattage sanitaire<sup>42</sup>

Source	Destination	BŒUF			TOTAL	PORC			TOTAL
		FRANCE	ALLEMAGNE	ITALIE		FRANCE	ALLEMAGNE	Reste de l'UE	
Australie	ABS	1	1	0	13	0	2	1	7
	%	7	8	9	0	2	12	3	1
Nouvelle-Zélande	ABS	11	15	2	34	0	5	2	10
	%	7	8	8	1	2	7	3	1
Japon	ABS	0	0	0	1	0	0	0	1
	%	8	9	10	3	3	6	4	1
Corée	ABS	0	0	0	0	0	0	0	1
	%	8	9	10	2	3	8	4	1
Canada	ABS	2	1	0	10	0	6	1	24
	%	8	7	7	1	2	21	3	1
États-Unis	ABS	2	1	1	19	1	7	8	86
	%	8	8	7	1	2	16	4	1
Mexique	ABS	0	0	0	7	0	7	1	11
	%	8	7	7	1	2	22	3	3
Argentine	ABS	2	15	4	15	0	13	1	7
	%	6	7	7	1	1	14	2	1
Brésil	ABS	3	10	13	25	1	24	15	8
	%	7	8	9	1	2	8	4	0
Belgique	ABS	11	4	8	-2	5	42	15	-26
	%	5	6	6	0	1	5	3	-1
Danemark	ABS	1	3	6	5	0	52	25	41
	%	4	6	6	1	0	6	1	1
France	ABS	0	11	32	61	0	37	41	128
	%	nd	7	2	2	nd	7	3	3
Allemagne	ABS	23	0	34	43	6	0	50	-11
	%	6	nd	7	2	2	nd	3	0
Italie	ABS	8	3	0	13	2	16	15	31
	%	6	7	nd	2	1	5	2	2
Pays-Bas	ABS	-182	-186	-236	-1013	-55	-367	-504	-1322
	%	-55	-55	-55	-54	-26	-26	-26	-26
Reste de l'Asie	ABS	1	2	0	13	2	72	21	137
	%	7	8	7	1	2	18	3	2
Reste de l'Amérique du Sud	ABS	1	2	1	11	0	10	3	15
	%	8	9	8	1	2	13	3	2
Reste de l'UE	ABS	54	17	53	148	19	108	107	249
	%	7	7	6	3	2	7	3	3
Afrique	ABS	1	2	0	12	1	9	3	22
	%	7	8	6	2	2	16	3	3
Reste de l'Europe hors UE	ABS	1	2	4	17	2	24	9	46
	%	6	7	5	2	3	19	3	3
Reste du monde	ABS	0	0	0	3	0	5	1	7
	%	7	9	4	1	2	18	3	3
Total	ABS	-61	-95	-76	-564	-14	71	-187	-528
	%	-3	-6	-2	-2	-1	1	-1	-1

Source : Simulation au moyen du GTAP.

<sup>42</sup>

Variations absolues en millions USD de 2004 et en pourcentage.

## Répercussions économiques internationales

Cette section prend un peu de recul pour examiner sous un angle plus général les conséquences économiques internationales.

L'analyse des répercussions économiques internationales commence par l'examen des effets sur les prix à la frontière bilatéraux qui résultent de l'interdiction partielle des échanges imposée par les pays importateurs. Il sera ensuite procédé à une décomposition des effets sur les revenus nationaux, mesurés au moyen de la variation équivalente (VE).<sup>43</sup>

Le tableau 11 présente des informations synthétiques sur l'équivalent tarifaire de l'embargo commercial imposé.<sup>44</sup> Il convient de considérer que ces chiffres correspondent aux droits *ad valorem* moyens qui entraîneraient la même réduction des échanges bilatéraux que l'interdiction des échanges faisant effectivement l'objet de la simulation<sup>45</sup> et qu'ils indiquent par voie de conséquence *de combien* le prix à la frontière des importations du bien considéré devrait augmenter pour aboutir au même résultat que l'interdiction des échanges. L'équivalent *ad valorem* peut donc être interprété comme un coût additionnel par unité de bien importé imposé par l'interdiction des échanges.

Pour chacun des pays touchés par la fièvre aphteuse, un équivalent *ad valorem* moyen est calculé en tenant compte de l'ensemble des pays importateurs. Il est exprimé en pourcentage, de sorte qu'il est aisément comparable d'un produit ou d'un pays infecté à l'autre.

---

<sup>43</sup> La variation équivalente (VE) mesure la variation du revenu qui aboutirait au même degré d'utilité que la modification qu'il est envisagé d'apporter aux politiques appliquées, c'est-à-dire en l'occurrence l'instauration de l'embargo commercial. Elle permet en d'autres termes de déterminer quelle serait, en l'absence d'une telle modification des politiques mises en œuvre, la quantité de revenu qui devrait être donnée (ou retirée) aux ménages pour assurer le même bien-être. Cet instrument de mesure nous informe de la variation potentielle du bien-être, mais elle ne nous donne aucune indication sur les effets sur la répartition entre les différents types de ménages. De fait, une VE positive nous indique que les ressources mobilisées sont suffisamment importantes pour que ceux qui tirent un gain de cette modification des politiques en vigueur puissent potentiellement offrir une compensation à ceux pour lesquels elle se traduit par une perte.

<sup>44</sup> Ces équivalents *ad valorem* ont été obtenus dans le cadre d'une analyse réalisée après la modélisation et *ne font donc pas partie* du choc appliqué. L'embargo est représenté dans le modèle comme une interdiction commerciale, c'est-à-dire une restriction des quantités échangées.

<sup>45</sup> Ces chiffres sont obtenus selon une méthode de calcul telle qu'ils correspondent aux pourcentages de variation des fonctions de demande d'importations qui sont nécessaires et suffisants pour assurer la réduction requise des importations bilatérales. C'est là l'équivalent d'un progrès technique endogène faisant appel aux importations d'une ampleur tout juste suffisante pour entraîner une certaine réduction exogène des importations bilatérales.

**Tableau 11. Équivalents tarifaires *ad valorem* de l'interdiction des échanges imposée, ajustés pour tenir compte de la part du produit touché par la maladie dans le bien composite couvert par le GTAP**

Secteur GTAP	abattage sanitaire			abattage sanitaire avec régionalisation			vaccination en vue de protéger la vie			vaccination avec régionalisation		
	États-Unis	Canada	Pays-Bas	États-Unis	Canada	Pays-Bas	États-Unis	Canada	Pays-Bas	États-Unis	Canada	Pays-Bas
Bœuf	32	33	38	2	27	8	47	49	52	3	41	11
Porc	147	58	50	44	44	24	208	77	71	63	60	33
Produits du bœuf	12	18	19	1	13	3	19	28	29	1	19	5
Produits du porc	13	16	21	4	8	9	19	24	30	5	11	13

Source : Calculs effectués sur la base des simulations réalisées au moyen du GTAP.

Il convient tout d'abord d'observer que l'ampleur de l'équivalent tarifaire peut n'être nullement négligeable. Des droits *ad valorem* supérieurs à 50 %, comme c'est le cas dans plusieurs scénarios, signifient que, si une interdiction effective des échanges n'était pas mise en œuvre, il faudrait que les prix augmentent de 50 % pour détourner les importateurs de la source d'approvisionnement touchée par la fièvre aphteuse.

Deuxièmement, le coût commercial direct de l'interdiction des échanges est plus faible dans le cas de la stratégie standard de lutte que constitue l'abattage sanitaire. Dans les scénarios de vaccination en vue de protéger la vie, la durée de l'interdiction est plus longue, aussi les coûts commerciaux sont-ils plus élevés.

Troisièmement, si la régionalisation est mise en œuvre et acceptée par les partenaires commerciaux, l'augmentation du coût additionnel des importations s'en trouve réduite pour l'une comme pour l'autre stratégie de lutte, compte tenu qu'une plus faible proportion des exportations totales est affectée par l'interdiction et que la perturbation des marchés internationaux est moins marquée.

Quatrièmement, les coûts commerciaux directs moyens ne varient guère selon le pays où se produit la flambée de fièvre aphteuse, mais leur méthode de calcul a bien sûr pour effet d'occulter certaines différences du point de vue des coûts bilatéraux.<sup>46</sup> Le Mexique se procure ainsi plus de 60 %<sup>47</sup> de ses importations de bœuf auprès des États-Unis et supportera donc un coût plus élevé que ce ne sera par exemple le cas de la Belgique, qui n'importe quasiment pas de bœuf de cette origine. À titre d'illustration, l'équivalent tarifaire ajusté qui aboutirait à la même réduction des échanges de bœuf des États-Unis serait, dans le cas de l'abattage sanitaire, d'environ 19 % pour le Mexique, contre 12 % en moyenne.

Le modèle GTAP apporte également quelque lumière au sujet des effets sur les revenus à l'échelle de l'économie dans son ensemble, mesurés au moyen de la VE. Ces effets sont indiqués au tableau 12 en millions USD de 2004, pour chaque pays, compte tenu de la stratégie de lutte retenue pour faire face à la

<sup>46</sup> La seule observation extrême concerne le bien composite constitué par les « autres produits animaux », qui inclut du porc des États-Unis. La raison en est que le porc ne représente de fait qu'une très faible part (3 %) du bien composite couvert par le GTAP, qui correspond au niveau d'agrégation auquel sont effectués les calculs. Étant donné que la part du porc dans le bien composite figure au dénominateur, il s'ensuit un équivalent tarifaire de grande ampleur.

<sup>47</sup> Ce chiffre correspond à l'année de référence du GTAP, à savoir 2004. La part des importations que le Mexique se procure auprès des États-Unis a eu tendance à augmenter depuis.

flambée de fièvre aphteuse. Pour la stratégie standard de lutte par abattage sanitaire, le tableau fait apparaître la VE totale et isole également l'effet sur les termes de l'échange. Le GTAP fournit des informations permettant d'évaluer à quel ajustement au sein de l'économie peut être attribuée la variation du bien-être. Les effets sur les termes de l'échange constituent la composante de la VE qui est imputable aux variations du ratio des prix à l'exportation par rapport aux prix à l'importation, pondérés par les volumes des exportations et des importations. Si le prix de l'ensemble des exportations du pays augmente par rapport à celui de l'ensemble de ses importations, ses termes de l'échange s'améliorent, alors qu'ils se dégradent dans le cas contraire.<sup>48</sup>

Le tableau 12 montre que certains pays subissent une perte alors que d'autres tirent un gain à la suite d'une flambée de fièvre aphteuse. Si l'on prend l'exemple d'une flambée de fièvre aphteuse aux États-Unis, on peut constater que c'est ce même pays qui enregistre la plus forte perte. Cependant, les pays qui importent des produits de l'élevage en provenance des États-Unis doivent également supporter des effets négatifs. Par exemple, le Japon et le Mexique auraient à acheter leurs importations auprès d'autres sources d'approvisionnement à des prix plus élevés et il s'ensuivrait une dégradation de leurs termes de l'échange. D'autre part, les producteurs des pays qui concurrencent les exportations de viande des États-Unis vers ces destinations et d'autres encore connaîtraient une amélioration de leurs termes de l'échange grâce à une demande accrue de leurs produits de la part de pays qui se tournent vers eux en tant que sources d'approvisionnement mais aussi du fait de la contraction de l'offre de viande sur les marchés internationaux.

Un profil similaire peut être observé dans le cas de flambées de la maladie au Canada et aux Pays-Bas, bien que la répartition régionale des effets sur le bien-être soit différente en raison des dissemblances dans la structure des échanges de ces pays. Les exportations des Pays-Bas s'orientent en effet principalement vers les autres États membres de l'UE, aussi l'impact sur le bien-être se fait-il essentiellement sentir à l'intérieur de celle-ci. Cependant, certains fournisseurs de produits de l'élevage non membres de l'UE bénéficieraient également dans ce cas d'une amélioration de leurs termes de l'échange, tout comme par voie de conséquence d'effets positifs sur leurs revenus.

Il y a également lieu de constater que pour certains pays les effets sur leur revenu total sont sans équivoque négatifs, quel que soit le pays où se produit la flambée. Dans ce groupe figurent de nombreux importateurs nets de bœuf et de porc, tels que le Japon, le Mexique<sup>49</sup> et la Corée. Un second groupe peut en outre être identifié : il réunit les pays pour lesquels les effets sur leur revenu sont sans équivoque positifs. Les grands pays exportateurs de viande tels que l'Australie et le Brésil relèvent de ce groupe, dont les membres bénéficient d'une évolution favorable de leurs termes de l'échange.

---

<sup>48</sup> Compte tenu que la variation du bien-être imputable à l'effet sur les termes de l'échange ne constitue qu'une composante parmi d'autres de la variation totale du bien-être, un effet positif sur les termes de l'échange risque d'être réduit à néant par des effets négatifs sur les autres composantes, du fait par exemple d'une allocation inefficace des ressources.

<sup>49</sup> Le Mexique était exportateur net de bœuf en 2007, mais il devrait redevenir importateur net en 2008 (OCDE-FAO 2008).



### **Encadré 3. Coûts et avantages du zonage**

La comparaison des effets sur le bien-être entre les différents scénarios apporte un éclairage intéressant sur les avantages économiques du zonage. Dans le cas du Canada, une estimation pessimiste des coûts de mise en œuvre de la régionalisation les porte à 76.8 millions USD (Coalition canadienne pour la santé des animaux 2002). A l'échelle nationale, les pertes de recettes susceptibles d'être évitées grâce au zonage sont au moins trois fois plus élevées que le coût de ces mesures administratives.

D'après les calculs, les effets sur le bien-être qui devraient se produire dans le pays où survient la flambée de fièvre aphteuse sont plus faibles que les pertes de revenus estimées subies par les producteurs, dont il a été question ci-dessus. L'une des raisons de cet écart tient au fait que les calculs relatifs au degré de bien-être prennent en considération tous les effets directs et indirects sur les marchés. Les producteurs subissent ainsi une perte de revenus alors que les consommateurs et les clients industriels enregistrent un gain du fait de la baisse des prix intérieurs. Un autre facteur tient aux effets sur l'efficacité allocative. Si le secteur touché par une flambée de fièvre aphteuse bénéficie d'un soutien lié à la production ou aux intrants, une diminution des quantités produites apparaîtra comme un gain allocatif, puisqu'elle entraînerait une diminution des pertes d'efficacité liées à ce type de soutien.

Enfin, il convient de répéter que l'évaluation du degré de bien-être fournie ici n'est que partielle, puisqu'elle ne tient pas compte des avantages obtenus en évitant les pertes de production qui résulteraient d'une contamination exportée vers le pays importateur.

Tableau 12. Variation équivalente dans le scénario d'abattage sanitaire (millions USD 2004)

	États-Unis		Canada		Pays-Bas	
	Total	dont termes de l'échange	Total	dont termes de l'échange	Total	dont termes de l'échange
Argentine	11	12	9	13	11	15
Australie	58	48	84	88	18	18
Belgique	8	10	3	6	-45	43
Brésil	63	67	48	56	23	28
Canada	-44	130	-945	-818	15	19
Danemark	45	43	50	50	52	60
France	45	28	6	15	82	114
Allemagne	2	2	-36	-4	-195	113
Italie	-12	-9	-32	-13	-33	66
Japon	-263	-35	-281	-44	-57	-22
Corée	-94	-20	-40	-19	-9	-3
Mexique	-308	-7	-88	-8	-7	-1
Pays-Bas	13	20	9	18	-888	-822
Nouvelle-Zélande	37	35	48	47	23	22
États-Unis	-612	-437	-122	563	3	16
Afrique	-2	3	-9	-1	-10	10
Reste de l'Asie	-107	6	-234	15	-56	13
Reste de l'Amérique du Sud	10	28	-2	10	1	5
Reste de l'Union européenne	-7	47	-52	27	111	293
Reste de l'Europe	-76	6	-42	-4	-29	11
Reste du monde	-16	23	-21	3	-2	1
Total	-1248	0	-1647	-2	-990	-1

	: Pays où la VE est sans équivoque <b>négative</b> , où que se produise l'épidémie
	: Pays où la VE est sans équivoque <b>positive</b> , où que se produise l'épidémie
	: Pays où les effets sur la VE sont nuancés

Source : Simulation au moyen du GTAP

### Examen des résultats

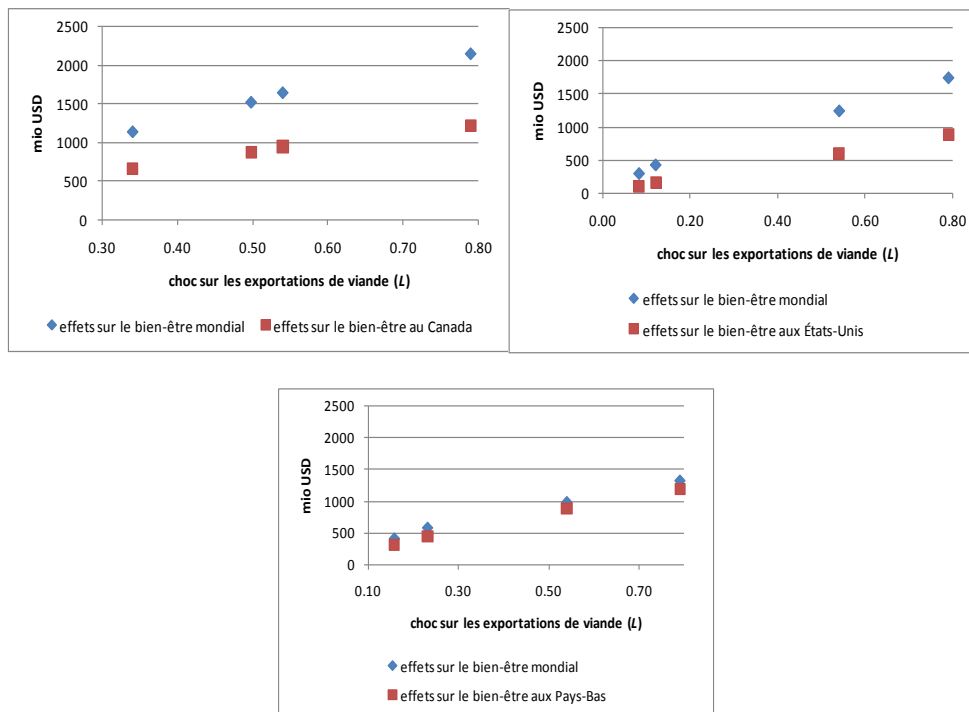
Les modèles faisant nécessairement abstraction du monde réel, certains processus d'ajustement peuvent se dérouler dans la réalité, mais ne pas être pris en compte, ce qui peut être le cas, par exemple, d'un abattage précoce des animaux au moment où les prix sont extrêmement bas. Les pouvoirs publics pourraient intervenir en retirant les produits animaux du marché, ce qui atténuerait la pression exercée sur les prix. Des quantités plus importantes de viande pourraient subir un traitement thermique permettant d'en faire un produit exportable « salubre », ou encore être conservées en vue d'être écoulées sur le marché ultérieurement. Cependant, la stabilisation effective des prix dépend essentiellement de la capacité du secteur à accroître la transformation et le stockage d'une denrée périssable et ultra-sensible au plan qualitatif.

#### Encadré 4. Sensibilité aux paramètres d'entrée

Comme pour tout exercice de simulation déterministe, les résultats dépendent avant tout des paramètres d'entrée. Le choix de ces paramètres a été décrit plus haut dans cette même section. Mais que se passe-t-il si l'un de ces paramètres varie ? Si l'on reprend l'équation utilisée pour calculer les exportations l'année de la flambée, il devient évident que le choc subi par les exportations est une fonction de deux variables : la durée des restrictions commerciales  $t$ , et le coefficient représentant la région infectée  $r$ . En faisant varier ces paramètres, on obtient un nombre infini de combinaisons susceptibles d'entraîner le même choc sur les exportations et, par conséquent, de déboucher sur les mêmes résultats que ceux qui ont été présentés plus haut.

On peut adopter une autre approche pour se faire une idée de l'évolution de la variable la plus générale, à savoir la perte de revenus à l'échelle mondiale et nationale, en fonction de la gravité de l'épizootie. Le graphique 1 ci-dessous montre les effets des flambées simulées sur les revenus mondiaux et nationaux. Les quatre observations correspondent aux quatre scénarios ayant fait l'objet des simulations. Pour ceux qui incluent une régionalisation, les chocs imposés aux différents produits animaux ont été fusionnés dans un indicateur normalisé du choc sur les exportations de viande.<sup>50</sup> Cet indicateur facilite la comparaison entre pays, sa limite inférieure étant zéro (aucun effet sur les exportations).

Graphique 1. Variation des pertes de revenus



Il ressort de ce graphique que les pertes de revenus à l'échelle mondiale et nationale présentent une relation relativement linéaire avec la perte de débouchés à l'exportation. Sachant cela, on peut extrapoler les résultats du scénario. Si l'un quelconque des paramètres utilisés pour déterminer la durée des restrictions commerciales, c'est-à-dire la durée de l'épizootie, le temps nécessaire à la compilation des documents et la période d'attente, variait (toutes choses étant égales par ailleurs), les pertes de revenus varieraient pratiquement de façon linéaire.

<sup>50</sup>

Pour ce faire, on a utilisé la formule suivante :  $L = t \cdot (\sum_i ex_i^0 \cdot r_i) / \sum_i ex_i^0$  où  $L$  représente le choc

“moyen”,  $t$  la durée de l'interdiction des échanges,  $ex_i^0$  les exportations d'un produit donné pendant l'année de référence et  $r$  la part de la région concernée dans les exportations nationales ( $r$  étant égal à un dans tous les scénarios sans régionalisation). L'indice  $i$  représente différents produits animaux pris en compte dans cette étude.

Une autre incertitude entoure la comparaison des deux stratégies retenues ici, à savoir la faisabilité de la vaccination et de la régionalisation au cours d'un épisode de fièvre aphteuse, du fait qu'elles risquent d'être toutes deux en concurrence vis-à-vis des ressources limitées dont disposent les établissements vétérinaires et autres. Vaccins et personnel vétérinaire pourraient donc constituer un facteur limitant lors d'épidémies de grande envergure. Quant à la régionalisation, la priorité pourrait être donnée à une concentration des ressources dans l'optique de maîtriser rapidement la maladie, plutôt qu'à l'établissement et au contrôle d'une zone indemne de fièvre aphteuse.

Faute d'informations suffisantes sur l'évolution épidémiologique et les coûts directs des mesures de lutte, il n'a pas été possible d'effectuer une analyse coûts-avantages complète. Toute hiérarchisation des stratégies de lutte prises en compte dans l'analyse quantitative renvoie uniquement aux pertes économiques liées aux échanges. Bien que ces dernières aient été considérées comme étant les plus importantes pour les grands pays exportateurs, cet ordre pourrait théoriquement être modifié dans une analyse complète des coûts.

Simuler des interdictions commerciales d'une durée inférieure à un an au moyen de modèles reposant sur des données annuelles, de même que simuler des restrictions des échanges concernant certaines parties seulement d'un pays dans des modèles centrés sur le niveau national, introduit nécessairement diverses erreurs d'approximation dans les résultats. L'approche retenue pour rendre compte du zonage ignore le fait que les exportateurs des régions non contaminées peuvent accroître leurs exportations, et peut donc surestimer l'impact des restrictions des échanges. De même, le mode de mise en œuvre de l'interdiction temporaire d'exportation tend à surestimer le choc dans la mesure où les exportateurs pourront éventuellement compenser la baisse des exportations dès que l'interdiction aura été levée. Enfin, la non-prise en compte de l'abattage pour lutter contre la maladie conduit à surestimer les effets de l'interdiction des échanges, même si cela n'est peut-être pas très important pour les pays étudiés.

## Conclusions

La fièvre aphteuse est une maladie largement répandue, et de nombreux pays à travers le monde cherchent à l'éradiquer. Les gouvernements disposent d'un éventail d'instruments pour lutter contre la fièvre aphteuse, dont l'application est parfois sujette à controverse. Dans la plupart des pays de l'OCDE, le débat porte sur le recours ou non à la vaccination en réponse aux flambées de fièvre aphteuse. Le rejet de la vaccination n'est pas motivé par des raisons économiques : à moins d'abattre et de détruire tous les animaux vaccinés, la vaccination déterminera une période d'attente considérablement plus longue que celle résultant de l'application d'un abattage sanitaire exclusif.

Le panorama des flambées de fièvre aphteuse qui se sont produites dans les pays de l'OCDE et dans certaines économies non membres a mis en évidence deux éléments essentiels. En premier lieu, tous les pays de l'OCDE infectés, à l'exception de trois d'entre eux, la Turquie, la Corée et les Pays-Bas, ont réagi par une stratégie d'abattage sanitaire exclusif. L'application par les Pays-Bas d'une stratégie de vaccination en vue de protéger la vie correspond davantage à une réponse adaptée à la pénurie d'abattoirs qu'au choix d'une approche globale. Cependant, l'autorisation de recourir à la vaccination pendant l'épidémie de 2007 au Royaume-Uni pourrait indiquer que la vaccination contre la fièvre aphteuse est de plus en plus acceptée.

L'analyse qualitative a mis en évidence les incidences économiques d'une stratégie de vaccination en vue de protéger la vie par rapport à un abattage sanitaire. Dans certains cas, la vaccination en vue de protéger la vie peut contribuer à atténuer certaines perturbations du marché intérieur provoquées par l'abattage sanitaire. Les pertes de production peuvent être réduites et les réactions des consommateurs modérées. Cependant, les nouvelles stratégies de lutte, qui offrent des alternatives à l'abattage sanitaire intégral, prolongeront toujours en pratique le délai nécessaire pour recouvrer le statut indemne de maladie. Comme il a été précédemment mentionné, ce prolongement équivaut à allonger la durée pendant laquelle

le pays exportateur risque d'être confronté à des restrictions des échanges imposées par ses partenaires commerciaux. Jusqu'à présent, les pertes économiques engendrées par les restrictions des échanges internationaux en cas de flambée d'épizooties ont été jugées prépondérantes.

Trois études de cas ont été réalisées dans le but de quantifier l'impact économique des interdictions commerciales déclenchées par différentes stratégies de lutte contre la fièvre aphteuse sur le marché intérieur comme sur le marché international dans des pays présentant des caractéristiques différentes. Quatre scénarios ont été simulés. Il a d'abord été décidé de retenir une stratégie d'abattage sanitaire et une stratégie de vaccination en vue de protéger la vie, lesquelles se distinguent l'une de l'autre par la durée de l'interdiction des échanges. Puis chacune de ces stratégies a été assortie d'une régionalisation afin de quantifier les gains que pourrait générer cet effort administratif additionnel. Bien que l'on ait tenté de donner une indication des coûts non marchands de l'une et l'autre stratégie de lutte, il n'entrait pas dans le propos de la présente étude de tenir compte de l'intégralité de ces derniers dans l'analyse des coûts. Il en est de même des répercussions sur les autres secteurs qui paraissent avoir été importantes par le passé, telles que celles sur le tourisme rural (Thompson et al. 2002). L'accent est donc mis sur les coûts marchands directs liés aux restrictions commerciales sur les produits carnés.

Sans surprise, la perturbation du marché est d'autant plus faible que l'interdiction des échanges suscitée par l'épidémie et par la stratégie de lutte retenue dure moins longtemps. Quel que soit le pays considéré, l'impact le plus faible est toujours lié à la mise en œuvre d'une stratégie d'abattage sanitaire avec régionalisation, et le plus fort à celle d'une stratégie de vaccination en vue de protéger la vie sans régionalisation. Cependant, l'ampleur de l'effet observé est très variable selon les pays :

- Pour ce qui est des pays à forte vocation exportatrice qui se trouvent clairement dans une position d'exportateur net, toute flambée de fièvre aphteuse inflige de graves dommages au secteur quelle que soit la stratégie de lutte retenue.
- Quant aux pays qui se caractérisent par d'importantes exportations mais qui possèdent dans le même temps de vastes marchés intérieurs, la perturbation de ces derniers est moins marquée du fait de leur capacité à absorber la production qui aurait en temps normal été exportée.
- Un autre facteur fondamental tient à la position commerciale nette du pays considéré. Si d'importantes quantités d'un même produit sont importées et exportées, le coût imposé à l'industrie nationale par un prolongement de l'interdiction des échanges est de moins grande ampleur étant donné que les importations sont évincées au profit de la production intérieure et que l'effet est pour partie exporté.

En ce qui concerne la régionalisation, on peut affirmer qu'elle atténue sans doute dans tous les cas de figure le coût supporté par l'industrie, et il a été constaté que son coût de mise en œuvre est au Canada bien inférieur à la perte de revenus qui s'ensuivrait pour le secteur. La régionalisation est surtout intéressante s'il est possible de restreindre l'étendue de la zone infectée. Elle peut laisser une plus grande latitude aux responsables de l'élaboration des politiques pour ce qui est du choix de la stratégie de lutte à mettre en œuvre, puisque les éventuels impacts négatifs n'affecteraient qu'une faible part des exportations. Cette conclusion n'est toutefois valable que si la régionalisation garantit aux partenaires commerciaux une protection absolue contre tout risque d'infection importée et qu'ils conviennent qu'elle satisfait à cette exigence fondamentale.

Si l'on adopte une perspective internationale, le tableau est plus nuancé. Le pays infecté subit certes inmanquablement une perte en cas de flambée, mais l'analyse des effets sur le bien-être montre néanmoins que certains pays peuvent tirer avantage des cas d'épizooties et de l'embargo commercial qui s'ensuit. Ce sera d'autant plus vrai que les restrictions des échanges seront mises en œuvre pendant une période

prolongée. Par ailleurs, qu'ils s'approvisionnement auprès du pays infecté lui-même ou auprès d'autres sources, les pays importateurs sont touchés par l'éviction d'un important fournisseur et par l'augmentation des prix internationaux qui en est la conséquence. Aux yeux de ces pays, tout ce qui peut accélérer la reprise des échanges avec leur principal fournisseur présente un intérêt. Bien que la déclaration officielle du statut indemne de maladie relève de la seule responsabilité du pays exportateur et de l'OIE, il pourrait être utile d'envisager de mettre en place des accords mutuels entre les partenaires commerciaux.

Cependant, toutes les affirmations relatives aux impacts internationaux formulées ici reposent sur l'hypothèse que le pays importateur n'est pas infecté au travers des échanges de produits de l'élevage, ce qui signifie en d'autres termes que l'avantage lié à la garantie de pouvoir éviter une flambée d'épizootie n'est pas prise en compte. Accepter la régionalisation ne sera ainsi sans doute guère bénéfique pour un pays importateur si elle va de pair avec une épidémie de fièvre aphteuse sur son propre territoire. Qui plus est, aucune hypothèse n'a été formulée quant aux réactions des consommateurs à tout autre élément que les signaux des marchés. Le tableau pourrait être tout autre si en outre les préférences des consommateurs devaient être modifiées par l'apparition de la maladie, voire même en fonction de la stratégie de lutte retenue.

Pour finir, il convient de garder à l'esprit que, dans cette analyse, la durée totale de l'embargo commercial ne se limite pas à celle de l'épidémie, mais couvre également la période précédant la déclaration du statut indemne de la maladie. Le coût total pour l'économie (mesuré par les effets de l'interdiction des échanges sur les revenus) présente une relation presque linéaire avec la durée de l'embargo. En d'autres termes, toute variation de la durée de l'épizootie ou de l'application des restrictions commerciales entraînerait des variations presque linéaires des revenus nationaux et mondiaux.

## ANNEXE A.

### COÛTS DE LA LUTTE

#### *Coûts des mesures de lutte aux États-Unis*

Pour les États-Unis, les coûts des mesures de lutte, dont l'ordre de grandeur a pu être évalué à partir des études existantes sont essentiellement le coût de nettoyage et de désinfection après l'abattage du troupeau infecté, et le coût des produits d'alimentation animale détruits. Pour la vaccination, des estimations du coût du vaccin et de celui du personnel nécessaire pour l'administrer ont pu être trouvées.

Les coûts de nettoyage et de désinfection couvrent le nettoyage de tout le matériel contaminé au sein des locaux ayant fait l'objet d'une dépopulation, y compris l'enlèvement du fumier des enclos, le transport des carcasses et du matériel à incinérer, l'élimination des carcasses et les coûts de main-d'œuvre (Ekboir 1999).

Le coût estimé de mise en œuvre de la quarantaine autour de l'ensemble des locaux infectés est également pris en compte, bien que ce coût particulier ne puisse être imputé à aucune stratégie de lutte en particulier. Il s'agit d'un coût additionnel généré par la mise en place de postes de contrôle et d'un périmètre de quarantaine matérialisé par des barrières autour des exploitations infectées.

**Tableau A.1. Coûts de la lutte aux États-Unis**

Éléments de coût		Montant
Coût de nettoyage et de désinfection <sup>a</sup>	Installation laitière (USD)	82 246-136 740
	Parc d'engraissement (USD)	134 780
	Porcherie commerciale (USD)	92 916
Produits d'alimentation animale détruits <sup>a</sup>	Installation laitière (USD)	136 971-561 539
	Parc d'engraissement (USD)	908 693
	Porcherie commerciale (USD)	25 000
Dose de vaccin <sup>b</sup>	USD	1
Coût de l'équipe de vaccination par jour <sup>b</sup>	USD par jour	2656
Mise en œuvre de la quarantaine <sup>a</sup>	USD par jour et par poste de contrôle	5591
Mise en œuvre du zonage		n.d.

a) (Ekboir 1999)

b) (Bates, Carpenter et Thurmond 2003a)

Aucune estimation du coût de mise en œuvre du zonage n'a pu être trouvée pour les États-Unis. La plupart des informations disponibles sur les coûts liés aux stratégies de lutte contre la fièvre aphteuse portaient sur la Californie. On peut se demander jusqu'à quel point ces chiffres sont valables pour d'autres régions, différentes par l'infrastructure et par la composition du cheptel. Ils peuvent néanmoins donner une

indication de l'importance relative et de l'ordre de grandeur des autres coûts imposés par de telles flambées.

#### *Coûts des mesures de lutte aux Pays-Bas*

Les coûts des mesures de lutte pour les Pays-Bas sont tirés de Tomassen et al. (2002) et sont récapitulés au tableau A.2. Les éléments de coût indiqués sont évalués par tête de bétail.

Les coûts d'organisation de l'abattage sanitaire correspondent au coût lié au diagnostic, à l'évaluation et à l'abattage proprement dit de l'animal, au nettoyage et à la désinfection des locaux, ainsi qu'à la surveillance du périmètre de protection.

**Tableau A.2. Coûts de la lutte aux Pays-Bas**

Éléments de coûts <sup>a</sup>		Montant
Coût d'organisation de l'abattage sanitaire	Vache laitière (EUR)	136
	Truie (EUR)	68
	Porc à l'engraissement (EUR)	18
Coût de vaccination	Vache laitière (EUR)	9
	Truie (EUR)	7
	Porc à l'engraissement (EUR)	2
Restriction des déplacements	Vache laitière (EUR par jour)	0.07
	Truie (EUR par jour)	0.15
	Porc à l'engraissement (EUR par jour)	0.02
Mise en œuvre du zonage		n.d.

a) (Tomassen et al. 2002)

Les coûts de vaccination incluent le personnel et le matériel nécessaire aux équipes de vaccination.

Les coûts liés à la restriction des déplacements correspondent au coût du surcroît de produits d'alimentation animale nécessaire pour nourrir le bétail, ainsi qu'aux autres coûts entraînés par le retard de livraison. Aucune estimation du coût de mise en œuvre du zonage aux Pays-Bas n'a pu être trouvée dans les études passées en revue.

#### *Coûts des mesures de lutte au Canada*

Une récente étude menée à bien pour la Coalition canadienne pour la santé des animaux (Coalition canadienne pour la santé des animaux 2002) fournit des informations sur les coûts d'une flambée hypothétique de fièvre aphteuse dans le centre de l'Alberta. Trois scénarios sont envisagés, dans lesquels l'ampleur de la flambée varie, mais non la stratégie de lutte retenue. Bien qu'aucun de ces scénarios ne corresponde directement aux hypothèses formulées dans la présente analyse, des extrapolations ont été effectuées à partir de l'étude en question, l'ampleur et la durée de la flambée étant considérées comme un continuum. Les éléments de coûts sont présentés au tableau A.3.

D'après les estimations, quelque 21 millions CAD sont nécessaires pour assurer la lutte contre l'épizootie et l'élimination des animaux infectés dans le cadre d'une stratégie d'abattage sanitaire, ce qui inclut notamment l'abattage, le nettoyage et la désinfection des locaux, ainsi que l'élimination des produits d'alimentation animale et des autres matériaux contaminés. Ce chiffre correspond à l'abattage sanitaire



d'environ 30 000 animaux et à la suppression de 330 000 autres pour des raisons de bien-être.<sup>51</sup> Les auteurs évaluent à 108 millions CAD le coût total de détection et de surveillance de la zone infectée (y compris les coûts d'inspection et ceux de contrôle des déplacements du bétail, ainsi que les frais de gestion) pour une épidémie de 2 mois.

**Tableau A.3. Coûts de la lutte au Canada**

Éléments de coût <sup>a</sup>		Montant
Coût de la lutte et de l'élimination	(CAD)	21,942,857
Détection et surveillance	(CAD)	108,571,429
Coût de la vaccination		n.d.
Mise en œuvre du zonage	(CAD)	75,000,000 -100,000,000

a) (Coalition canadienne pour la santé des animaux 2002)

Il n'a été procédé à aucune analyse des coûts de vaccination, mais une estimation des coûts du zonage est par contre fournie. Ceux-ci incluent entre autres la mise en œuvre des contrôles aux frontières, une infrastructure vétérinaire suffisante selon les normes internationales, et le coût de mise en place d'un système de traçabilité et de suivi des déplacements des animaux au niveau national (Coalition canadienne pour la santé des animaux 2002).

<sup>51</sup> Le nombre d'animaux abattus pour des raisons de bien-être est un résultat de l'exercice de modélisation (Coalition canadienne pour la santé des animaux 2002, p. ii).

## ANNEXE B.

**Tableau annexe B.1. Paramètres des scénarios**

États-Unis	Scénario d'abattage sanitaire	Scénario de vaccination en vue de protéger la vie
Localisation de la flambée	IOWA	IOWA
Durée de l'épidémie (en mois)	2	2
Durée de la période d'attente (en mois)	3+1.5 = 4.5	6+1.5 = 7.5
Durée totale de l'interdiction des échanges (en mois)	2+4.5 = 6.5 (= 0.54 année)	2+7.5 = 9.5 (= 0.79 année)
Frontières le long desquelles est appliquée la régionalisation	IOWA	IOWA
Produits affectés par l'interdiction des échanges	Viande bovine et porcine, bovins et porcins sur pied	Viande bovine et porcine, bovins et porcins sur pied
CANADA	Scénario d'abattage sanitaire	Scénario de vaccination en vue de protéger la vie
Localisation de la flambée	ALBERTA	ALBERTA
Durée de l'épidémie (en mois)	2	2
Durée de la période d'attente (en mois)	3+1.5 = 4.5	6+1.5 = 7.5
Durée totale de l'interdiction des échanges (en mois)	2+4.5 = 6.5 (= 0.54 année)	2+7.5 = 9.5 (= 0.79 année)
Frontières le long desquelles est appliquée la régionalisation	FRONTIÈRE ENTRE LE MANITOBA ET L'ONTARIO	FRONTIÈRE ENTRE LE MANITOBA ET L'ONTARIO
Produits affectés par l'interdiction des échanges	Viande bovine et porcine, bovins et porcins sur pied	Viande bovine et porcine, bovins et porcins sur pied
PAYS-BAS	Scénario d'abattage sanitaire	Scénario de vaccination en vue de protéger la vie
Localisation de la flambée	Nord-Brabant	Nord-Brabant
Durée de l'épidémie (en mois)	2	2
Durée de la période d'attente (en mois)	3+1.5 = 4.5	6+1.5 = 7.5
Durée totale de l'interdiction des échanges (en mois)	2+4.5 = 6.5 (= 0.54 année)	2+7.5 = 9.5 (= 0.79 année)
Frontières le long desquelles est appliquée la régionalisation	Nord-Brabant	Nord-Brabant
Produits affectés par l'interdiction des échanges	Viande bovine et porcine, bovins et porcins sur pied	Viande bovine et porcine, bovins et porcins sur pied

**Tableau annexe B.2. Agrégation régionale du GTAP**

<b>Région GTAP</b>	<b>Pays inclus</b>
Australie	Australie
Nouvelle-Zélande	Nouvelle-Zélande
Japon	Japon
Corée	Corée
Canada	Canada
États-Unis d'Amérique	États-Unis d'Amérique
Mexique	Mexique
Argentine	Argentine
Brésil	Brésil
Belgique	Belgique
Danemark	Danemark
France	France
Allemagne	Allemagne
Italie	Italie
Pays-Bas	Pays-Bas
Reste de l'Asie	Chine, Hong Kong, Taipei chinois, Reste de l'Asie orientale, Cambodge, Indonésie, République démocratique populaire du Laos, Malaisie, Philippines, Singapour, Thaïlande, Vietnam, Reste de l'Asie du Sud-est, Bangladesh, Inde, Pakistan, Sri Lanka, Reste de l'Asie du Sud, Kazakhstan, Kirghizistan, Reste de l'ex-Union soviétique, Arménie, Azerbaïdjan, Géorgie, République islamique d'Iran, Reste de l'Asie occidentale
Reste de l'Amérique du Sud	Bolivie, Chili, Colombie, Équateur, Paraguay, Pérou, Uruguay, Venezuela, Reste de l'Amérique du Sud
Reste de l'UE	Autriche, Chypre, République tchèque, Estonie, Finlande, Grèce, Hongrie, Irlande, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pologne, Portugal, Slovaquie, Slovaquie, Espagne, Suède, Royaume-Uni, Suisse, Norvège
Afrique	Égypte, Maroc, Tunisie, Reste de l'Afrique du Nord, Nigeria, Sénégal, Reste de l'Afrique occidentale, Afrique centrale, Afrique centrale méridionale, Madagascar, Malawi, Maurice, Mozambique, Ouganda, Tanzanie, Zambie, Zimbabwe, Reste de l'Afrique orientale, Botswana, Afrique du Sud, Reste de l'Union douanière d'Afrique australe
Reste de l'Europe	Reste de l'AELE, Albanie, Bulgarie, Belarus, Croatie, Roumanie, Fédération de Russie, Ukraine, Reste de l'Europe orientale, Reste de l'Europe, Turquie
Reste du monde	Reste de l'Océanie, Reste de l'Amérique du Nord, Costa Rica, Guatemala, Nicaragua, Reste de l'Amérique centrale, Caraïbes

**Tableau annexe B.3. Agrégation sectorielle du GTAP<sup>52</sup>**

<b>Agrégat</b>	<b>Secteurs couverts par le GTAP inclus</b>
Blé	Blé
Céréales nca	Céréales nca
Graines oléagineuses	Graines oléagineuses
Bovins, ovins et caprins, équins	Bovins, ovins et caprins, équins
Produits animaux nca	Produits animaux nca
Lait cru	Lait cru
Produits carnés bovins	Produits carnés bovins
Produits carnés nca	Produits carnés nca
Produits laitiers	Produits laitiers
Commerce	Commerce
Services récréatifs et autres	Services récréatifs et autres
Autres produits agricoles primaires	Riz paddy ; légumes, fruits, fruits à coque ; canne à sucre, betterave sucrière ; fibres végétales ; cultures végétales nca ; laine, cocons de vers à soie ; exploitation forestière ; pêche
Autres produits agricoles transformés	Huiles et graisses végétales ; riz usiné ; sucre ; produits alimentaires nca ; boissons et produits du tabac
Produits manufacturés	Charbon ; pétrole ; gaz ; minéraux nca ; textiles ; habillement ; produits en cuir ; produits en bois ; produits en papier, édition ; produits dérivés du pétrole et du charbon ; produits chimiques, caoutchouc, matières plastiques ; produits minéraux nca ; métaux ferreux ; métaux nca ; produits en métal ; véhicules et pièces automobiles ; matériel de transport nca ; matériel électrique ; machines et outillage nca ; produits manufacturés nca
Autres services	Électricité ; production et distribution de gaz ; eau ; construction ; télécommunications ; services financiers nca ; assurance ; services aux entreprises nca ; administration publique, défense, santé, éducation ; logement
Transports	Transports nca ; transports maritimes ; transports aériens

<sup>52</sup>

Pour plus de précisions, veuillez consulter la page web suivante :  
<https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/contribute/detailedsector.asp>

**Tableau annexe B.4. Parts des exportations de bœuf et de porc dans les exportations des agrégats couverts par le GTAP ( $\mu$ )**

<b>Pays</b>	<b>Agrégat couvert par le GTAP</b>	<b>Part des exportations de bœuf/porc dans les exportations de l'agrégat (<math>\mu</math>)</b>
États-Unis	Bovins, ovins et caprins, équins	23%
	Produits animaux nca	3%
	Produits carnés bovins	72%
	Produits carnés nca	35%
Canada	Bovins, ovins et caprins, équins	92%
	Produits animaux nca	67%
	Produits carnés bovins	94%
	Produits carnés nca	72%
Pays-Bas	Bovins, ovins et caprins, équins	71%
	Produits animaux nca	44%
	Produits carnés bovins	96%
	Produits carnés nca	41%

**Tableau annexe B.5. Facteurs utilisés pour calculer les effets des chocs**

<b><i>r</i></b>	<b>Etats-Unis</b>	<b>Canada</b>	<b>Pays-Bas</b>
<b>Bovins</b>	<b>4%</b>	<b>87%</b>	<b>17%</b>
<b>Porc</b>	<b>28%</b>	<b>38%</b>	<b>44%</b>
<b>Porcins</b>	<b>28%</b>	<b>73%</b>	<b>44%</b>
<b>Boeuf</b>	<b>4%</b>	<b>73%</b>	<b>17%</b>
<b><i>t</i></b>			
<b>Abattage sanitaire</b>	<b>54%</b>	<b>54%</b>	<b>54%</b>
<b>Vaccination en vue de protéger la vie</b>	<b>79%</b>	<b>79%</b>	<b>79%</b>

**Tableau annexe B.5. Parts des importations de bœuf et de porc dans les importations des agrégats couverts par le GTAP**

<b>Pays</b>	<b>Agrégat couvert par le GTAP</b>	<b>Part du bœuf/porc dans les importations de l'agrégat</b>
États-Unis	Bovins, ovins et caprins, équins	88 %
	Produits animaux nca	68 %
	Produits carnés bovins	88 %
	Produits carnés nca	50 %
Canada	Bovins, ovins et caprins, équins	25 %
	Produits animaux nca	1 %
	Produits carnés bovins	82 %
	Produits carnés nca	27 %
Pays-Bas	Bovins, ovins et caprins, équins	86 %
	Produits animaux nca	18 %
	Produits carnés bovins	90 %
	Produits carnés nca	25 %

**Tableau annexe B.6. Effets sur les échanges d'une flambée aux États-Unis combattue par abattage sanitaire avec régionalisation<sup>53</sup>**

Source	Destination	JAPON	CANADA	MEXIQUE	TOTAL	JAPON	CANADA	MEXIQUE	TOTAL
		BŒUF				PORC			
Australie	ABS	3	0	1	3	2	0	0	4
	%	0	1	2	0	1	4	3	0
Nouvelle-Zélande	ABS	0	1	1	1	0	1	0	6
	%	0	1	2	0	0	8	8	1
Japon	ABS	0	0	0	0	0	0	0	1
	%	nd	1	2	0	nd	10	25	1
Corée	ABS	0	0	0	0	0	0	0	1
	%	0	0	3	0	2	10	26	1
Canada	ABS	0	0	7	-1	4	0	18	-6
	%	0	nd	2	0	1	nd	26	0
États-Unis	ABS	-1	-2	-13	-29	-74	-39	-54	-291
	%	-1	-1	-2	-1	-5	-4	-4	-4
Mexique	ABS	0	0	0	-1	-6	0	0	-9
	%	0	0	nd	0	-3	4	nd	-3
Argentine	ABS	0	0	0	1	0	1	0	2
	%	0	0	3	0	1	7	8	0
Brésil	ABS	0	0	0	-1	12	4	0	18
	%	0	0	2	0	2	11	25	0
Belgique	ABS	0	0	0	0	0	0	0	6
	%	0	1	1	0	2	6	28	0
Danemark	ABS	0	0	0	0	25	1	1	18
	%	0	1	2	0	2	9	26	0
France	ABS	0	0	0	2	3	0	1	19
	%	0	1	2	0	3	9	24	0
Allemagne	ABS	0	0	0	2	0	0	0	16
	%	0	1	1	0	1	6	25	0
Italie	ABS	0	0	0	1	1	1	0	8
	%	0	1	2	0	3	10	19	0
Pays-Bas	ABS	0	0	0	0	1	1	0	10
	%	0	1	1	0	2	4	12	0
Reste de l'Asie	ABS	0	0	0	2	32	2	1	60
	%	0	1	2	0	2	5	9	1
Reste de l'Amérique du Sud	ABS	0	0	0	0	3	2	21	24
	%	0	0	2	0	2	10	28	3
Reste de l'UE	ABS	0	0	0	4	7	2	3	49
	%	0	1	2	0	3	10	23	1
Afrique	ABS	0	0	0	1	0	0	0	3
	%	0	1	2	0	1	6	16	0
Reste de l'Europe hors UE	ABS	0	0	0	1	0	0	0	6
	%	0	1	2	0	1	5	11	0
Reste du monde	ABS	0	0	0	0	0	1	3	5
	%	0	0	2	0	1	8	16	2
Total	ABS	3	0	-3	-16	10	-22	-5	-49
	%	0	0	0	0	0	-2	0	0

Source : Simulation au moyen du GTAP

<sup>53</sup> Variations de la valeur des exportations/importations. Les variations absolues sont indiquées en millions USD de 2004.

**Tableau annexe B.7. Effets sur les échanges d'une flambée aux États-Unis combattue par vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation<sup>54</sup>**

Source	Destination	JAPON	CANADA	MEXIQUE	TOTAL	JAPON	CANADA	MEXIQUE	TOTAL
		BŒUF				PORC			
Australie	ABS	4.3	0.4	1.4	3.8	2.2	0.3	0.1	5.2
	%	0	1	3	0	2	6	5	1
Nouvelle-Zélande	ABS	0.7	1.2	1.7	2.2	0.2	1.1	0.2	9.3
	%	0	1	3	0	0	11	12	1
Japon	ABS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.5
	%	nd	1	4	0	nd	15	36	1
Corée	ABS	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.8
	%	0	0	3	-1	3	15	38	1
Canada	ABS	0.0	0.0	9.9	-1.3	5.9	0.0	25.5	-8.0
	%	0	nd	3	0	1	nd	38	0
États-Unis	ABS	-1.7	-3.0	-19.1	-43.0	-107.9	-57.5	-78.8	-426.1
	%	-2	-2	-2	-2	-8	-6	-7	-6
Mexique	ABS	-0.1	0.0	0.0	-1.8	-8.8	0.1	0.0	-11.9
	%	0	0	nd	0	-5	6	nd	-4
Argentine	ABS	0.0	0.0	0.0	1.1	0.2	0.8	0.0	2.9
	%	0	1	3	0	2	10	12	1
Brésil	ABS	0.0	0.0	0.0	-1.7	17.2	6.2	0.1	26.2
	%	0	1	3	0	3	16	36	1
Belgique	ABS	0.0	0.0	0.0	0.7	0.6	0.2	0.1	9.1
	%	1	1	1	0	3	9	42	0
Danemark	ABS	0.0	0.0	0.1	0.2	35.7	1.0	0.7	26.9
	%	0	1	4	0	3	14	38	1
France	ABS	0.0	0.0	0.0	2.7	3.8	0.6	0.9	28.2
	%	1	1	3	0	4	13	36	1
Allemagne	ABS	0.0	0.0	0.1	2.9	0.2	0.4	0.2	23.3
	%	1	1	1	0	2	8	36	1
Italie	ABS	0.0	0.0	0.0	1.0	1.2	1.0	0.5	11.2
	%	1	1	3	0	4	15	28	1
Pays-Bas	ABS	0.0	0.0	0.0	0.5	1.9	0.8	0.1	14.3
	%	1	1	1	0	3	5	18	0
Reste de l'Asie	ABS	0.1	0.0	0.0	2.3	47.1	3.5	1.9	86.6
	%	1	1	3	0	3	7	14	1
Reste de l'Am. du Sud	ABS	0.0	0.5	0.6	-0.7	3.8	2.8	31.2	35.2
	%	0	1	3	0	2	15	41	4
Reste de l'UE	ABS	0.2	0.1	0.2	5.4	9.6	3.7	4.0	71.5
	%	1	1	3	0	4	15	33	1
Afrique	ABS	0.0	0.0	0.0	0.8	0.3	0.4	0.4	4.9
	%	1	1	3	0	1	10	24	1
Reste de l'Europe hors UE	ABS	0.1	0.0	0.1	0.8	0.3	0.7	0.7	9.2
	%	1	1	3	0	1	8	16	1
Reste du monde	ABS	0.0	0.0	0.6	0.2	0.3	1.1	4.0	7.5
	%	0	0	2	0	1	12	23	3
Total	ABS	3.8	-0.6	-4.3	-23.9	14.3	-32.6	-8.2	-72.3
	%	0	0	0	0	0	-3	-1	0

Source : Simulation au moyen du GTAP

<sup>54</sup> Variations de la valeur des exportations/importations. Les variations absolues sont indiquées en millions USD de 2004.



**Tableau annexe B.8. Effets sur les échanges d'une flambée aux États-Unis combattue par vaccination en vue de protéger la vie<sup>55</sup>**

Source	Destination	JAPON	CANADA	MEXIQUE	TOTAL	JAPON	CANADA	MEXIQUE	TOTAL
		BŒUF				PORC			
Australie	ABS	20	8	30	53	8	1	0	18
	%	1	16	68	1	6	24	20	2
Nouvelle-Zélande	ABS	4	21	37	60	1	4	1	28
	%	2	16	70	2	1	46	47	4
Japon	ABS	0	0	0	0	0	1	0	5
	%	nd	19	80	1	nd	63	135	4
Corée	ABS	0	0	0	0	1	0	0	2
	%	0	13	75	-1	9	60	141	3
Canada	ABS	0	0	230	124	19	0	90	-37
	%	0	nd	71	6	3	nd	135	-1
États-Unis	ABS	-39	-72	-464	-1036	-385	-205	-281	-1517
	%	-35	-49	-56	-50	-27	-23	-23	-20
Mexique	ABS	0	0	0	-19	-22	0	0	-31
	%	-1	18	nd	-3	-11	24	nd	-9
Argentine	ABS	0	0	0	15	1	3	0	11
	%	3	20	70	1	7	42	48	2
Brésil	ABS	0	0	0	34	59	25	0	87
	%	3	17	80	2	9	65	134	2
Belgique	ABS	1	0	1	8	2	1	1	34
	%	13	27	19	1	11	36	162	1
Danemark	ABS	0	0	2	6	128	4	3	97
	%	4	19	80	1	12	56	143	2
France	ABS	1	0	1	34	14	3	3	105
	%	9	22	59	1	15	55	139	3
Allemagne	ABS	1	1	1	34	1	2	1	87
	%	12	28	19	1	6	33	140	2
Italie	ABS	0	0	1	13	4	4	2	42
	%	6	22	59	2	15	65	109	2
Pays-Bas	ABS	0	0	0	14	7	3	0	52
	%	9	28	19	1	12	20	69	1
Reste de l'Asie	ABS	1	1	1	38	170	14	7	313
	%	8	23	57	3	11	28	54	5
Reste de l'Amérique du Sud	ABS	0	11	14	24	12	11	113	126
	%	2	17	79	2	7	61	148	15
Reste de l'UE	ABS	3	3	4	75	35	15	16	263
	%	8	21	72	2	14	62	129	3
Afrique	ABS	1	1	1	14	1	2	1	18
	%	8	23	62	2	5	39	92	2
Reste de l'Europe hors UE	ABS	1	1	1	17	1	3	3	33
	%	8	23	61	2	4	30	62	2
Reste du monde	ABS	0	0	13	15	1	4	15	27
	%	-1	14	50	5	5	48	86	10
Total	ABS	-6	-23	-127	-478	58	-104	-24	-239
	%	0	-5	-10	-1	1	-9	-2	0

Source : Simulation au moyen du GTAP

<sup>55</sup> Variations de la valeur des exportations/importations. Les variations absolues sont indiquées en millions USD de 2004.

**Tableau annexe B.9. Effets sur les échanges d'une flambée au Canada combattue par abattage sanitaire avec régionalisation<sup>56</sup>**

Source	Destination	Reste de			TOTAL	Australie	JAPON	ÉTATS-UNIS	TOTAL
		ÉTATS-UNIS	MEXIQUE	l'ASIE					
		BŒUF				PORC			
Australie	ABS	90	3	-13	49	0	0	3	7
	%	6	7	-1	1	nd	0	12	1
Nouvelle-Zélande	ABS	72	5	1	48	1	0	11	13
	%	9	10	0	2	5	0	14	2
Japon	ABS	1	0	0	1	0	0	1	3
	%	10	12	2	3	8	nd	12	3
Corée	ABS	0	0	0	0	0	0	1	2
	%	10	13	1	1	7	2	19	3
Canada	ABS	-511	-128	-43	-783	-16	-108	-453	-794
	%	-40	-40	-40	-40	-18	-18	-24	-23
États-Unis	ABS	0	90	1	70	1	25	0	-34
	%	nd	11	0	3	5	2	nd	0
Mexique	ABS	18	0	0	19	0	4	11	15
	%	3	nd	0	3	2	2	17	4
Argentine	ABS	0	0	3	6	0	0	10	8
	%	6	11	2	1	2	1	10	2
Brésil	ABS	1	0	11	15	0	11	37	22
	%	8	13	2	1	6	2	13	0
Belgique	ABS	1	0	1	4	0	1	2	13
	%	7	4	2	0	6	3	14	0
Danemark	ABS	0	0	2	2	8	23	24	36
	%	6	13	2	0	8	2	10	1
France	ABS	2	0	1	16	0	3	5	37
	%	9	10	1	1	8	4	16	1
Allemagne	ABS	3	0	1	17	0	0	5	35
	%	6	4	1	1	7	2	18	1
Italie	ABS	1	0	0	7	0	1	6	14
	%	11	10	3	1	7	3	11	1
Pays-Bas	ABS	2	0	1	8	1	2	5	25
	%	5	4	3	0	9	3	16	0
Reste de l'Asie	ABS	3	0	15	19	1	35	116	195
	%	9	9	1	2	3	2	22	3
Reste de l'Amérique du Sud	ABS	33	2	1	27	0	4	10	16
	%	10	12	1	3	8	2	18	2
Reste de l'UE	ABS	11	1	4	45	1	9	35	107
	%	8	12	2	1	9	3	15	1
Afrique	ABS	2	0	3	7	0	0	8	16
	%	10	10	1	1	5	2	21	2
Reste de l'Europe hors UE	ABS	3	0	1	9	0	0	13	25
	%	10	10	1	1	5	2	21	2
Reste du monde	ABS	8	2	0	12	0	0	3	5
	%	10	8	1	4	5	2	18	2
Total	ABS	-261	-23	-9	-403	-3	11	-148	-235
	%	-5	-2	0	-1	-1	0	-4	0

Source : Simulation au moyen du GTAP

<sup>56</sup> Variations de la valeur des exportations/importations. Les variations absolues sont indiquées en millions USD de 2004.

**Tableau annexe B.10. Effets sur les échanges d'une flambée au Canada combattue par vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation<sup>57</sup>**

Source	Destination	Reste de			TOTAL	Australie	JAPON	ÉTATS-UNIS	TOTAL
		ÉTATS-UNIS	MEXIQUE	l'ASIE		Reste de	Reste de		
BCEUF					PORC				
Australie	ABS	129	5	-18	<b>71</b>	0	0	4	<b>10</b>
	%	9	10	-1	1	nd	0	17	1
Nouvelle-Zélande	ABS	104	7	1	<b>70</b>	2	0	16	<b>18</b>
	%	13	14	0	2	7	0	19	3
Japon	ABS	1	0	0	<b>1</b>	0	0	1	<b>4</b>
	%	14	18	2	5	12	nd	17	4
Corée	ABS	0	0	0	<b>0</b>	0	0	1	<b>2</b>
	%	15	19	2	2	10	3	26	4
Canada	ABS	-729	-183	-61	<b>-1118</b>	-23	-153	-634	<b>-1113</b>
	%	-57	-57	-57	-57	-25	-25	-33	-32
États-Unis	ABS	0	129	1	<b>103</b>	1	36	0	<b>-38</b>
	%	nd	16	0	5	7	3	nd	-1
Mexique	ABS	26	0	0	<b>27</b>	0	5	15	<b>21</b>
	%	5	nd	0	5	3	3	24	6
Argentine	ABS	1	0	4	<b>8</b>	0	0	14	<b>11</b>
	%	9	16	3	1	3	2	14	2
Brésil	ABS	1	0	16	<b>21</b>	0	15	53	<b>31</b>
	%	12	19	3	1	9	2	18	1
Belgique	ABS	1	0	1	<b>6</b>	0	1	2	<b>18</b>
	%	10	6	3	1	9	4	20	1
Danemark	ABS	0	0	3	<b>4</b>	11	33	34	<b>50</b>
	%	9	18	3	1	12	3	14	1
France	ABS	2	0	1	<b>22</b>	0	5	7	<b>52</b>
	%	12	14	2	1	11	5	23	1
Allemagne	ABS	4	0	2	<b>24</b>	0	0	7	<b>49</b>
	%	8	6	1	1	11	3	25	1
Italie	ABS	2	0	1	<b>9</b>	0	1	8	<b>20</b>
	%	16	15	4	2	11	5	16	1
Pays-Bas	ABS	3	0	2	<b>11</b>	1	2	8	<b>36</b>
	%	8	5	4	1	14	4	22	1
Reste de l'Asie	ABS	4	0	21	<b>27</b>	1	50	162	<b>273</b>
	%	13	13	2	2	5	3	31	4
Reste de l'Am. du Sud	ABS	48	3	2	<b>41</b>	1	6	14	<b>23</b>
	%	15	18	2	4	11	3	26	3
Reste de l'UE	ABS	16	1	6	<b>66</b>	2	12	49	<b>151</b>
	%	12	17	3	1	13	5	21	2
Afrique	ABS	3	0	5	<b>11</b>	0	1	12	<b>23</b>
	%	14	15	2	2	7	3	29	3
Reste de l'Europe hors UE	ABS	4	0	1	<b>12</b>	1	1	18	<b>35</b>
	%	14	15	2	2	7	2	29	3
Reste du monde	ABS	12	3	0	<b>18</b>	0	1	4	<b>7</b>
	%	14	11	1	6	7	3	26	2
Total	ABS	<b>-370</b>	<b>-32</b>	<b>-13</b>	<b>-564</b>	<b>-4</b>	<b>16</b>	<b>-207</b>	<b>-318</b>
	%	<b>-8</b>	<b>-2</b>	<b>0</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>-5</b>	<b>-1</b>

Source : Simulation au moyen du GTAP

<sup>57</sup> Variations de la valeur des exportations/importations. Les variations absolues sont indiquées en millions USD de 2004.

**Tableau annexe B.11. Effets sur les échanges d'une flambée au Canada combattue par vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation<sup>58</sup>**

Source	Destination	Reste de			TOTAL	Australie	JAPON	ÉTATS-UNIS	TOTAL
		ÉTATS-UNIS	MEXIQUE	L'ASIE					
		BCEUF				PORC			
Australie	ABS	174	6	-25	99	0	0	7	9
	%	12	14	-2	2	nd	0	30	1
Nouvelle-Zélande	ABS	141	10	0	95	4	1	29	33
	%	18	18	0	3	16	1	35	5
Japon	ABS	1	0	0	1	0	0	2	6
	%	20	24	3	6	28	nd	35	5
Corée	ABS	0	0	0	0	0	1	1	4
	%	20	25	3	2	25	7	40	6
Canada	ABS	-972	-245	-81	-1488	-55	-363	-1146	-2045
	%	-76	-76	-76	-76	-60	-60	-60	-60
États-Unis	ABS	0	174	1	141	3	100	0	0
	%	nd	21	0	7	17	7	nd	0
Mexique	ABS	34	0	0	36	0	12	24	37
	%	6	nd	1	6	4	6	38	11
Argentine	ABS	1	0	5	11	0	0	30	24
	%	12	22	5	1	3	3	32	5
Brésil	ABS	1	0	21	26	0	37	99	65
	%	17	25	4	1	21	6	34	1
Belgique	ABS	2	0	2	9	0	1	4	31
	%	13	7	5	1	21	8	39	1
Danemark	ABS	1	0	4	5	26	71	80	106
	%	12	25	5	1	28	7	33	2
France	ABS	3	0	2	31	1	10	12	90
	%	17	20	2	1	27	11	40	2
Allemagne	ABS	6	0	2	34	0	1	11	82
	%	11	7	2	1	24	5	41	2
Italie	ABS	2	0	1	13	0	3	19	40
	%	22	20	6	2	24	10	38	2
Pays-Bas	ABS	3	0	3	15	2	5	13	59
	%	10	7	5	1	33	9	40	1
Reste de l'Asie	ABS	5	0	29	38	2	112	221	428
	%	18	18	3	3	9	7	42	7
Reste de l'Amérique du Sud	ABS	65	4	3	57	1	14	22	41
	%	21	24	2	5	28	8	39	5
Reste de l'UE	ABS	22	1	8	90	4	25	93	268
	%	16	23	4	2	30	10	40	3
Afrique	ABS	3	0	7	15	0	1	17	34
	%	19	20	3	2	14	4	42	4
Reste de l'Europe hors UE	ABS	5	0	2	17	1	1	26	52
	%	19	20	2	2	15	4	42	4
Reste du monde	ABS	17	4	0	24	1	1	6	11
	%	19	15	1	8	17	6	39	4
Total	ABS	-485	-43	-17	-732	-9	34	-430	-626
	%	-10	-3	0	-2	-3	1	-11	-1

Source : Simulation au moyen du GTAP

<sup>58</sup> Variations de la valeur des exportations/importations. Les variations absolues sont indiquées en millions USD de 2004.

**Tableau annexe B.12. Effets sur les échanges d'une flambée aux Pays-Bas combattue par abattage sanitaire avec régionalisation<sup>59</sup>**

Source	Destination	BŒUF			TOTAL	PORC			TOTAL
		FRANCE	ALLEMAGNE	ITALIE		FRANCE	ALLEMAGNE	Reste de l'UE	
Australie	ABS	0.0	0.0	0.0	<b>3.8</b>	-0.2	-0.2	-0.1	<b>5.2</b>
	%	0	0	0	0	-1	-1	0	1
Nouvelle-Zélande	ABS	-0.3	-0.2	0.0	<b>2.2</b>	-0.1	-0.1	-0.2	<b>9.3</b>
	%	0	0	0	0	0	0	0	1
Japon	ABS	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>	0.0	0.0	0.0	<b>1.5</b>
	%	0	0	0	0	0	-1	-1	1
Corée	ABS	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>	0.0	0.0	0.0	<b>0.8</b>
	%	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1
Canada	ABS	-0.1	0.0	0.0	<b>-1.3</b>	-0.1	-0.1	-0.3	<b>-8.0</b>
	%	-1	0	0	0	-1	0	-1	0
États-Unis	ABS	-0.4	-0.3	-0.2	<b>-43.0</b>	-1.1	-1.5	-10.0	<b>-426.1</b>
	%	-2	-2	-2	-2	-2	-3	-6	-6
Mexique	ABS	0.0	0.0	0.0	<b>-1.8</b>	0.0	0.0	0.0	<b>-11.9</b>
	%	-1	0	0	0	0	0	0	-4
Argentine	ABS	0.0	0.0	0.0	<b>1.1</b>	0.0	0.0	-0.1	<b>2.9</b>
	%	0	0	0	0	0	0	0	1
Brésil	ABS	-0.1	-0.3	-0.4	<b>-1.7</b>	-0.4	-3.4	-5.1	<b>26.2</b>
	%	0	0	0	0	-1	-1	-1	1
Belgique	ABS	0.1	0.0	0.0	<b>0.7</b>	0.1	1.2	0.6	<b>9.1</b>
	%	0	0	0	0	0	0	0	0
Danemark	ABS	0.0	0.0	-0.1	<b>0.2</b>	-1.0	-4.9	-11.4	<b>26.9</b>
	%	0	0	0	0	-1	-1	-1	1
France	ABS	0.0	0.2	0.6	<b>2.7</b>	0.0	1.5	3.2	<b>28.2</b>
	%	nd	0	0	0	nd	0	0	1
Allemagne	ABS	0.3	0.0	0.4	<b>2.9</b>	0.9	0.0	5.4	<b>23.3</b>
	%	0	nd	0	0	0	nd	0	1
Italie	ABS	0.1	0.1	0.0	<b>1.0</b>	0.6	1.1	1.9	<b>11.2</b>
	%	0	0	nd	0	0	0	0	1
Pays-Bas	ABS	0.0	0.1	-0.1	<b>0.5</b>	0.0	2.3	1.2	<b>14.3</b>
	%	0	0	0	0	0	0	0	0
Reste de l'Asie	ABS	0.0	0.0	0.0	<b>2.3</b>	0.1	0.5	0.0	<b>86.6</b>
	%	0	0	0	0	0	0	0	1
Reste de l'Amérique du Sud	ABS	-0.1	-0.1	0.0	<b>-0.7</b>	-0.2	-0.7	-1.2	<b>35.2</b>
	%	0	0	0	0	-1	-1	-1	4
Reste de l'UE	ABS	0.5	0.3	0.5	<b>5.4</b>	2.6	5.2	10.8	<b>71.5</b>
	%	0	0	0	0	0	0	0	1
Afrique	ABS	0.0	0.0	0.0	<b>0.8</b>	0.2	0.2	0.2	<b>4.9</b>
	%	0	0	0	0	0	0	0	1
Reste l'Europe hors UE	ABS	0.0	0.0	0.0	<b>0.8</b>	-0.3	0.2	-0.2	<b>9.2</b>
	%	0	0	0	0	0	0	0	1
Reste du monde	ABS	0.0	0.0	0.0	<b>0.2</b>	-0.1	-0.1	-0.3	<b>7.5</b>
	%	-1	0	0	0	-1	-1	-1	3
Total	ABS	-0.1	-0.2	0.6	<b>-23.9</b>	0.9	1.0	-5.5	<b>-72.3</b>
	%	0	0	0	0	0	0	0	0

Source : Simulation au moyen du GTAP

<sup>59</sup> Variations de la valeur des exportations/importations. Les variations absolues sont indiquées en millions USD de 2004.

**Tableau annexe B.13. Effets sur les échanges d'une flambée aux Pays-Bas combattue par vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation<sup>60</sup>**

Source	Destination	BCEUF			TOTAL	PORC			TOTAL
		FRANCE	ALLEMAGNE	ITALIE		FRANCE	ALLEMAGNE	Reste de l'UE	
Australie	ABS	0.3	0.1	0.0	<b>4.2</b>	0.3	1.4	0.4	<b>5</b>
	%	2	2	2	<b>0</b>	1	8	2	<b>0</b>
Nouvelle-Zélande	ABS	2.8	3.9	0.6	<b>8.9</b>	0.3	3.3	1.1	<b>7</b>
	%	2	2	2	<b>0</b>	1	5	2	<b>1</b>
Japon	ABS	0.0	0.1	0.0	<b>0.1</b>	0.0	0.1	0.1	<b>1</b>
	%	2	2	2	<b>1</b>	2	4	3	<b>1</b>
Corée	ABS	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>	0.0	0.1	0.1	<b>1</b>
	%	2	2	3	<b>0</b>	2	5	3	<b>1</b>
Canada	ABS	0.5	0.2	0.1	<b>1.9</b>	0.1	3.7	0.8	<b>16</b>
	%	2	2	2	<b>0</b>	1	14	2	<b>0</b>
États-Unis	ABS	0.4	0.3	0.2	<b>5.9</b>	0.9	4.7	4.9	<b>57</b>
	%	2	2	2	<b>0</b>	2	11	3	<b>1</b>
Mexique	ABS	0.0	0.0	0.0	<b>1.9</b>	0.0	4.9	0.3	<b>7</b>
	%	2	2	2	<b>0</b>	2	15	2	<b>2</b>
Argentine	ABS	0.5	4.1	1.1	<b>4.2</b>	0.1	8.3	0.7	<b>5</b>
	%	2	2	2	<b>0</b>	1	9	1	<b>1</b>
Brésil	ABS	0.7	2.6	3.4	<b>5.0</b>	0.5	15.7	9.9	<b>8</b>
	%	2	2	2	<b>0</b>	1	5	2	<b>0</b>
Belgique	ABS	3.2	1.1	2.2	<b>-1.0</b>	2.4	26.4	8.8	<b>-13</b>
	%	1	2	2	<b>0</b>	1	3	2	<b>0</b>
Danemark	ABS	0.2	0.8	1.6	<b>1.3</b>	0.1	34.7	16.0	<b>28</b>
	%	1	1	2	<b>0</b>	0	4	1	<b>1</b>
France	ABS	0.0	3.0	8.8	<b>16.8</b>	0.0	24.4	26.2	<b>86</b>
	%	nd	2	1	<b>1</b>	nd	5	2	<b>2</b>
Allemagne	ABS	6.4	0.0	9.3	<b>11.0</b>	3.4	0.0	30.8	<b>0</b>
	%	2	nd	2	<b>0</b>	1	nd	2	<b>0</b>
Italie	ABS	2.2	0.9	0.0	<b>3.5</b>	1.6	10.6	9.6	<b>21</b>
	%	2	2	nd	<b>1</b>	1	3	1	<b>1</b>
Pays-Bas	ABS	-49.1	-50.1	-63.5	<b>-273.5</b>	-35.8	-239.3	-327.4	<b>-861</b>
	%	-15	-15	-15	<b>-15</b>	-17	-17	-17	<b>-17</b>
Reste de l'Asie	ABS	0.2	0.4	0.1	<b>3.7</b>	1.4	47.8	13.6	<b>91</b>
	%	2	2	2	<b>0</b>	2	12	2	<b>1</b>
Reste de l'Amérique du Sud	ABS	0.3	0.6	0.2	<b>2.9</b>	0.2	6.6	2.0	<b>10</b>
	%	2	2	2	<b>0</b>	1	9	2	<b>1</b>
Reste de l'UE	ABS	14.2	4.4	13.9	<b>37.2</b>	12.5	72.6	69.9	<b>170</b>
	%	2	2	2	<b>1</b>	1	5	2	<b>2</b>
Afrique	ABS	0.3	0.5	0.1	<b>3.2</b>	0.9	6.3	2.2	<b>15</b>
	%	2	2	1	<b>0</b>	1	11	2	<b>2</b>
Reste de l'Europe hors UE	ABS	0.3	0.5	1.0	<b>4.5</b>	1.3	16.3	5.7	<b>31</b>
	%	2	2	1	<b>1</b>	2	13	2	<b>2</b>
Reste du monde	ABS	0.0	0.1	0.1	<b>0.8</b>	0.1	3.0	0.7	<b>5</b>
	%	2	2	1	<b>0</b>	2	12	2	<b>2</b>
Total	ABS	<b>-17</b>	<b>-26</b>	<b>-21</b>	<b>-157</b>	<b>-10</b>	<b>52</b>	<b>-123</b>	<b>-310</b>
	%	<b>-1</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>

Source : Simulation au moyen du GTAP

<sup>60</sup> Variations de la valeur des exportations/importations. Les variations absolues sont indiquées en millions USD de 2004.

**Tableau annexe B.14. Effets sur les échanges d'une flambée aux Pays-Bas combattue par vaccination en vue de protéger la vie avec régionalisation<sup>61</sup>**

Source	Destination	BŒUF			TOTAL	PORC			TOTAL
		FRANCE	ALLEMAGNE	ITALIE		FRANCE	ALLEMAGNE	Reste de l'UE	
Australie	ABS	3	1	0	432	2	4	3	97
	%	16	18	17	8	8	23	13	9
Nouvelle-Zélande	ABS	24	32	5	227	2	12	6	74
	%	15	16	16	7	9	18	12	11
Japon	ABS	0	0	0	1	0	0	0	10
	%	12	16	16	7	12	16	12	8
Corée	ABS	0	0	0	0	0	0	0	4
	%	11	13	14	5	5	11	9	7
Canada	ABS	4	1	1	52	1	11	4	135
	%	15	14	13	3	11	41	9	4
États-Unis	ABS	3	2	1	111	6	13	23	492
	%	14	13	13	5	12	31	13	7
Mexique	ABS	0	0	0	16	0	16	2	39
	%	13	11	10	3	5	48	14	12
Argentine	ABS	4	34	9	86	2	30	8	56
	%	13	16	16	8	13	33	12	11
Brésil	ABS	6	22	30	176	3	51	43	233
	%	15	18	20	8	8	16	10	5
Belgique	ABS	18	6	13	14	11	72	30	8
	%	8	10	9	2	3	8	5	0
Danemark	ABS	1	6	9	22	2	82	66	186
	%	7	10	9	4	1	9	4	4
France	ABS	0	18	56	124	0	60	77	276
	%	nd	10	4	4	nd	11	6	7
Allemagne	ABS	36	0	51	111	15	0	102	81
	%	10	nd	11	5	4	nd	6	2
Italie	ABS	13	5	0	31	10	30	35	92
	%	10	11	nd	6	4	9	5	5
Pays-Bas	ABS	-256	-261	-332	-1421	-77	-511	-697	-1824
	%	-77	-77	-78	-76	-36	-37	-36	-36
Reste de l'Asie	ABS	1	3	1	301	6	123	52	478
	%	12	13	10	24	7	31	9	8
Reste de l'Amérique du Sud	ABS	3	5	1	93	2	21	11	79
	%	16	18	15	9	12	29	12	9
Reste de l'UE	ABS	95	27	88	312	40	175	226	601
	%	12	11	10	7	4	12	7	6
Afrique	ABS	2	4	1	138	6	17	11	77
	%	14	15	9	22	9	29	10	10
Reste de l'Europe hors UE	ABS	4	3	27	127	6	44	25	148
	%	24	11	31	16	8	34	10	11
Reste du monde	ABS	0	1	1	17	0	9	3	27
	%	11	12	7	6	7	37	10	10
Total	ABS	-39	-91	-38	971	37	261	30	1367
	%	-2	-6	-1	3	1	4	0	2

Source : Simulation au moyen du GTAP

<sup>61</sup> Variations de la valeur des exportations/importations. Les variations absolues sont indiquées en millions USD de 2004.

## Glossaire

Abattage sanitaire	désigne la destruction de tous les animaux vaccinés ou non vaccinés infectés et potentiellement contaminés. Les carcasses ne sont pas introduites dans la chaîne alimentaire, mais éradiquées par incinération, enfouissement, etc. Les locaux ayant abrité les animaux sont nettoyés et désinfectés (OIE 2007).
Abattage sanitaire partiel	désigne toute application incomplète de l'abattage sanitaire (OIE 2007).
Abattage général	concerne ici la destruction d'animaux à des fins de contrôle de la maladie. Contrairement à l'abattage sanitaire, il n'est pas limité par des restrictions portant sur la manipulation des carcasses ou l'utilisation des produits de l'abattage.
Coût des échanges	coûts induits par les restrictions à l'exportation.
Coûts directs	coûts induits par les mesures sanitaires et de lutte, par exemple la valeur des animaux morts ou sacrifiés, les coûts de vaccination, le coût du nettoyage et de la désinfection.
Coûts indirects	coûts induits indirectement par la maladie, par exemple les restrictions des échanges, l'interruption des relations commerciales, les capacités de production inutilisées, etc.
Dépopulation par abattage	voir <i>abattage sanitaire</i>
Foyer de maladie	désigne l'apparition d'un ou plusieurs cas de maladie (OIE 2007).
Régionalisation	consiste à distinguer une sous-population dont le statut sanitaire est distinct, essentiellement en fonction de critères géographiques (OIE 2007).
Statut sanitaire	<p>“désigne la situation d'un pays ou d'une zone à l'égard d'une maladie donnée, selon les critères énoncés dans le chapitre du présent Code terrestre correspondant à cette maladie.” (OIE 2007)</p> <p>L'OIE classe les pays et les zones dans 3 groupes selon leur statut sanitaire vis-à-vis de la fièvre aphteuse :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pays/zone indemne de fièvre aphteuse sans vaccination</li> <li>- Pays/zone indemne de fièvre aphteuse sans vaccination</li> <li>- Pays/zone infecté par la fièvre aphteuse</li> </ul>
Unité épidémiologique	désigne un groupe d'animaux présentant un lien épidémiologique défini, caractérisés par une probabilité analogue



	d'exposition à un agent pathogène (OIE 2007).
Vaccination	désigne l'immunisation efficace d'animaux par application d'un vaccin (OIE 2007).
Vaccination de routine	caractérise des programmes de vaccination préventive permanents régulièrement reconduits.
Vaccination d'urgence	terme employé ici lorsque les vaccins sont administrés en réponse immédiate à l'apparition d'un foyer afin de protéger d'une infection les animaux à haut risque (OIE 2007).
Vaccination en vue de protéger la vie	vaccination effectuée en cas de flambée de maladie, mais les animaux vaccinés ne sont pas sacrifiés.
Vaccination suppressive	vaccination effectuée en cas de flambée de maladie, <i>tous</i> les animaux vaccinés étant ensuite sacrifiés.
Zonage	voir <i>régionalisation</i>
Zone de confinement	application particulière du concept de zonage ; on met en place une zone de confinement pour faire face rapidement à l'apparition d'un foyer de fièvre aphteuse.

## RÉFÉRENCES

- Abdalla, A., Beare, S., Cao, L., Garner, G. & Heaney, A. 2005, *Foot and Mouth Disease - Evaluating Alternatives for controlling a possible Outbreak in Australia*, ABARE.
- Armington, P.S. 1969, "A theory of demand for products distinguished by place of production.", *IMF Staff Papers*, , no. 16, pp. 159-176.
- Bates, T.W., Carpenter, T.E. & Thurmond, M.C. 2003, "Benefit-cost analysis of vaccination and preemptive slaughter as a means of eradicating Foot and Mouth Disease", *American Journal of Veterinary Research*, vol. 64, no. 7, pp. 805-812.
- Coalition canadienne pour la santé des animaux** 2002, *Economic impacts of a potential outbreak of foot and mouth disease in Canada*, [Eng. Only] Alberta.
- DEFRA 2008, *Animal health and welfare*. Consultable à l'adresse : <http://www.defra.gov.uk/animalh/int-trde/cins/2008/0885.htm> [2008, 11/21] .
- Dijkhuizen, A.A., Huirne, R.B.M. & Jalvingh, A.W. 1995, "Economic analysis of animal diseases and their control", *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 25, pp. 135-150.
- Ekboir, J.M. 1999, *Potential impact of Foot and Mouth Disease in California*, Agricultural Issues Center University of California, Davis.
- EUROSTAT , *COMTRADE*. Consultable à l'adresse : <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/> [2008, .
- FAO 2007, *L'État des ressources zoogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde*. Commission des ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- GTAP , *Global Trade Analysis Project*. Consultable à l'adresse : [www.gtap.org](http://www.gtap.org).
- Hertel , T. W. 1997, *Global Trade Analysis*, 1st edn, Cambridge University Press, New York.
- Houck, J.P. 1986, *Elements of Agricultural Trade Policies*, MacMillan Publishing Company, New York.
- Industrie Canada , *Données sur le commerce en direct* Consultable à l'adresse : [http://www.ic.gc.ca/sc\\_mrkti/tdst/tdo/tdo.php#tag](http://www.ic.gc.ca/sc_mrkti/tdst/tdo/tdo.php#tag).
- Kobayashi, M., Carpenter, T.E., Dickey, B.F. & Howitt, R.E. 2007, "A dynamic, optimal disease control model for Foot and Mouth Disease: Model results and policy implications", *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 79, pp. 274-286.
- Morris, R.S., Wilesmith, J.W., Stern, M.W., Sanson, R.L. & Stevenson, M.A. 2001, "Predictive spatial modelling of alternative control strategies for the Foot and Mouth Disease epidemic in Great Britain 2001", *Veterinary Record*, , no. 149, pp. 137-144.

OCDE 2007a, *Documentation of the Aglink-Cosimo model*, [Eng. Only] Paris.

OCDE 2007b, *Incidence des flambées épizootiques et des nouvelles pratiques de lutte sur les marchés et les échanges agricoles*, Document de référence et revue bibliographique, Paris.

OCDE-FAO 2008, *Perspectives agricoles de l'OCDE et de la FAO 2008-2017*, OCDE/FAO, Paris.

OIE 2008, *Résolution N° XVIII Liste des pays indemnes de fièvre aphteuse*. Consultable à l'adresse : [http://Fièvre aphteuse](http://Fièvre%20aphteuse).

OIE 2007, *Code sanitaire pour les animaux terrestres*, 16th edn, Organisation mondiale de la santé animale, Paris.

OIE a, *HANDISTATUS II*. Consultable à l'adresse : <http://www.oie.int/hs2/report.asp?lang=en>.

OIE b, *Base de données mondiale d'informations sanitaires (WAHID)*. Consultable à l'adresse : [www.oie.int/wahid-prod/public.php?page=disease\\_status\\_map](http://www.oie.int/wahid-prod/public.php?page=disease_status_map).

Paarlberg, P.L., Hillberg Seitzinger, A., Lee, J.G. & Mathews, K.H. 2008, *Economic impact of foreign animal disease*, United States Department of Agriculture (USDA).

Scudamore, J.M. & Harris, D.M. "Control of Foot and Mouth Disease: Lessons from the Experience of the Outbreak in Great Britain 2001", *Scientific and Technical Review*, vol. 3, no. 21, pp. 699-710.

Statistics Netherlands . Consultable à l'adresse : <http://statline.cbs.nl/StatWeb/?LA=en> .

Thompson, D., Muriel, P., Russell, D., Osborne, P., Bromley, A., Rowland, A., Creigh-Tyte, S. & Brown, S. 2002, "Economic Cost of the Foot and Mouth Disease Outbreak in the United Kingdom in 2001", *Scientific and Technical Review*, vol. 3, no. 21, pp. 675-687.

Tomassen, F. H. M., de Koeijer, A., Mourits, M. C. M., Dekker, A., Bouma, A. & Huirne, R. B. M. 2002, "A decision-tree to optimise control measures during the early stage of a Foot and Mouth Disease epidemic", *Preventive Veterinary Medicine*, vol. 54, pp. 301-324.

Nations Unies, *COMTRADE*. Consultable à l'adresse : <http://comtrade.un.org/> [2008] .

Ministère de l'Agriculture des États-Unis 2007, *State export data*. Consultable à l'adresse : <http://www.ers.usda.gov/Data/StateExports/>.

Organisation mondiale du commerce, *Accord de l'OMC sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (Accord SPS)*. Consultable à l'adresse : [http://www.wto.int/french/tratop\\_f/sps\\_f/spsagr\\_f.htm](http://www.wto.int/french/tratop_f/sps_f/spsagr_f.htm) .