



étude

BONNES PRATIQUES EN MATIÈRE DE BIOSÉCURITÉ DANS LE SECTEUR PORCIN

Contraintes et solutions possibles dans
les pays en développement ou en transition



Photographies page de couverture:

À gauche: ©FAO/Pius Utomi Ekpei

Au centre: ©VIKTAR STRALKOUSKI - Fotolia.com

À droite: ©FAO/J. Anelli

BONNES PRATIQUES EN MATIÈRE DE BIOSÉCURITÉ DANS LE SECTEUR PORCIN

Contraintes et solutions possibles dans
les pays en développement ou en transition

Le texte original a été publié par la FAO, l'OIE et la Banque mondiale en anglais sous le titre de *Good Practices for biosecurity in the pig sector*. La traduction en français a été organisée par la FAO. En cas d'incohérences, la langue originale prévaudra.

Citation recommandée

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture/Organisation mondiale de la santé animale/La Banque mondiale. 2011. *Bonnes pratiques en matière de biosécurité dans le secteur porcin – Contraintes et solutions possibles dans les pays en développement ou en transition*. Études FAO: Production et santé animales. Numéro 169. Rome.

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), ou de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) ou de la Banque internationale pour la reconstruction et le développement/Banque mondiale aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, de l'OIE ou de la Banque mondiale aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités. Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement celles de la FAO ou de l'OMS ou des Directeurs exécutifs de la Banque mondiale.

ISBN 978-92-5-206507-4

Tous droits réservés. La FAO encourage la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Les utilisations à des fins non commerciales seront autorisées à titre gracieux sur demande. La reproduction pour la revente ou d'autres fins commerciales, y compris des fins didactiques, pourrait engendrer des frais. Les demandes d'autorisation de reproduction ou de diffusion de matériel dont les droits d'auteur sont détenus par la FAO et toute autre requête concernant les droits et les licences sont à adresser par courriel à l'adresse copyright@fao.org ou au Chef de la Sous-Division des politiques et de l'appui en matière de publications, Bureau de l'échange des connaissances, de la recherche et de la vulgarisation, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie.

Table des matières

Remerciements	v
Sigles et abréviations	vi
Résumé	vii
Introduction	1
Contexte et justification	1
Public visé	2
SECTION 1	
Définition de la biosécurité	3
Principes fondamentaux de la biosécurité dans les élevages	4
SECTION 2	
Maladies porcines, voies de transmission et conséquences pour la biosécurité	7
Principales maladies du porc	7
Maladies infectieuses dites transfrontières	7
Autres maladies infectieuses graves	7
Maladies endémiques liées à la production	8
Zoonoses	8
Voies de transmission de la maladie et implications pour la biosécurité	9
Contact direct de porc à porc	9
Sperme	9
Transmission par voie aérienne	10
Transmission par l'homme	10
Véhicules et autres vecteurs passifs	10
Alimentation des porcs, notamment avec les eaux grasses et eau potable	11
Fumier et litière des porcs	11
Oiseaux, chauve-souris, rongeurs, porcs féroces et sauvages et animaux errants ou domestiques	12
Arthropodes	13
SECTION 3	
Structure des chaînes de production et des circuits de commercialisation du porc	15
Systèmes de production porcine	15
L'élevage de porcs en divagation	15
Production à petite échelle de porcs confinés	16
Production à grande échelle de porcs confinés	17
Production à grande échelle de porcs élevés en plein air	19

Prestataires de services, fournisseurs et circuits de commercialisation	19
Centres d'insémination artificielle et éleveurs de verrats	20
Prestataires de services	21
Chaînes de commercialisation, marchés d'animaux vivants et abattoirs	21

SECTION 4

La biosécurité: contraintes et bonnes pratiques dans le secteur porcin **23**

Risques au niveau des exploitations et mesures de biosécurité correspondantes	23
Élevage de porcs en divagation	23
Production à petite échelle de porcs confinés	26
Production confinée à grande échelle	32
Production à grande échelle de porcs élevés en plein air	38
Mesures de biosécurité devant être appliquées par les prestataires de services et le long du circuit de commercialisation	41
Centres d'insémination artificielle et éleveurs de verrats	41
Intermédiaires et transporteurs	41
Abattoirs	42
Marchés et foires d'animaux vivants	43
Les défis pour l'application des mesures de biosécurité	43
Facteurs sociaux et économiques	43
Partage des responsabilités entre les secteurs public et privé	44
Systèmes de santé animale et services vétérinaires	45
Services d'éducation et de vulgarisation	45
Rôle et importance de la communication dans la promotion de la biosécurité	46
Le système des feux de signalisation	47
Outils complémentaires: vaccination, traçabilité et compartimentation	47
Programmes de vaccination	48
Définition des exploitations et identification des animaux	48
Compartimentation	49

Conclusion **51**

Annexes

1. Caractéristiques des mesures de biosécurité sélectionnées	55
2. Possibilités d'adoption des mesures de biosécurité sélectionnées	57
3. Vue d'ensemble des procédures de désinfection	59
4. Document de stratégie de l'OFFLU pour la surveillance et le monitoring des virus Influenza chez les animaux	61
5. Glossaire des définitions	69
6. Rapports	77
7. Manuels	79
8. Articles choisis	81
9. Sélection de Sites Web	87

Remerciements

Ce document a été préparé pour le compte de la FAO, de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et de la Banque Mondiale, sous la supervision et l'autorité du Dr Joseph Domenech, et de son successeur le Dr Juan Lubroth, vétérinaires en chef à la FAO.

Les auteurs ayant participé à la rédaction de ce document sont: François Madec, Directeur adjoint de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA), laboratoire de recherche vétérinaire, Ploufragan (France), Daniel Hurnik, Université de l'île du Prince Edouard (Canada) et Vincent Porphyre et Éric Cardinale, vétérinaires et chercheurs en zootechnie et épidémiologie au Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD).

Le rapport a été revu par une équipe multidisciplinaire de la FAO (Philippe Ankers, Nicole de Haan, Klaas Dietze, Vittorio Guberti, Nick Honhold et Juan Lubroth), de l'OIE (Alain Dehove, Kathleen Glynn, Kazuaki Miyagishima et Alex Thiermann) et de la Banque Mondiale (Jean Kamanzi, Brian Bedard, Nancy Morgan, Stephane Forman et Jimmy Smith), ainsi que par des experts internationaux (Sandra Amass de l'Université de Purdue, USA; Jordi Casal Fabrega du Centre de Recherche en Santé Animale (CReSA), Barcelone, Espagne; Scott Dee de l'Université du Minnesota, États-Unis; Dominiek Maes de l'Université de Ghent, Belgique; et Keith Campbell et Jane MacDonald de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA). Toutes les personnes ayant contribué à l'élaboration du document sont remerciées.

Ce document a pu être publié grâce au soutien financier de la FAO et de la Banque Mondiale.

Sigles et abréviations

APHCA	Commission régionale de la production et de la santé animales pour l'Asie et le Pacifique Sud-Ouest
AFSSA	Agence française de sécurité sanitaire des aliments
CDC	Centre pour le contrôle et la prévention des maladies
CFIA	Agence canadienne d'inspection des aliments
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CTA	Centre technique de coopération agricole et rurale
DDC	Direction du développement et de la coopération
FA	Fièvre aphteuse
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
IA	Insémination artificielle
IAHP	Influenza aviaire hautement pathogène
IFPRI	Institut international de recherche sur les politiques alimentaires
IICA	Institut inter-américain de coopération pour l'agriculture
IIRR	Institut international pour la reconstruction rurale
MRSA	Staphylocoque doré résistant à la méthicilline
OFFLU	Réseau OIE/FAO d'expertise sur les influenzas animales
OIE	Organisation mondiale de la santé animale
OMC	Organisation mondiale du commerce
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	Organisation non gouvernementale
PPA	Peste porcine africaine
PPC	Peste porcine classique
PPRR	Programme de promotion des revenus ruraux
ROAPPA	Réseau ouest-africain d'épidémiologie-surveillance de la peste porcine africaine
SDRP	Syndrome dysgénésique et respiratoire du porc
SPF	Exempt de pathogène spécifique
TAD	Maladie animale transfrontière
TGE	Gastro-entérite transmissible
UE	Union européenne

Résumé

L'apparition de la grippe pandémique H1N1 2009 au printemps de la même année a encore une fois attiré l'attention sur la menace potentielle que représentent les virus dont les hôtes sont les animaux et suscite des préoccupations sérieuses au sein de la communauté internationale. Le nouveau virus de la grippe pandémique H1N1 affecte l'homme. D'après les rapports, le virus peut se transmettre non seulement aux porcs, mais aussi aux dindes, furets, chats et chiens.

Les maladies virales des porcs ont eu, ces dernières années, des répercussions importantes sur la santé humaine et les moyens d'existence des populations. L'introduction de la peste porcine africaine dans le Caucase, de la maladie porcine hyperthermique en Asie, ainsi que les précédents foyers de peste porcine classique et de fièvre aphteuse en Europe et dans la province chinoise de Taiwan ont eu des effets dévastateurs sur les économies agricoles.

L'apparition de la grippe pandémique H1N1 2009 et les suspicions initiales concernant le rôle des porcs dans la diffusion du virus, ont conduit l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et la Banque Mondiale à accorder une haute priorité à l'élaboration d'outils qui amélioreront la biosécurité dans le secteur de la production porcine. Les principes de biosécurité présentés dans ce document servent à limiter la transmission d'agents pathogènes entre les porcs et à réduire les conséquences des maladies porcines infectieuses, notamment les pertes économiques qu'elles occasionnent. Ces principes dérivent directement des connaissances scientifiques actuelles sur l'épidémiologie et la transmission des principaux pathogènes rencontrés chez le porc.

Voies de transmission des maladies chez le porc

L'une des voies de transmission les plus communes des agents infectieux est le contact direct entre porcs: les mouvements de porcs infectés en contact physique étroit avec des porcs non infectés jouent un rôle décisif dans la propagation des maladies. On sait aussi que certaines maladies se transmettent par la semence infectée. D'autre part, le rôle de l'homme dans la transmission des maladies a fait l'objet d'études approfondies au cours de la dernière décennie: les personnes peuvent transporter des agents pathogènes sur leurs chaussures, leurs vêtements, leurs mains, etc. Elles peuvent avoir par exemple des germes sur leurs muqueuses nasales sans être infectées (on parle alors de porteurs nasals), ou encore être infectées et excréter des agents pathogènes en tant que porteurs sains ou malades. Les personnes décident aussi des déplacements des animaux domestiques et de leurs produits d'une exploitation vers l'autre, vers les marchés ou d'une région à l'autre. Les animaux peuvent être déplacés sur de longues distances pour des raisons économiques, ce qui accroît le risque de diffusion géographique des maladies.

Les véhicules et le matériel peuvent contribuer à la diffusion des maladies. La transmission par voie aérosol est plus difficile à documenter, mais elle a fait l'objet d'études expéri-

mentales. Étant donné que certains agents pathogènes survivent dans les déchets carnés, la prudence est de mise lorsque l'on nourrit les porcs avec des déchets alimentaires. Les aliments, l'eau et les litières peuvent être contaminés et contribuer à entretenir des maladies. Les matières fécales des porcs infectés peuvent contenir de grandes quantités de virus pathogènes, de bactéries ou de parasites: le fumier utilisé sur les terres agricoles peut donc introduire des agents pathogènes dans la chaîne alimentaire humaine et l'écosystème, si les précautions voulues ne sont pas prises durant l'épandage ou le stockage. Les oiseaux, les rongeurs, les chiens et les chats errants, la faune sauvage et les cochons féraux ainsi que les arthropodes sont tous des vecteurs potentiels, soit par transmission mécanique, soit parce qu'ils sont infectés.

Les systèmes de production porcine

Il existe, dans la plupart des pays, toute une gamme de systèmes de production porcine, à partir du plus simple qui demande un investissement minime jusqu'aux grandes entreprises commerciales. Cette étude les classe en quatre catégories, en fonction de la taille du cheptel, des objectifs de la production et du mode de gestion.

- L'élevage de *porcs en divagation* est le système traditionnel le plus simple; c'est aussi l'un des plus répandus dans les pays en développement, tant dans les zones urbaines que rurales. Dans ce mode d'élevage en plein air, les porcs errent librement aux alentours de la maison familiale, fouillant et se nourrissant des détritiques qu'ils trouvent dans les rues, les poubelles ou sur les terres et dans les forêts aux abords des villages. Les porcs sont rarement logés dans des abris. Ils sont parfois laissés en plein air pendant la plus grande partie de l'année et parqués dans des enclos durant la saison des pluies. Ils peuvent être hébergés dans un petit abri pendant la nuit pour les protéger des voleurs et des prédateurs. L'élevage de porcs en divagation nécessite très peu d'intrants et de main-d'œuvre, et des dépenses très limitées pour l'achat d'aliments ou de vaccins.
- La *production à petite échelle de porcs confinés* est couramment pratiquée dans les pays en développement et dans ceux en transition. Les porcs sont confinés dans un abri, qui peut être un simple enclos fabriqué avec des matériaux locaux ou une porcherie plus moderne. Les porcs sont entièrement nourris par l'éleveur, avec des branches d'arbres, des feuilles, des résidus de récolte, des sous-produits agricoles ou des aliments préparés. Les petits exploitants élèvent des porcs aussi bien pour assurer leur propre subsistance que pour les vendre. L'approvisionnement des marchés locaux et des marchés urbains plus éloignés repose sur un système de commercialisation et de transport complexe. Ce système de production peut comporter des risques financiers élevés pour le producteur qui ne reçoit qu'un appui limité des organisations ou des associations professionnelles, sous forme d'intrants techniques ou de services.
- Dans les *systèmes de production à grande échelle de porcs confinés*, les fermes commerciales ont une taille variable, mais généralement sensiblement plus grande que les fermes des catégories qui précèdent. Étant donné que le consommateur cherche à acheter les denrées le moins cher possible et que le prix des intrants tend à augmenter, la marge de profit par porc diminue. Les producteurs de porcs doivent constamment réduire leurs coûts unitaires de production pour que leur entreprise

reste rentable. La production peut être concentrée sur un site unique ou répartie sur plusieurs sites qui font partie de la même structure. Avec un système de production confinée à grande échelle, les principales économies qui peuvent être réalisées sont obtenues grâce à une augmentation de la taille de l'entreprise, à la spécialisation des activités d'élevage, à l'intégration des différentes étapes de la production, et à la conduite de l'élevage en bandes sur chaque site, le tout en appliquant au moins en partie les protocoles de biosécurité. Les grandes exploitations d'élevage porcin peuvent être des entreprises familiales, appartenir à un groupe d'entreprises ou être gérées par des sociétés.

- Dans les systèmes de *production à grande échelle de porcs élevés en plein air*, les animaux sont confinés dans des enclos mais ils vivent essentiellement en plein air, ce qui réduit les besoins d'investissement pour la construction de porcheries. Ces exploitations peuvent labelliser leurs produits et les vendre plus cher et elles ont généralement des activités plus diversifiées, incluant par exemple l'agro-tourisme ou la chasse.

Biosécurité

Dans ce document, la biosécurité désigne l'ensemble des mesures visant à réduire le risque d'introduction et de propagation d'organismes pathogènes. La biosécurité exige que les personnes adoptent un ensemble d'attitudes et de comportements propres à diminuer ce risque dans toutes les activités impliquant des animaux domestiques, des animaux captifs ou exotiques, des animaux sauvages et leurs produits dérivés. Les mesures de biosécurité servent à éviter l'entrée d'agents pathogènes dans un troupeau ou une ferme (biosécurité externe ou bioexclusion) et à prévenir la diffusion de la maladie à des animaux non infectés au sein d'un troupeau ou d'une exploitation ou à d'autres exploitations, lorsque l'agent pathogène est déjà présent (biosécurité interne ou bio-confinement). Dans ce document, la vaccination n'est pas considérée comme une mesure de biosécurité en soi.

La biosécurité a trois composantes:

- 1) Ségrégation Mise en place et maintien de barrières réelles ou virtuelles visant à limiter les possibilités d'introduction d'animaux infectés ou d'objets contaminés dans une unité de production non infectée. Lorsqu'elle est correctement mise en œuvre, cette mesure permet dans la plupart des cas d'éviter la contamination et l'infection.
- 2) Nettoyage Le matériel (véhicules, équipement, etc.) qui doit entrer dans une unité de production (ou en sortir) doit être soigneusement nettoyé afin d'éliminer toutes les souillures visibles. La plus grande partie des pathogènes susceptibles de contaminer le matériel seront ainsi détruits.
- 3) Désinfection Après un nettoyage méthodique, la désinfection, lorsqu'elle est correctement appliquée, tuera tout agent pathogène encore présent.

Les mesures adoptées pour renforcer ces trois composantes de la biosécurité dépendront du système de production concerné, ainsi que des conditions géographiques et de la situation socio-économique locales. Les mesures de ségrégation sont les suivantes: contrôle de l'entrée des porcs provenant d'exploitations, de marchés ou de villages extérieurs; mise en quarantaine des animaux immédiatement après l'achat; réduction du nombre de sources d'approvisionnement en jeunes animaux; clôturage de la ferme, contrôle de l'accès des personnes, et mise en place de dispositifs pour empêcher l'entrée des oiseaux, des chauves-souris, des rongeurs, des chats et des chiens; maintien d'une distance adéquate entre les exploitations; fourniture de chaussures et de vêtements qui ne seront portés que sur la ferme; et conduite de l'élevage en «tout plein tout vide» («all in all out»). Les opérations de nettoyage et de désinfection peuvent nécessiter l'utilisation d'appareils de lavage à haute ou à basse pression et concernent non seulement les bâtiments de l'entreprise, mais aussi les véhicules, l'équipement, les vêtements et les chaussures.

Les producteurs et les autres acteurs de la filière accepteront d'appliquer ces mesures si leur capacité d'investissement et leur situation sociale et financière le leur permet. Pour obtenir un changement de comportement significatif dans les communautés rurales, les spécialistes de la biosécurité doivent bien comprendre dans quelle mesure la production porcine contribue aux moyens d'existence des éleveurs et les ressources sur lesquelles ils peuvent compter pour concevoir des mesures de biosécurité adéquates et durables; à cette fin, un bon plan de communication est indispensable.

Bonnes pratiques

Dans les élevages de porcs en divagation, les possibilités d'application des mesures de biosécurité sont limitées par la faible capacité d'investissement des producteurs, par le fait que ces derniers disposent de peu de temps, et par la nature même de ce système de production. Cependant, on peut recommander quelques mesures simples, principalement pour la composante de ségrégation: il faut s'assurer que les porcs récemment introduits dans un village sont indemnes de maladies, surtout s'ils ont été achetés sur le marché. La mise en quarantaine est très importante. Les déplacements des truies et des verrats aux fins de l'accouplement constituent aussi un risque. Il est indispensable de s'informer sur l'état de santé des verrats, en particulier au regard des maladies qui posent problème. Il arrive fréquemment que des éleveurs de porcs pauvres vendent leurs animaux pour la boucherie dès que la présence d'une maladie est suspectée. Or le commerce d'animaux malades doit être évité car il présente un risque sérieux pour la santé. Qu'ils soient en période d'incubation ou qu'ils excrètent l'agent pathogène, les porcs malades diffusent des maladies, surtout lorsqu'ils sont vendus sur pied. L'alimentation des porcs avec des eaux grasses non traitées doit être proscrite; elle est d'ailleurs généralement interdite par les réglementations nationales. Si les taux de mortalité sont anormalement élevés, les services vétérinaires doivent en être informés, afin de pouvoir agir immédiatement pour maîtriser les foyers de maladie; il est également très important d'éliminer les carcasses comme il convient, par enfouissement, compostage ou incinération. Le nettoyage des abris pour la nuit et de l'équipement est essentiel. Par contre, la désinfection est rarement possible.

Dans les *systèmes de production à petite échelle de porcs confinés*, les mesures seront axées sur les trois composantes de la biosécurité. Comme les animaux sont confinés, les mesures de ségrégation sont plus faciles à appliquer. Toutes les mesures proposées pour les systèmes d'élevage de porcs en divagation sont également valables pour les systèmes de production à petite échelle de porcs confinés. Après l'achat, les porcs doivent être isolés et mis en quarantaine pendant au moins 30 jours.

Dans ce système de production, on peut adopter des mesures supplémentaires. L'emplacement de l'exploitation peut être contrôlé. La pratique consistant à séparer les animaux en fonction de l'âge devrait être encouragée et les bâtiments devaient être conçus de façon à éviter tout mélange entre des groupes de porcs dont l'état sanitaire est différent. La conduite de l'élevage en tout plein tout vide est possible. La mise en place de bonnes clôtures et de dispositifs pour empêcher l'entrée des oiseaux, des rongeurs, des chats et des chiens peut être préconisée. Il est important d'élaborer des protocoles adaptés à l'exploitation auxquels les visiteurs se conformeront de façon stricte. Dans les élevages de porcs confinés, il est possible de contrôler l'accès des véhicules et des personnes, notamment des chauffeurs et des fournisseurs d'aliments. Les visiteurs autorisés, en particulier ceux qui viennent voir les porcs - notamment les autres éleveurs - doivent mettre des vêtements spéciaux et des chaussures propres fournis par l'exploitation dans laquelle ils se rendent, et se laver les mains avant d'entrer. Tous les instruments ou matériels susceptibles d'entrer en contact avec les porcs doivent être réservés au seul usage de l'exploitation et gardés propres. On sous-estime parfois l'importance d'un nettoyage régulier et complet de l'unité de production: les boxes des animaux doivent être débarrassés de leur fumier chaque jour, sauf s'ils ont des sols à claire-voie. Les contacts avec le fumier, l'urine et les litières de paille des animaux morts ou malades doivent être évités. Après le nettoyage, il est conseillé d'utiliser un désinfectant. Lorsqu'un lot de porcs du même âge quitte un bâtiment, le local doit être nettoyé à fond et désinfecté. Les véhicules, en particulier ceux qui servent au transport des porcs, doivent être entièrement nettoyés et désinfectés avant de revenir ou de se rendre sur une autre exploitation. Une plate-forme de chargement des porcs sûre limitera les mouvements de véhicules sur l'exploitation.

Dans les *systèmes de production à grande échelle de porcs confinés*, les principes sont les mêmes que dans les systèmes précédents, mais les conséquences d'une infection peuvent être proportionnellement plus graves. L'exploitation devra être située à bonne distance des exploitations voisines et des routes fréquentées. En ce qui concerne la transmission par voie aérosol, les règles applicables dans le système précédent sont également valables dans celui-ci. Dans les unités de production où des sommes importantes ont été investies pour protéger la santé des animaux, on filtre parfois l'air entrant pour réduire les risques d'infection par voie aérienne. Des normes devraient être en place pour l'achat du matériel génétique. Si l'insémination artificielle (IA) est pratiquée, le statut sanitaire du centre d'insémination doit correspondre à celui de l'exploitation et ses protocoles de biosécurité doivent être adéquats. Il est indispensable de contrôler les visiteurs et les fomites car ils peuvent faire entrer des agents pathogènes dans la ferme. Des vétérinaires et des

techniciens spécialisés dans les mesures de prophylaxie doivent assurer la formation et le recyclage du personnel. On dispose aujourd'hui d'un certain nombre de mesures et de techniques pour lutter contre les pathogènes présents dans les exploitations commerciales. Le plus difficile est souvent de garantir l'application correcte des bonnes pratiques d'élevage. L'élimination progressive des agents pathogènes contribue à la biosécurité régionale en réduisant les risques de maladie dans la région. Ce processus devrait logiquement aboutir à l'élimination de la maladie dans la région ou dans le pays.

Dans les *systèmes de production à grande échelle de porcs élevés en plein air*, la biosécurité doit être axée sur le contrôle des aliments, de l'eau et des pâturages, de la faune sauvage et des visiteurs susceptibles d'être contaminés. D'autres facteurs comme les transports, les fomites et les sources d'approvisionnement en géniteurs doivent aussi être pris en considération car les risques sont les mêmes que dans les autres systèmes de production.

Les intermédiaires, les prestataires de services et les transporteurs sont les maillons clés des chaînes de production et de commercialisation des porcs. Ils peuvent jouer un rôle important dans la transmission de la maladie – mais également en tant qu'«ambassadeurs» de la biosécurité, c'est pourquoi ils doivent être pleinement associés à la mise en œuvre des programmes de biosécurité.

Les abattoirs sont un élément important de la chaîne de commercialisation dans lequel les trois composantes de la biosécurité doivent être appliquées, en mettant au premier plan le bio-confinement.

Pour maintenir un niveau sanitaire élevé dans tous les centres d'insémination artificielle, il est essentiel de contrôler si les verrats achetés sont sains. La mise en œuvre d'un programme d'assurance qualité doit être une priorité dans ces entreprises.

Les marchés d'animaux vivants sont à l'évidence des points de rassemblement et une source potentielle de propagation de maladies: le bio-confinement est crucial sur ces sites et les porcs en contact avec des animaux d'origines diverses doivent être contrôlés. Pour limiter les risques de propagation des maladies, les animaux invendus ne devraient être réintroduits dans l'exploitation dont ils proviennent qu'après une période de quarantaine. Les eaux usées et les lisiers doivent être gérés comme il convient. Les marchés d'animaux vivants seront utilisés pour recueillir et diffuser des informations.

Conclusion

Les porcs sont sensibles à diverses maladies qui ont une incidence sur la productivité et par voie de conséquence sur les revenus de tous les producteurs, qu'ils élèvent un seul porc en divagation ou qu'ils gèrent de grosses entreprises commerciales. La grippe pandémique de 2009 causée par une nouvelle souche du virus H1N1 d'origine porcine, nous a rappelé à temps les risques pour la santé humaine découlant de la production du bétail – or c'est justement le bétail (y compris les porcs) qui assure le gagne-pain et la sécurité alimentaire de près d'un milliard de personnes, dont la majorité sont des pauvres.

Parmi les options offertes pour minimiser les risques de propagation des maladies, le renforcement de la biosécurité doit être considéré comme prioritaire. Cette démarche proactive n'enlève rien au fait qu'il faut établir des plans de préparation appropriés et

prévoir des ressources suffisantes pour maîtriser les foyers de maladie une fois qu'ils apparaissent, mais elle a un rôle préventif et permet aux producteurs de protéger leurs actifs.

Une connaissance approfondie de l'épidémiologie et des voies de transmission des maladies porcines a permis aux autorités et aux producteurs de concevoir des mesures de biosécurité adaptées au secteur porcin. Certaines de ces mesures sont applicables dans tous les systèmes de production, mais ce n'est pas toujours le cas. Chaque système de production appelle des mesures de biosécurité particulières; les décideurs ne devraient pas faire de compromis en ce qui concerne la santé publique, mais pour renforcer la biosécurité dans le secteur porcin, ils doivent choisir des mesures adaptées aux capacités techniques et financières des parties prenantes. Il convient aussi d'évaluer avec précision les conséquences socio-économiques de la fermeture des élevages qui ne respectent pas les critères de biosécurité.

Le changement des comportements et des pratiques lié au renforcement de la biosécurité, dépend avant tout de la manière dont les populations perçoivent le risque ainsi que des ressources disponibles au niveau de la production. Pour obtenir des changements significatifs dans les communautés rurales, il faut adopter une approche globale et multisectorielle pour identifier les risques de propagation des maladies aux points critiques et comprendre l'évolution des maladies dans des environnements spécifiques, leur incidence sur les personnes et celle, effective ou potentielle, des personnes sur les maladies. La promotion de mesures de biosécurité durables et appropriées va de pair avec l'utilisation de méthodologies participatives et doit être accompagnée d'une stratégie de communication bien conçue.

Des efforts supplémentaires doivent être déployés pour concevoir des mesures que le secteur privé peut et acceptera d'appliquer - sur la base de ratios coûts/avantages - et qui répondent aux exigences de la réglementation. Il est essentiel que les secteurs public et privé se fassent mutuellement confiance. En ce qui concerne les zoonoses, les institutions de santé publique, les départements de l'agriculture, les services vétérinaires et les acteurs de la filière porcine devraient se concerter à l'avance pour s'entendre sur les problèmes et coopérer efficacement dans l'intérêt de la société dans son ensemble. Il est crucial de renforcer la collaboration entre les services publics et le secteur privé pour améliorer la lutte contre les maladies.

Introduction

CONTEXTE ET JUSTIFICATION

À la fin des années 90, une épizootie a frappé les porcs en Malaisie et des décès concomitants ont été constatés chez l'homme. Des personnes qui travaillaient dans des élevages de porcs et ou qui manipulaient ces animaux ont été atteintes: le nouveau virus Nipah a été détecté chez des porcs qui avaient été contaminés par des animaux sauvages.

En avril 2009, une épidémie d'influenza humaine causée par un nouveau virus de la grippe A, le H1N1 2009 a été annoncée au Mexique. Cette épidémie a évolué en pandémie sous le nom de pandémie H1N1 2009. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a déclaré une pandémie du fait que la transmission d'homme à homme était confirmée et que la maladie se propageait rapidement dans les pays et au-delà des frontières. Au moment où nous rédigeons ce document, la transmission du virus dans la population humaine et sa capacité d'infection croisée avec le porc étaient devenues un sujet de préoccupation à l'échelle internationale. On trouvera à l'Annexe 4 le texte *Strategy document for surveillance and monitoring of influenzas in animals* élaboré par le réseau d'expertise sur les influenzas animales (OFFLU) de l'Organisation mondiale de la santé animale et de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (OIE-FAO).

D'autres crises récentes dues à des maladies porcines n'ayant pas de caractère zoonotique ont eu des répercussions importantes sur la santé animale et, indirectement, sur la santé humaine. L'introduction de la peste porcine africaine (PPA) dans le Caucase, de la maladie porcine hyperthermique en Asie ainsi que les précédents foyers de peste porcine classique (PPC) et de fièvre aphteuse en Europe et dans la province chinoise de Taiwan ont mis en relief les effets dévastateurs que peuvent avoir les maladies sur les économies agricoles. Dans de nombreux pays, la production porcine joue un rôle majeur dans l'économie et l'alimentation.

Face à la crise déclenchée par l'apparition de l'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP) H5N1 fin 2003 / début 2004 en Asie du Sud-est, la FAO, l'OIE et la Banque mondiale ont préparé conjointement, dans le cadre de leur campagne d'information, un document de synthèse sous le titre *L'importance de la biosécurité pour réduire les risques de grippe aviaire dans les élevages et les marchés* (FAO/OIE/Banque mondiale, 2007). Ces mêmes organisations ont ensuite publié un autre document intitulé *La biosécurité au service de la lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène: contraintes et solutions possibles* (FAO/OIE/Banque Mondiale, 2008) décrivant une approche pour renforcer la biosécurité et faciliter la lutte contre l'IAHP.

L'appréhension suscitée par la pandémie H1N1 2009 et son impact potentiel sur la santé humaine, les échanges mondiaux et la sécurité alimentaire ont conduit les autorités en charge de la santé publique et de la production alimentaire à proposer des mesures pour minimiser le risque de propagation du virus de la grippe pandémique A (H1N1) 2009 aux porcs. La FAO, l'OIE et la Banque Mondiale ont mis au premier plan l'élaboration de

protocoles de biosécurité pour la production porcine. Le présent document a pour but de définir les principes de biosécurité dans ce secteur afin de réduire les risques de maladie auxquels sont confrontés tous les acteurs de la filière, de limiter les pertes et d'atténuer l'impact socio-économique des maladies porcines infectieuses. Il a été établi d'après des informations tirées de la littérature disponible et des données tirées de l'expérience d'une équipe internationale d'experts en médecine vétérinaire et en production porcine. Des références sont faites à plusieurs études scientifiques, ainsi qu'à des rapports de la FAO, de l'OIE et de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA), du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), de l'Université de l'île du Prince Édouard et à d'autres organisations. Les références bibliographiques des publications et des documents non officiels qui ont été consultés figurent dans les annexes 6 à 9.

La mondialisation, caractérisée par une plus libre circulation des personnes, des animaux et des marchandises entre les pays accroît le risque de propagation des maladies. Elle a stimulé les échanges internationaux et ouvert de nouveaux débouchés, si bien qu'il est devenu essentiel d'avoir des informations et des normes internationales sur la biosécurité. L'OIE définit les normes internationales qui sont reconnues par l'Organisation mondiale du commerce (OMC) au titre de l'Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires et qui ont pour but de faciliter le commerce international sans compromettre la santé animale.

La FAO a pour mandat d'élever le niveau de nutrition, d'améliorer la productivité agricole et les conditions de vie des populations rurales et de contribuer à la croissance de l'économie mondiale. La biosécurité facilitera l'atteinte de ces objectifs.

PUBLIC VISÉ

La FAO, l'OIE et la Banque Mondiale se proposent de fournir des recommandations pratiques sur la biosécurité à tous les acteurs de la filière porcine dans les nombreux systèmes de production existant dans le monde, mais plus particulièrement dans les pays en développement. Le présent document qui décrit en détail les risques pour la biosécurité dans chaque système de production s'adresse en premier lieu aux éleveurs de porcs, mais il sera également utile aux vétérinaires et aux prestataires de services techniques qui sont à même d'assurer la mise en place et l'application des mesures proposées. Les auteurs espèrent que ce document intéressera les responsables gouvernementaux et les directeurs de projets de développement agricole.

Section 1

Définition de la biosécurité

Dans son acception courante, la biosécurité consiste à protéger la santé en prenant des mesures pour éviter les maladies. Dans ce document, la biosécurité désigne «*l'ensemble des mesures visant à réduire le risque d'introduction et de propagation d'organismes pathogènes; la biosécurité nécessite que les individus adoptent un ensemble d'attitudes et de comportements propres à diminuer le risque dans toutes les activités en relation avec des animaux domestiques, en captivité, exotiques ou sauvages ainsi qu'avec les produits qui en sont dérivés.* (FAO, OIE, Banque Mondiale, 2008)

La biosécurité se fonde sur la connaissance de l'épidémiologie des maladies, à savoir: la durée d'excrétion des pathogènes chez les animaux infectés, les principales voies d'excrétion; la survie dans l'environnement; et les voies d'infection. Certains principes généraux de biosécurité s'appliquent à tous les systèmes d'élevage et à toutes les maladies, mais de nombreuses mesures concrètes de biosécurité doivent être conçues spécifiquement pour les maladies que l'on cherche à éviter et pour les systèmes de production dans lesquels elles seront appliquées. Les aspects socio-économiques des mesures proposées doivent être pris en compte car ils déterminent le degré d'application des mesures.

Il est plus difficile de lutter contre les maladies dans les pays où le commerce se fait sur de longues distances et dans ceux qui ont des frontières terrestres étendues à travers lesquelles passent souvent des porcs (ou leurs produits dérivés). Un plan de biosécurité à l'échelle d'un pays, d'une zone ou d'un compartiment identifie les filières potentielles d'introduction et de propagation des maladies dans un pays, une zone ou un compartiment et décrit les mesures qui sont ou seront appliquées pour réduire les risques de maladie. Les recommandations proposées dans le *Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE* (OIE, 2008b) doivent être prises en considération, notamment en ce qui concerne la propagation des maladies d'un pays ou d'une région à l'autre. *Le Code terrestre* donne la définition suivante d'un plan de biosécurité: «[Un plan de sécurité biologique] désigne un plan dans lequel sont identifiées les voies potentielles d'introduction et de propagation d'une maladie dans une zone ou un compartiment et où sont décrites les mesures qui y sont appliquées, ou le seront, pour réduire les risques associés à cette maladie s'il y a lieu, conformément aux recommandations figurant dans le *Code terrestre*». (OIE, 2008b)

Le présent document se concentre sur la biosécurité dans les élevages: il s'agit de prendre des mesures pour éviter l'entrée de nouveaux agents pathogènes dans une ferme et empêcher leur transfert interne entre les différentes zones de la ferme. La biosécurité est donc scindée en deux composantes: la bioexclusion (ou biosécurité externe) qui regroupe toutes les activités visant à empêcher les maladies d'entrer dans l'exploitation; et le bioconfinement (ou biosécurité interne) qui regroupe les efforts visant à éviter que la maladie se propage au sein de l'exploitation ou s'étende à d'autres exploitations.

PRINCIPES FONDAMENTAUX DE LA BIOSÉCURITÉ DANS LES ÉLEVAGES

Les multiples mesures susceptibles d'améliorer la biosécurité peuvent être classées de plusieurs façons. On peut notamment les classer selon trois objectifs, à savoir: isolement, hygiène et contrôle des mouvements, ou encore les scinder en plusieurs étapes:

1. ségrégation;
2. nettoyage;
3. désinfection.

C'est ce dernier système qui retiendra le plus notre attention.

La *ségrégation* est de loin la composante la plus importante de la biosécurité. Il s'agit de tenir les animaux et le matériel infectés éloignés des animaux qui ne le sont pas. La ségrégation est considérée comme l'étape la plus efficace pour parvenir aux niveaux de biosécurité souhaités: si aucun agent pathogène ne pénètre dans une exploitation, aucune infection ne se déclarera. Aucun animal ou matériel ne devrait entrer dans une unité de production ni en sortir, sauf en cas de nécessité absolue: cette règle vaut non seulement pour les porcs, mais aussi pour les autres espèces (y compris les êtres humains) qui pourraient être porteuses de germes et infecter les porcs.

La ségrégation consiste à ériger des barrières pour contrôler les accès. Les barrières doivent être matérielles et/ou temporelles lorsque cela est possible, et procédurales lorsque cela ne l'est pas. Elles ne sont toutefois efficaces que si elles sont contrôlées pour veiller à ce qu'aucun animal ou objet susceptible d'être contaminé ne pénètre dans les unités en production. L'obligation de changer de chaussures et de vêtements pour toute personne franchissant la barrière ou de restreindre l'entrée des véhicules s'inscrit dans cette catégorie de mesures.

Il est intéressant de noter que même - et peut-être encore plus - dans les systèmes de production à grande échelle caractérisés par une consommation d'intrants élevée, une production élevée et de faibles marges, dans lesquels la biosécurité est encore plus importante en raison des conséquences désastreuses que peuvent avoir les maladies, la plupart des systèmes de biosécurité reposent essentiellement sur la ségrégation, aussi bien au niveau de l'ensemble de l'exploitation qu'au niveau des boxes individuels des porcs.

La deuxième étape la plus efficace de la biosécurité est le *nettoyage*. Les objets sont en général contaminés par des pathogènes présents dans les matières fécales, les urines ou les sécrétions des animaux infectés qui adhèrent aux surfaces. Le nettoyage permet d'éliminer la plupart de ces pathogènes. Tout le matériel franchissant la barrière sanitaire (pour entrer ou pour sortir) doit être nettoyé à fond. Cela signifie qu'aucune souillure ne doit être visible sur la surface du matériel. Les petits objets peuvent être nettoyés avec du savon, de l'eau et une brosse, mais pour les gros véhicules, comme les camions ou les tracteurs, un appareil de lavage à haute pression (110-130 bars) est nécessaire. La difficulté de nettoyer correctement les objets complexes de grande taille, comme les camions, confirme que la ségrégation est la première ligne de défense et la plus efficace.

La dernière étape est la *désinfection*, qui, selon la définition du *Code terrestre* «*désigne, après complet nettoyage, la mise en œuvre de procédures destinées à détruire les agents infectieux ou parasitaires responsables des maladies animales, y compris des zoonoses; elle s'applique aux locaux, véhicules et objets divers qui ont pu être, directement ou indirectement, contaminés*» (OIE, 2008b). La désinfection est importante si elle est pratiquée de

façon systématique et selon les règles, mais elle doit être considérée comme une «étape de finition» de la biosécurité, après un nettoyage minutieux. Il est souvent difficile de trouver des désinfectants dans les villages et tout programme qui préconise leur utilisation en milieu villageois se heurtera à des difficultés dès le départ. Même lorsqu'ils sont disponibles, les désinfectants sont souvent mal utilisés. La désinfection pratiquée dans des conditions idéales et contrôlées est beaucoup plus efficace que si elle est pratiquée sur le terrain. Les désinfectants ne pénètrent pas toujours en concentrations suffisantes dans la saleté, et ils ne restent pas présents suffisamment longtemps pour être efficaces. D'autre part, beaucoup de désinfectants sont inactivés par les matières organiques, comme le bois ou les matières fécales. C'est pourquoi, malgré son importance, la désinfection peut être considérée comme l'étape la moins efficace.

La biosécurité est essentielle pour préserver la santé d'un troupeau. La gestion des foyers de maladie et la lutte contre les maladies endémiques représentent un véritable défi dans de nombreux systèmes de production porcine, en particulier dans les systèmes de production à petite échelle dans les pays en développement et dans les pays en transition, où les taux de mortalité et de morbidité élevés sont très préoccupants.

Section 2

Maladies porcines, voies de transmission et conséquences pour la biosécurité

PRINCIPALES MALADIES DU PORC

Il existe différents critères de classification des maladies. Dans ce document, elles sont classées selon leur impact.

Maladies infectieuses dites transfrontières

Les principales maladies infectieuses du porc sont presque toutes graves et dues à des virus qui ne touchent que les animaux. En général elles doivent être déclarées ou font l'objet de réglementations dans de nombreux pays, car elles représentent une menace sérieuse pour la population porcine et parfois aussi pour d'autres espèces animales. Elles se propagent facilement et - sous leur forme aiguë - elles ont des conséquences graves avec des taux de mortalité élevés chez les porcs sensibles. Il existe pour la plupart de ces maladies, des tests de diagnostic et des vaccins efficaces vendus dans le commerce. De nombreux pays ont mis en place de bons programmes d'éradication, mais les virus sont toujours présents dans plusieurs régions du monde. Les programmes de biosécurité liés à la santé des porcs devraient être axés en priorité sur ces maladies, en raison de la menace importante qu'elles font peser sur la production et le commerce.

Exemples: Fièvre aphteuse (FA), peste porcine africaine (PPA), peste porcine classique (PPC) et pseudo-rage (maladie d'Aujeszky). La PPA, pour laquelle il n'existe aucun vaccin, est une des maladies animales transfrontières les plus préoccupantes, en raison du taux de mortalité élevé qu'elle provoque chez les porcs, de ses conséquences socio-économiques qui peuvent être dévastatrices et de sa tendance à se propager rapidement et sans signes avant-coureurs au-delà des frontières (par exemple par la viande contaminée).

Autres maladies infectieuses graves

Ces maladies ont plusieurs points en commun avec celles de la catégorie précédente mais, même sous leur forme aiguë, elles ont généralement un impact économique global moindre (quoique potentiellement dévastateur au niveau des élevages touchés). Ce sont des maladies hautement contagieuses, que l'on rencontre un peu partout dans le monde: elles peuvent se déclarer sous forme d'épidémies, frapper par vagues, ou parfois être

présentes à l'état endémique, le virus restant actif dans les troupeaux pendant de longues périodes. Le syndrome dysgénésique et respiratoire du porc (SDRP) – et dans une moindre mesure la grippe porcine classique – se présentent souvent sous cette forme endémique. Dans les exploitations qui n'adoptent pas de mesures de prophylaxie appropriées, ces maladies peuvent avoir un impact économique important.

Exemples: Syndrome dysgénésique et respiratoire du porc (SDRP) et gastro-entérite transmissible (TGE)

Maladies endémiques liées à la production

Un agent infectieux est souvent impliqué dans les maladies endémiques liées à la production, mais l'expression clinique de la maladie dépend principalement des conditions d'élevage des porcs. Si la gestion des troupeaux, les méthodes d'élevage et les conditions d'hygiène sont appropriés, les agents pathogènes peuvent être transmis sans que cela entraîne de conséquences économiques identifiables. Avec ces maladies, l'agent pathogène est présent dans de nombreuses populations de porcs partout dans le monde, mais la gravité de ses manifestations cliniques est très variable, ce qui n'est pas le cas avec les maladies des deux catégories précédentes. Leurs conséquences peuvent être limitées ou très graves et préoccupantes pour une exploitation ou un système de production.

Exemples: dans le système respiratoire: pneumonie enzootique, pleurésie, pleuro-pneumonie et grippe porcine; dans l'appareil digestif: troubles entériques chez les porcelets et après le sevrage, iléite et dysenterie porcine chez les porcs au stade de l'engraissement-finition; dans l'appareil génital: stérilité, mise-bas de porcelets mort-nés; dans l'appareil locomoteur, arthrite, ostéochondrose; au niveau de la peau: parasites (gale sarcoptique, poux) et infections bactériennes (telles que *Staphylococcus hyicus*).

Zoonoses

Les maladies zoonotiques sont celles qui sont causées par un pathogène présent chez l'animal et transmissibles à l'homme. Elles peuvent être transmises directement par contact d'un animal à une personne, ou indirectement par des aliments contaminés. Comme tous les animaux peuvent présenter un risque sanitaire, les animaux de rente sont pris en compte dans les protocoles de santé publique, de sorte qu'il existe une pléthore de lois sur la sécurité sanitaire des aliments dans le monde. En ce qui concerne les porcs, des cas de transmission de l'influenza classique du porc à l'homme ont été décrits; il en va de même pour *Streptococcus suis*, qui pourrait être considéré comme un danger pour la santé de ceux qui travaillent dans l'industrie porcine. On a récemment émis l'hypothèse d'une corrélation entre le *staphylocoque doré* résistant à la méthicilline (MRSA) chez le porc et une infection par le MRSA chez l'homme. On sait que le porc domestique est sensible à

plusieurs autres maladies zoonotiques comme la rage, la leptospirose, la brucellose, le rouget, la tuberculose, l'encéphalite japonaise B. Consommée crue ou traitée de manière inadéquate, la viande de porc issue d'animaux infectés peut transmettre un certain nombre de germes, dont *Trichinella* spp, *Cysticercus* spp, *Salmonella* spp et *Listeria* spp, ces deux derniers pouvant être une source de contamination si les normes d'hygiène ne sont pas respectées durant la préparation de la viande ou sur les lieux de consommation.

En général, et c'est surtout vrai dans les cas des maladies liées à la production, l'environnement dans lequel les animaux sont élevés joue un rôle décisif dans l'évolution de la maladie et la gravité de ses manifestations; l'association environnement hautement contaminé- animaux au système immunitaire affaibli fait généralement pencher la balance vers la maladie clinique.

VOIES DE TRANSMISSION DE LA MALADIE ET IMPLICATIONS POUR LA BIOSÉCURITÉ

Contact direct de porc à porc

De nombreux agents pathogènes se transmettent par contact direct entre un porc infecté excréteur et un porc sensible. La majorité des maladies porcines se propagent ainsi. Il ne peut y avoir de transfert de pathogène que si une quantité infectieuse suffisante dudit pathogène est transmise à un animal sensible; le virus de la grippe porcine classique, par exemple, se reproduit dans les voies respiratoires supérieures et est excrété par le nez, de sorte que des animaux en contact étroit se transmettent le virus par voie respiratoire. Un contact étroit, prolongé ou répété, entre des animaux infectieux et des animaux sensibles, par exemple lorsqu'ils sont transportés dans des cages ou des camions, accroît les probabilités de transmission. L'excrétion des pathogènes n'est pas constante, et elle est normalement à son niveau le plus élevé durant la phase aiguë d'une maladie.

Certains animaux en apparence sains peuvent également excréter des pathogènes à des doses suffisantes pour propager une infection; ces porteurs sains sont fréquents dans le cas de maladies endémiques. Le risque de contagion est évident lorsqu'ils sont déplacés et mis en contact avec des animaux sensibles. Des tests sérologiques auxiliaires pour le dépistage des expositions antérieures ainsi que des techniques moléculaires permettent de détecter les porteurs, s'ils n'ont pas développé de signes cliniques.

Sperme

La dissémination de virus par le sperme a été bien étudiée chez des verrats infectés naturellement et dans le cadre d'expériences. La plupart des virus qui ont une diffusion systémique dans l'organisme peuvent être excrétés par le sperme qui peut être une source de transmission du virus de la maladie d'Aujeszky, du parvovirus, du virus de la PPC et du virus du SDRP. Certaines bactéries pathogènes spécifiques, telles que *Brucella* spp. et *Leptospira* spp sont excrétées dans le sperme, mais la plupart des contaminants bactériens du sperme proviennent des matières fécales ou de l'environnement. Il est donc capital de respecter les normes d'hygiène durant la collecte et la distribution du sperme et d'examiner régulièrement les verrats pour détecter d'éventuelles infections transmissibles par le sperme.

Transmission par voie aérienne

La transmission par les aérosols est souvent difficile à documenter (sauf dans quelques cas, comme la fièvre aphteuse) mais elle peut être étudiée sur des bases empiriques. La distance de sécurité entre les élevages varie en fonction de la taille de l'exploitation, de la charge de pathogènes, de la résistance de l'agent pathogène à la dessiccation au contact de l'air, des conditions climatiques et de la géographie locale. Une transmission aérienne d'organismes sur plus de 4-5 km a récemment été démontrée pour le virus du SDRP et pour la bactérie *Mycoplasma hyopneumoniae*. Dans des conditions climatiques déterminées, certaines souches du virus de la fièvre aphteuse et le virus de la pseudo-rage peuvent être transportés sur une distance pouvant aller jusqu'à vingt kilomètres pour les premiers (toutefois, il est peu probable que les porcs soient infectés par cette voie) et jusqu'à 9 km pour le second. Le virus de la grippe porcine peut être transmis par des gouttelettes en suspension dans l'air sur de courtes distances dans l'enceinte d'une exploitation, mais à ce jour la transmission d'une exploitation à l'autre n'a pas été démontrée.

Transmission par l'homme

Le rôle potentiel de l'homme dans la transmission de pathogènes au porc a été étudié attentivement au cours de la dernière décennie. Les personnes peuvent transporter des germes sur leurs chaussures, leurs vêtements, leurs mains, leurs muqueuses nasales (porteurs nasals) sans être infectées, mais elles peuvent aussi être infectées et excréter des pathogènes, en tant que porteurs malades ou asymptomatiques.

Les personnes qui travaillent dans les élevages doivent prendre conscience de leur rôle potentiel dans la transmission des maladies, car elles sont quotidiennement en contact avec des porcs – y compris avec des animaux cliniquement atteints. Les prestataires de services et les intermédiaires, comme les transporteurs d'animaux, les techniciens et les vétérinaires, peuvent être obligés de se rendre sur plusieurs exploitations dans la même journée, ce qui accroît les risques de propagation; lorsque des personnes qui travaillent dans une ferme ou des membres de leur famille élèvent des porcs pour leur propre compte, le risque de diffusion est aussi accru.

Les personnes décident aussi des déplacements des animaux et de leurs produits dérivés entre les exploitations, les marchés et les régions. L'interaction spécifique entre les troupeaux et les industriels de la viande dépend dans une large mesure de la demande des consommateurs et de l'offre de produits porcins. Les différences significatives de prix entraînent d'importants mouvements d'animaux – souvent saisonniers – qui peuvent contribuer à la diffusion de maladies. Des facteurs économiques peuvent inciter à déplacer les animaux sur de grandes distances, ce qui accroît les possibilités de diffusion géographique de maladies.

Véhicules et autres vecteurs passifs

Les équipements utilisés par les éleveurs de porcs doivent être considérés comme des vecteurs passifs, c'est-à-dire comme des objets susceptibles d'être contaminés. En outre, les véhicules peuvent transmettre des pathogènes porcins si du fumier infecté adhère aux pneus ou à la carrosserie. Il est démontré que la PPA, le pathogène *Actinobacillus pleuropneumoniae*, la TGE, et la bactérie *Streptococcus suis* peuvent être disséminés par des

véhicules contaminés. Les camions, les remorques, les fourgons et même les cyclomoteurs utilisés pour le transport de porcs ou de carcasses jusqu'aux usines d'équarrissage sont des vecteurs potentiels qui présentent un risque élevé.

Alimentation des porcs, notamment avec les eaux grasses et eau potable

Les aliments et l'eau peuvent être contaminés et contribuer à entretenir des maladies endémiques ou liées à une exposition à des produits toxiques. Étant donné que certains agents pathogènes peuvent survivre dans des déchets de viande contaminée, la plus grande prudence est de rigueur lorsque l'on utilise des déchets alimentaires pour nourrir les porcs (ces déchets pouvant inclure des produits dérivés transformés, par exemple des viandes séchées et salées qui n'ont pas subi de traitement thermique). On sait que la viande de porc fraîche peut transmettre un certain nombre de pathogènes, comme les virus de la fièvre aphteuse, de la PPC, et de la PPA. Récemment, des chercheurs ont impliqué la viande de porc fraîche dans la propagation du virus responsable du SDRP. De nombreux pays interdisent de nourrir les porcs avec des produits carnés non traités. Le lait non pasteurisé et les sous-produits laitiers issus de bétail infecté par la tuberculose, la brucellose, la fièvre aphteuse, etc. peuvent aussi transmettre des germes.

Chez le porc, le virus de l'influenza n'atteint généralement que l'appareil respiratoire, de sorte qu'il n'est pas transmis par la viande porcine. Comme il ne survit pas longtemps en dehors de l'organisme-hôte les aliments et l'eau ne sont pas considérés comme une source de contamination importante.

Fumier et litière des porcs

Le fumier de porcs infecté contient de grandes quantités de virus, de bactéries et/ou de parasites. Lors de la conception et de la mise en œuvre de programmes de biosécurité, il faut prendre en considération la question de l'évacuation du fumier car il peut contenir des organismes pathogènes et favoriser la transmission de maladies par voie oro-fécale. Si le fumier de porc n'est pas correctement traité ou contrôlé, il peut être contaminé et présenter un risque pour la santé des animaux et des hommes. L'épandage de lisier sur les terres agricoles peut introduire des agents pathogènes dans la chaîne alimentaire humaine et dans l'écosystème, si des précautions ne sont pas prises durant l'entreposage et l'épandage.

Le fumier de porc infecté peut favoriser des infections à *Ascaris*, *Taenia*, *Cryptosporidium*, *Yersinia* et *Salmonella*, *Campylobacter*, coliformes fécaux, streptocoques fécaux et d'autres pathogènes comme le virus de l'hépatite E.

Dans certaines régions où la tuberculose touche les bovins, les matières fécales peuvent aussi contenir des bacilles actifs de cette maladie qui peut contaminer les porcs élevés avec des bovins. Les matières utilisées pour la confection des litières des porcs peuvent également propager des pathogènes: la sciure et les copeaux de bois peuvent par exemple contenir des bactéries *Mycobacterium avium*.

En raison de la faible durée de vie des virus de l'influenza en dehors de l'organisme des porcs, le fumier ne présente pas de risque majeur pour la transmission du virus grippal. Il en va de même pour la litière.

Le potentiel de transmission des maladies par l'homme, les véhicules et/ou l'équipe-

ment, les aliments, les litières ou le fumier varie avec la température: les basses températures renforcent la capacité de survie des agents pathogènes, alors que l'exposition à la lumière solaire et le séchage tendent à la réduire.

Par temps chaud, le virus de la grippe porcine ne survit pas longtemps après avoir été excrété; en revanche si la température est froide, sa capacité de survie est renforcée, d'où le caractère souvent saisonnier de la grippe.

Oiseaux, chauve-souris, rongeurs, porcs féroces et sauvages et animaux errants ou domestiques

Les oiseaux et les chauves-souris présentent un risque particulier de transmission de maladies, notamment dans les élevages de porcs non confinés. Les oiseaux (moineaux, étourneaux, mouettes et corbeaux) se trouvent en contact avec les porcs lorsqu'ils cherchent de la nourriture, et ils peuvent contaminer d'autres bandes ou exploitations par leurs fientes ou par transfert mécanique.

Les oiseaux peuvent être porteurs de la bordetellose, du rouget et de la tuberculose aviaire et on sait qu'ils peuvent aussi transmettre aux porcs les virus de la PPC, du SDRP, de l'influenza et de la TGE.

Les rongeurs, en particulier les rats et les souris, vivent couramment en contact étroit avec des porcs et ils contribuent à propager des maladies endémiques dans les élevages. Ils peuvent errer dans la campagne à la recherche de nouvelles sources de nourriture lorsque les porcheries sont vidées et revenir une fois qu'elles sont repeuplées, contaminant alors de nouveau les porcs entrants. Les rongeurs peuvent couvrir un rayon de 3 à 4 km à partir des zones infectées où sont élevés les porcs, et causer des infections, telles que la rhinite atrophique, des diarrhées à *E. coli*, la leptospirose, des diarrhées à rotavirus et autres dysenteries, la salmonellose, le SDRP, des infections à *streptococcus suis* et l'encéphalomyocardite.

Les animaux sauvages peuvent héberger des pathogènes responsables de la brucellose, de la leptospirose, de la trichinellose, de la pseudo-rage et de bien d'autres pathologies. C'est ainsi qu'au Danemark et en Pologne, des lièvres ont propagé *Brucella suis* et infecté des troupeaux élevés en plein air.

Les suidés sauvages vivent parfois dans des zones où l'élevage de porcs est pratiqué. Les cochons féroces sont des porcs domestiques retournés à l'état sauvage. Leur présence est un facteur de risque important en matière de santé animale, car ils hébergent des pathogènes qui contaminent les porcs domestiques.

Les cochons féroces et suidés sauvages peuvent transmettre diverses maladies dont la PPC, la PPA, la fièvre aphteuse et la pseudo-rage. Ainsi, en Afrique australe et orientale, le virus se maintient soit dans un ancien cycle sylvaïque entre des phacochères (*Phacochoerus aethiopicus*) et des tiques du genre *Ornithodoros moubata*, soit dans un cycle domestique entre des porcs de races locales, avec ou sans l'intervention de tiques.

Selon l'état des connaissances actuelles, la souche du virus H1N1 responsable de la pandémie de 2009 serait principalement transmise par l'homme, ce dernier contaminant ensuite le porc, par contact direct. Il n'existe aucun élément qui démontre que les suidés sauvages sont actuellement porteurs de la souche du virus de la grippe pandémique, mais sachant que le virus n'est excrété que pendant une brève période et qu'il ne se transmet que par contact direct avec des porcs domestiques, il y a peu de probabilités pour que les

suidés sauvages deviennent une source importante de transmission de l'influenza dans les systèmes de production (sauf peut-être dans ceux où sont rassemblés des porcs domestiques et des suidés sauvages).

Les chiens errants peuvent propager les agents pathogènes de la TGE, de la dysenterie porcine et de la brucellose, alors que les chats peuvent transmettre la toxoplasmose aux porcs par leurs matières fécales, et devenir des vecteurs mécaniques lorsqu'ils chassent des rongeurs.

Arthropodes

Certains virus, dont ceux de la PPA, de l'encéphalite japonaise B et du SDRP peuvent avoir pour hôtes des arthropodes comme les tiques ou les moustiques, et se répliquer dans leur organisme, ce qui complique les programmes de lutte et d'éradication. Les tiques ne vont pas se mettre sur des porcs, mais ces derniers peuvent entrer en contact avec des tiques lorsqu'ils paissent ou dorment dans des zones qui en sont infestées. La PPA est un bon exemple de maladie transmise par les tiques, dont la maîtrise exige une bonne connaissance de l'arthropode et du comportement de l'hôte.

Les mouches sont attirées par les matières organiques telles que le fumier et les carcasses, et elles peuvent propager mécaniquement divers agents pathogènes, comme celui de la TGE et *Streptococcus suis* lorsqu'elles volent d'une ferme à l'autre.

Section 3

Structure des chaînes de production et des circuits de commercialisation du porc

Les systèmes de production porcine varient selon les pays et les attentes des individus, des communautés et de la société prise dans son ensemble. De nombreux producteurs de porcs sont de petits exploitants opérant en zones rurales; selon les pays ou les systèmes de production, les porcs peuvent être une source de revenus, une source précieuse de protéines animales pour la famille, ou une forme d'épargne.

SYSTÈMES DE PRODUCTION PORCINE

Il existe, dans la plupart des pays toute une gamme de systèmes de production porcine, à partir du plus simple qui demande un investissement minime jusqu'aux grandes entreprises commerciales. Dans ce document, ces systèmes sont classés en quatre catégories, en fonction de la taille du cheptel, des objectifs de la production et du mode de gestion. Pour chaque catégorie, nous examinerons les incidences de l'application des mesures de biosécurité, ainsi que les risques généraux découlant de l'introduction et de la circulation d'agents pathogènes dans les troupeaux.

L'élevage de porcs en divagation

L'élevage de porcs en divagation est le système traditionnel le plus simple; c'est aussi l'un des plus répandus dans les pays en développement, tant dans les zones urbaines que rurales.

Dans ce mode d'élevage en plein air, les porcs errent librement aux alentours de la maison familiale, fouillant et se nourrissant des détritrus qu'ils trouvent dans les rues, les poubelles ou sur les terres et dans les forêts aux abords des villages. Les porcs sont rarement logés dans des abris. Ils sont parfois laissés en plein air pendant la plus grande partie de l'année et parqués dans des enclos durant la saison des pluies. Ils peuvent être hébergés dans un petit abri pendant la nuit pour les protéger des voleurs et des prédateurs.

Les éleveurs utilisent généralement des races locales qui malgré des taux de mortalité élevés chez les porcelets et une croissance lente, se reproduisent même si elles sont nourries avec des aliments de mauvaise qualité et si les conditions sanitaires laissent à désirer. Les porcs en divagation trouvent leur nourriture eux-mêmes, mais ils reçoivent parfois un complément d'alimentation, par exemple des déchets de cuisine ou des sous-produits agricoles.

Les porcs en divagation sont presque toujours élevés à des fins de subsistance, souvent par des femmes. Le but n'est généralement pas de fournir de la viande ou une source de revenus régulière au ménage, mais de constituer une forme d'épargne ou de «police d'assurance». Ces ménages ont normalement d'autres sources de revenus et pour eux,

L'élevage de porcs est une activité complémentaire. Ils vendent les animaux au coup par coup quand ils ont un besoin d'argent urgent, par exemple pour acheter des semences ou des engrais, faire face à des dépenses imprévues en cas de maladies, organiser des fêtes familiales, régler les frais de scolarité ou compenser le manque à gagner en cas de mauvaise récolte. Les porcs peuvent aussi avoir une fonction sociale et être offerts en cadeau ou en repas à l'occasion d'événements communautaires.

L'élevage de porcs en divagation exige très peu d'intrants et de main-d'œuvre, et un investissement minime pour l'achat d'aliments ou de vaccins. Le risque financier pour le producteur est quasiment nul.

Production à petite échelle de porcs confinés

La production à petite échelle de porcs confinés est couramment pratiquée par les ménages dans le monde entier. Les porcs sont confinés dans un abri, qui peut être un simple enclos fabriqué avec des matériaux locaux ou une porcherie plus moderne. Les porcs sont entièrement nourris par l'éleveur, avec des branches d'arbres, des feuilles, des résidus de récolte, des sous-produits agricoles ou des aliments préparés (souvent de mauvaise qualité). Les petits exploitants élèvent des porcs aussi bien pour leur propre consommation que pour les vendre, l'activité commerciale prenant de plus en plus d'importance. L'approvisionnement des marchés locaux et des marchés urbains plus éloignés repose sur un système de commercialisation et de transport complexe. Ces élevages sont souvent gérés par des femmes, c'est pourquoi il est important de bien comprendre la répartition des rôles entre les hommes et les femmes dans les zones urbaines et périurbaines des pays en développement, lorsque l'on propose d'introduire des changements dans ces systèmes de production.

Ce système de production comprend des modes d'élevage très divers. Ceux indiqués ci-après sont parmi les plus représentatifs dans les pays en développement et dans les pays en transition:

1. Élevage fermier semi-intensif
2. Élevage intensif à petite échelle
3. Système de production intégré multi-espèces

Dans les *élevages fermiers semi-intensifs*, les porcs sont confinés dans des enclos rudimentaires construits avec des matériaux locaux. Ce mode d'élevage est pratiqué en zone rurale comme en zone urbaine. Le cheptel est généralement réduit (1 à 100 têtes par an) et les activités sont principalement centrées sur l'engraissement. La main-d'œuvre est généralement familiale.

Dans les *élevages intensifs à petite échelle*, les porcs sont confinés dans des porcheries, avec des zones séparées pour les porcs en engraissement, les verrats, les truies en gestation et les truies avec leurs portées. Les éleveurs vendent de la viande ou des animaux sur pied aux marchés locaux ou régionaux, et les porcs sont élevés principalement à des fins commerciales. Ces éleveurs vivent dans des zones où ils peuvent trouver des aliments pour animaux dans le commerce, en particulier dans des zones péri-urbaines proches des marchés. L'exploitation, gérée par la famille, est concentrée dans un seul endroit situé sur le même terrain que l'habitation de l'éleveur. Les porcs sont généralement issus de races améliorées - Large white ou Landrace notamment - ou de races croisées. Ce mode d'élevage présente plusieurs avantages: la conception des porcheries facilite la gestion des animaux;

les vaccinations et les traitements sont facilités, de même que l'entretien et le nettoyage. Cependant, par rapport aux élevages fermiers semi-intensifs, il nécessite plus d'intrants, en termes de matériaux de construction des porcheries, alimentation des animaux, produits vétérinaires et main-d'œuvre. La porciculture est souvent la principale ou la seule source de revenus, et les éleveurs doivent avoir des moyens financiers et des compétences en matière de gestion.

Dans la *production intégrée multi-espèces*, l'élevage des porcs est combiné à d'autres activités agricoles (élevage de bovins ou de canards, pisciculture, culture d'algues, de jacinthes d'eau, de légumes, etc.). Le fumier porcin peut être utilisé pour fertiliser les étangs piscicoles, les cultures de plein champ ou les potagers, tandis que les sous-produits laitiers, comme le petit-lait, peuvent servir à nourrir les porcs. Le fait de combiner ces activités permet d'utiliser les ressources de manière plus efficace et d'accroître la production totale de l'exploitation. Les systèmes polyvalents de ce type sont fréquents dans les zones rurales pauvres. Plusieurs espèces, notamment des porcs et d'autres animaux d'élevage (volailles, canards et vaches laitières par exemple) sont généralement rassemblées dans les mêmes abris.

Dans les pays en développement, il n'existe pas de séparation bien nette entre ces différents modes d'élevage. Les agriculteurs peuvent passer rapidement à une production plus intensive quand la demande de viande porcine s'accroît, ou vice-versa réduire leur production dans les périodes de surproduction de viande, de pénuries d'intrants, de maladies animales ou de crise.

Ce système de production peut comporter des risques financiers élevés pour le producteur qui ne reçoit qu'un appui limité des organisations ou des associations professionnelles, sous forme d'intrants techniques ou de services (assurances notamment).

Production à grande échelle de porcs confinés

Bien qu'elles soient dites à «grande échelle», les fermes commerciales ont une taille variable, mais généralement sensiblement plus grande que les fermes des catégories qui précèdent. Étant donné que dans le monde, le consommateur cherche à acheter les denrées les moins chères et que le prix des intrants tend à augmenter, la marge de profit par porc a diminué. Les producteurs de porcs qui vendent leurs produits sur le marché mondial doivent constamment réduire leurs coûts de production unitaires pour que leur entreprise reste rentable. D'importantes modifications structurelles ont été apportées à ce système de production dans le but d'abaisser les coûts, notamment:

1. Augmentation de la taille des exploitations: permet d'étaler les frais fixes et de baisser les coûts unitaires grâce à des achats en grandes quantités (économies d'échelle).
2. Spécialisation des activités agricoles: Traditionnellement, la spécialisation consistait à n'élever qu'une seule espèce sur une exploitation, mais depuis peu la spécialisation englobe les systèmes de production multi-sites, où chaque site est affecté à une étape spécifique de la production; les exemples les plus connus sont les systèmes comprenant une ferme de mise-bas, une ferme d'engraissement et/ou des fermes de finition séparées. La main d'œuvre est aussi devenue plus spécialisée et le coût de production par porc a diminué.

3. Fusions et regroupements: Des regroupements d'entreprises ont été effectués, notamment avec des unités de fabrication d'aliments pour animaux et des unités de transformation de viande porcine. La consolidation des capitaux et la production intégrée permettent de réaliser des économies d'échelle supplémentaires et d'obtenir des ristournes sur le prix des intrants, tout en simplifiant la prise de décision et en permettant une application plus cohérente des méthodes de production.
4. Conduite de l'élevage en bandes: les animaux sont séparés en plusieurs groupes selon l'âge et le poids et on évite de les mélanger pendant tout le temps où ils restent à la ferme. Lorsqu'un groupe passe dans la catégorie suivante, la porcherie est entièrement vidée. Ce procédé a plusieurs avantages: il limite les possibilités de transmission des maladies, il est plus hygiénique, il permet un meilleur contrôle de l'environnement, il améliore les performances des porcs et facilite l'enregistrement des données. Les pertes financières dues aux maladies endémiques sont réduites. Normalement, d'autres composantes du plan de biosécurité sont aussi mises en œuvre.

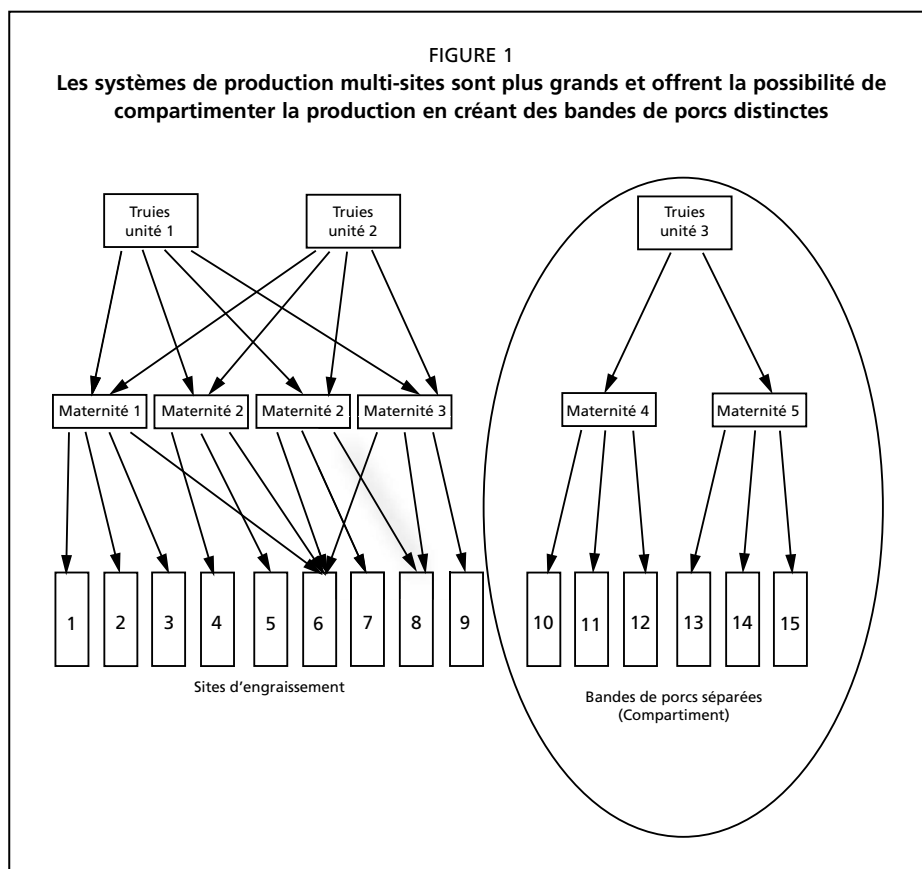
Les grandes exploitations d'élevage porcin peuvent être des entreprises familiales, appartenir à un groupe d'entreprises, ou être gérées par des sociétés. Les travaux sont effectués par l'éleveur et les membres de sa famille, éventuellement secondés par de la main d'œuvre salariée.

Les porcs sont logés à l'intérieur, dans des bâtiments dont la conception varie en fonction des régions. Dans les zones tempérées, les bâtiments sont fermés et souvent ventilés mécaniquement, alors que dans les zones tropicales, ils sont généralement ouverts sur les côtés, ventilés naturellement, et bordés d'arbres pour faire de l'ombre et abaisser la température.

Il existe deux grandes catégories de systèmes de production à grande échelle de porcs confinés:

1. *Système de production mono-site*: Il existe des sites dits « naisseurs-engraisseurs », où les truies, les porcelets et les porcs en engraissement sont tous sur une seule exploitation. Ce système est apprécié des propriétaires/éleveurs qui habitent sur place, à proximité de leurs bêtes, car il permet de faire des économies de main d'œuvre et réduire les frais de transport.
2. *Système de production multi-sites*: dans un souci d'efficacité, les exploitations ont spécialisé leur production dans chaque site, les porcs se déplaçant d'un site à l'autre à chaque fois qu'ils passent une étape de leur développement et se rapprochent de leur mise sur le marché. Dans ces systèmes, qui se prêtent particulièrement bien à la conduite en bandes, l'éradication des maladies est facilitée. L'augmentation de l'échelle va de pair avec une augmentation du capital social dans un système intégré où la production d'aliments pour animaux et l'abattage peuvent être concentrés entre les mêmes mains. Le capital et la production peuvent être étalés géographiquement, mais il est possible de « compartimenter » la production en fonction de l'état sanitaire des animaux et en adoptant des mesures de biosécurité adéquates pour que tous les animaux présents dans un compartiment conservent le même état de santé (Figure 1).

La génétique porcine dépend principalement de pyramides de sélection spécifiques avec des programmes d'amélioration génétique et des systèmes de surveillance sanitaire.



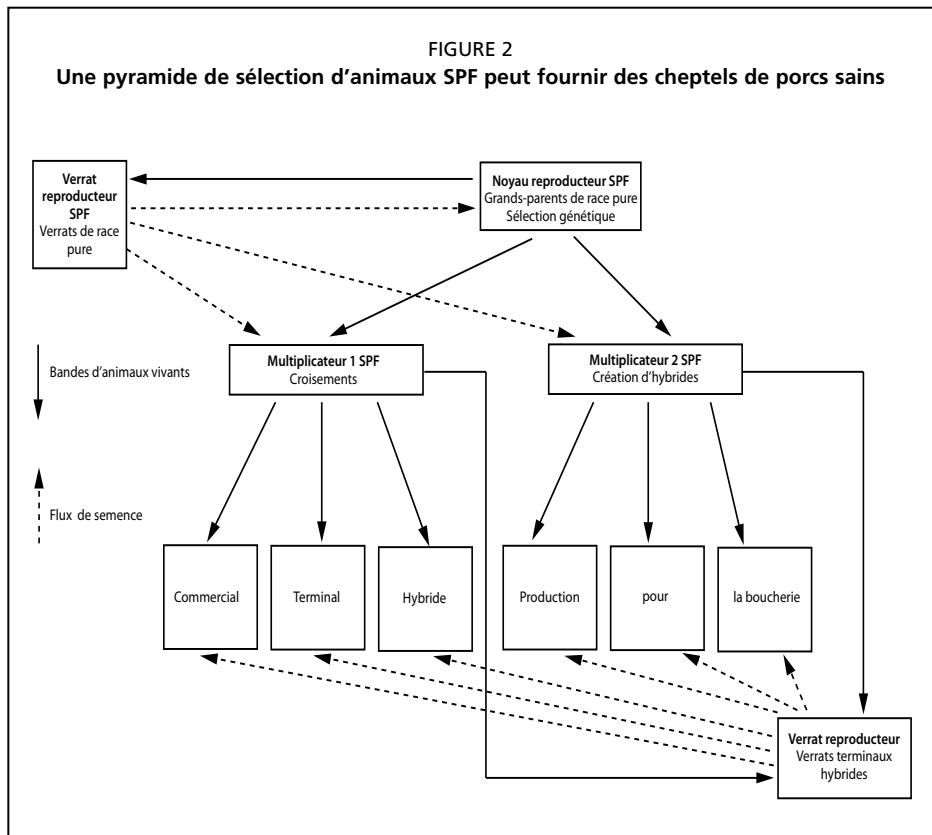
Les pyramides reposent sur la sélection de sujets exempts d'organismes pathogènes (SPF), pour créer des lignées génétiquement améliorées de porcs issues de noyaux reproducteurs exempts d'organismes pathogènes et distribuées aux producteurs commerciaux (Figure 2).

Production à grande échelle de porcs élevés en plein air

Aux systèmes de production confinés où les porcs sont élevés dans des bâtiments on peut préférer des unités de production en plein air, dans lesquelles les animaux sont confinés dans des enclos mais vivent essentiellement dehors, ce qui réduit les besoins d'investissement pour la construction de porcheries. Ces exploitations peuvent labelliser leurs produits et les vendre plus cher. L'élevage de porcs en plein air n'est possible que dans des zones tempérées où l'hiver n'est pas trop dur.

PRESTATAIRES DE SERVICES, FOURNISSEURS ET CIRCUITS DE COMMERCIALISATION

L'essor rapide de la production commerciale et semi-commerciale de porcs dans de nombreux pays est dû à des investissements d'entreprises privées qui s'efforcent de répondre à la demande croissante de viande porcine pour la consommation. Un réseau de production et de commercialisation auquel participent de nombreuses personnes s'est ainsi créé.



Compte tenu de la multiplicité des parties prenantes, la mise en place d'un programme de biosécurité présente des difficultés particulières non seulement au niveau de l'exploitation, mais aussi tout au long de la chaîne de production et de commercialisation.

Centres d'insémination artificielle et éleveurs de verrats

Les centres d'insémination artificielle (IA) et les éleveurs de verrats sont cruciaux pour la reproduction et l'amélioration génétique des animaux. Ils fournissent de la semence pour l'insémination artificielle ou des verrats pour la saillie. La semence des verrats est recueillie, sa qualité est testée, puis elle est stockée et distribuée non congelée aux fermiers des environs. L'élevage de verrats destinés à l'accouplement naturel permet de répondre aux besoins des petits exploitants qui n'ont pas les moyens de garder un verrat dans leurs troupeaux. Un organisme public gère souvent les centres ou les coopératives d'IA et la distribution de la semence et des animaux reproducteurs est leur principale source de revenus.

Un éleveur plus spécialisé (ou plus fortuné) peut partager son verrat avec d'autres fermiers, comme cela se fait souvent dans les pays en développement, où les coopératives ou les centres de génétique animale ne sont pas au point.

Prestataires de services

Les prestataires de services, comme les fabricants d'aliments pour animaux, les vétérinaires et les techniciens se rendent régulièrement dans les fermes, allant jusqu'à visiter plusieurs exploitations dans une même journée. S'ils ne se décontaminent pas bien entre deux visites, ils risquent de transporter des maladies.

Chaînes de commercialisation, marchés d'animaux vivants et abattoirs

Dans les pays en développement, bien souvent les petits producteurs n'ont pas accès aux circuits de commercialisation officiels comme les coopératives et les grands marchés. La commercialisation des porcs passe par une succession complexe de marchés, d'enchères privées, d'intermédiaires, de halles à bestiaux et de bouchers. Tous ces acteurs ont intérêt à prévenir l'apparition de maladies qui auraient une incidence négative sur leurs affaires.

Les marchés de porcs vivants constituent un élément clef du commerce des viandes porcines. Les porcs sont conduits au marché par les éleveurs ou des négociants. Chaque jour une grande quantité d'animaux arrivent et repartent, ce qui favorise le maintien et l'accumulation d'agents pathogènes au fil du temps. Il est inévitable que des animaux d'origines différentes se mélangent et s'infectent mutuellement.

Les abattoirs reçoivent les porcs prêts à l'abattage. Après abattage, les carcasses sont habillées. Après découpe, la viande est transformée ou directement vendue au détail. L'abattoir peut appartenir à un boucher local, à une institution publique, à une entreprise privée ou à une coopérative d'éleveurs. On tend de plus en plus à vendre de la viande de porc stockée dans des chambres froides mais dans les pays en développement, la plupart des produits porcins non réfrigérés sont encore vendus sur des marchés de la viande fraîche, ou comme des produits prêts à consommer. La viande de porc fraîche avariée et les résidus de cuisine risquent d'infecter les porcs si les réglementations relatives à l'alimentation avec les eaux grasses et/ou déchets de cuisine ne sont pas appliquées de façon stricte.

Section 4

La biosécurité: contraintes et bonnes pratiques dans le secteur porcin

RISQUES AU NIVEAU DES EXPLOITATIONS ET MESURES DE BIOSÉCURITÉ CORRESPONDANTES

Les principales mesures à mettre en place pour éviter l'introduction de nouveaux germes pathogènes dans une unité de production (bio-exclusion) et limiter la circulation de maladies au sein d'un troupeau et entre les exploitations (bio-confinement) sont décrites dans les passages qui suivent. Les caractéristiques et l'efficacité relative des mesures de biosécurité choisies sont présentées à l'Annexe 1, alors que leurs possibilités d'adoption dans les différents systèmes sont comparées à l'Annexe 2.

Élevage de porcs en divagation

Dans les élevages de porcs en divagation, les risques sanitaires sont nombreux. Les maladies peuvent se propager facilement, en raison de l'impossibilité de contrôler les contacts avec d'autres porcs – domestiques, féroces ou sauvages – ou avec la faune sauvage, les rongeurs, les oiseaux et d'autres types d'animaux.

Ce mode d'élevage est celui qui comporte le plus de risques. Il est difficile d'y introduire des mesures de biosécurité efficaces car les porcs se promènent en liberté pendant la plus grande partie de la journée. On peut cependant recommander quelques mesures simples qui ne prennent pas beaucoup de temps et ont un coût minime.

Introduire uniquement des porcs sains

Le village devrait être considéré comme l'unité épidémiologique à sécuriser, car c'est généralement là que les porcs sont nés, ont été élevés et se rassemblent, de sorte qu'ils sont supposés avoir le même statut sanitaire. Les nouveaux porcs introduits dans un village doivent être indemnes de maladies, aussi faut-il se montrer extrêmement prudent lorsqu'on les achète sur un marché. Les animaux devraient être mis en quarantaine, où ils seront gardés en observation pendant au moins 30 jours, le temps de voir s'ils développent des signes cliniques de maladie. Le lieu de quarantaine devra être situé à l'écart, par exemple à la périphérie du village, pour éviter le risque que l'ensemble de la population porcine soit contaminée. Il faudra aussi respecter scrupuleusement l'obligation de changer de vêtements et de chaussures et les consignes de nettoyage et de désinfection sur ce lieu, en veillant à ce que l'on ne s'occupe des animaux mis en quarantaine qu'après avoir pris soin des autres.

Les déplacements des truies et des verrats aux fins de l'accouplement constituent aussi un risque. L'état de santé des verrats doit être connu, surtout eu égard aux maladies qui

posent problème. Dans les pays en développement, certains agriculteurs se spécialisent dans l'élevage de verrats: il est essentiel d'avoir au moins un verrat adulte (plus un destiné à lui succéder) dans chaque village, pour éviter les contacts entre porcs de villages différents.

Éviter le commerce de porcs malades

Il arrive fréquemment que des propriétaires de porcs élevés en divagation vendent leurs animaux pour la boucherie dès que la présence d'une maladie est suspectée; or le commerce de porcs malades présente un risque sérieux pour la santé, surtout s'ils sont vendus sur le marché des animaux vivants car ils peuvent excréter des agents infectieux. Ce commerce constitue aussi une menace pour la santé publique car les animaux malades peuvent transmettre des maladies zoonotiques à l'homme, en particulier aux enfants ou aux personnes âgées. La vente d'animaux malades ou la consommation de leur viande devrait être interdite et découragée activement, malgré les conséquences économiques que cela peut avoir pour les éleveurs pauvres. Les acheteurs potentiels doivent savoir qu'un porc vendu à bas prix est probablement malade, ce qui occasionnera par la suite des dépenses supplémentaires pour le producteur.

Éviter l'alimentation avec les eaux grasses

L'alimentation des porcs avec des eaux grasses non traitées doit être proscrite; elle est d'ailleurs généralement interdite par les réglementations nationales. Toutefois, dans les pays en développement, on donne souvent aux porcs des restes de repas provenant de restaurants ou des rebuts de cuisine car ils permettent un engraissement rapide grâce à leur teneur élevée en énergie et en protéines. Si l'on doit vraiment nourrir les porcs avec des eaux grasses, il faut les faire bouillir à 100°C pendant au moins une heure.

Éliminer les carcasses comme il convient

Lorsqu'un nombre inhabituel d'animaux meurent, il faut en informer les services vétérinaires afin qu'ils puissent intervenir immédiatement pour maîtriser un éventuel foyer de maladie. Les animaux qui ont succombé à une maladie ou à une blessure mortelle doivent être enterrés, transformés en compost ou incinérés. Les autorités locales doivent prévenir et contrôler le commerce illégal d'animaux morts qui pourrait avoir des conséquences négatives graves sur la santé des consommateurs et éroder la confiance dans les produits porcins.

Nettoyage et désinfection

Les mesures de prévention relevant du bio-confinement ne conviennent pas pour les porcs en divagation car leurs propriétaires ne peuvent pas contrôler leurs déplacements. L'utilisation régulière de désinfectants est souvent impossible; par contre, même si les porcs se promènent en liberté pendant la plus grande partie de la journée, ils sont généralement enfermés la nuit dans des abris qui devraient être nettoyés aussi souvent que possible. Il en va de même pour tout l'équipement utilisé, surtout s'il est partagé avec d'autres éleveurs.

TABLEAU 1

Élevage de porcs en divagation: récapitulatif des mesures de biosécurité et de leurs possibilités d'adoption

Mesures de biosécurité	Réalisables Oui/Non	Observations
Ségrégation		
Éviter l'entrée de porcs provenant de fermes, de marchés ou de villages extérieurs	N	Les déplacements des porcs en divagation ne peuvent être contrôlés
Réduire le nombre de sources d'approvisionnement en animaux de renouvellement	O/N	Les achats peuvent être influencés par des campagnes de sensibilisation
Avoir recours à l'IA au lieu de déplacer les truies ou les verrats	N	Il n'existe pas de centres d'IA ni d'arrangement logistique pour la distribution des doses
Mise en quarantaine (isolement) des nouveaux animaux après l'achat	O	Réalisable, à condition d'offrir des incitations appropriées
Claustration fermeture de l'entrée de l'exploitation	N	Claustration impossible avec ce type d'élevage
Laisser une distance suffisante entre les fermes	N	Les distances ne comptent pas si les porcs errent en liberté
Installer des filets contre les oiseaux	N	Les porcs ne sont pas confinés
Créer des plateformes ou zones de chargement sur l'exploitation	N	Les porcs ne sont pas transportés en groupe ni par camion
Contrôle strict des entrées/sorties	N	Les porcs ne sont pas confinés
Vêtements et chaussures spéciaux à utiliser sur l'exploitation	N	Non applicable
Douche + changement de vêtements et de chaussures	N	Non applicable
Protection contre les porcs sauvages et les rongeurs	N	Non applicable
Confinement permanent des porcs	N	Non applicable
Interdiction aux employés d'avoir des porcs chez eux	N	Les porcs ne sont pas confinés
Séparation des espèces animales	N	Les porcs ne sont pas confinés
Gestion du cheptel: conduite en tout plein tout vide, par compartiment	N	Non applicable
Période de vide sanitaire entre les lots	N	Non applicable
Gestion du fumier (compostage, épandage)	N	Non applicable
Traitement contre les parasites (y compris les tiques)	O/N	Possible uniquement la nuit, si les porcs sont parqués dans des abris
Éviter de nourrir les animaux avec des eaux grasses non bouillies	N	Impossible de contrôler les détritux que mangent les porcs en divagation
Nettoyage		
Nettoyage à haute pression	N	Généralement indisponible
Nettoyage à basse pression	O/N	Disponibilité d'eau non garantie
Nettoyage des véhicules	N	Les véhicules ne sont pas utilisés
Nettoyage des locaux	O	On peut encourager les familles à nettoyer les enclos où les porcs passent la nuit
Lieu de nettoyage des chaussures	N	Chaussures spéciales, type bottes, rarement utilisées
Désinfection		
Désinfection des véhicules	N	Les véhicules ne sont pas utilisés
Désinfection des locaux	N	
Désinfection des chaussures	N	Chaussures spéciales, type bottes, rarement utilisées es
Autres mesures de prévention connexes		
Traçabilité: connaissance de l'identité du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine	O/N	Tous les achats peuvent être suivis à condition d'offrir des incitations pour l'enregistrement des données
Transparence: connaissance du statut sanitaire du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine	N	Peu de probabilités d'avoir des informations médicales sur le cheptel de provenance
Vaccination	O/N	Possible avec des incitations appropriées, quand les porcs sont parqués la nuit.
Incitations au changement		

Dans ce mode d'élevage, les producteurs ne sont pas toujours conscients de tous les risques de santé animale et de santé publique liés à la production porcine. Activités susceptibles d'induire un changement de comportement chez les éleveurs: campagnes de communication sur les risques sanitaires et sur les avantages découlant de l'application des mesures de biosécurité; mise à disposition de services vétérinaires pour les diagnostics et fourniture de conseils sur les pratiques d'élevage.

Autres mesures de prévention: la vaccination

Étant donné qu'ils entrent en contact avec des animaux domestiques ou sauvages, des rongeurs et d'autres porteurs de maladies potentiels, comme les tiques, les porcs domestiques doivent, dans la mesure du possible, être vaccinés.

Le tableau 1 récapitule les mesures de biosécurité qui peuvent être mises en place dans les élevages de porcs en divagation.

Pour parvenir au niveau de biosécurité recherché, il est essentiel de s'assurer la participation des éleveurs de porcs afin qu'ils comprennent mieux les risques et les mesures de protection possibles; si les membres des communautés constatent que les mesures sont réalisables et bénéfiques, elles auront plus de probabilités d'être adoptées, tant dans leurs villages que dans d'autres communautés.

En ce qui concerne la grippe pandémique H1N1 2009, le principal facteur de risque est la transmission d'homme à porc par contact direct. Les campagnes d'éducation visant à sensibiliser les communautés à ce risque sont importantes. Les personnes qui ont des symptômes cliniques de l'influenza ne devraient pas être en contact avec des porcs pendant au moins sept jours après l'apparition de la maladie. Les mesures de prévention, comme la vaccination et la fourniture de vêtements de protection devraient s'appliquer en priorité aux personnes qui travaillent en contact direct avec des porcs. Les Centres pour le contrôle et la prévention des maladies du Ministère américain de la santé et des services aux personnes donnent des conseils aux personnes qui sont en contact étroit avec des porcs dans un contexte non commercial et dans des exploitations commerciales porcines, pour prévenir la propagation des virus de l'influenza de type A, notamment celle du virus H1N1 2009.¹

Production à petite échelle de porcs confinés

Dans ces systèmes de production, la densité de porcs est plus élevée, ce qui accroît le risque de circulation d'agents pathogènes entre les troupeaux. La conduite en tout plein tout vide, les périodes de vide sanitaire et les procédures de désinfection sont souvent irréalisables. La ségrégation selon l'âge n'est pas rigoureuse et il n'est pas facile de restreindre l'accès des visiteurs et d'empêcher les rongeurs ou les animaux errants d'entrer.

Si l'on ne dispose pas d'une source de reproducteurs sains, il est difficile d'éviter que les reproducteurs transmettent des maladies. Les producteurs commerciaux acquièrent généralement des animaux de plusieurs provenances, de sorte que le risque d'introduction de maladies dans leur exploitation est accru.

Les pratiques d'alimentation dépendent encore souvent des sources possibles au niveau local, même si certains producteurs achètent des aliments industriels. Les porcs peuvent être nourris avec de la farine de viande d'os ou de poisson non contrôlée, notamment avec des eaux grasses provenant de restaurants.

Au fur et à mesure que la population porcine d'une unité de production augmente, les effluents deviennent un problème. Les eaux usées et le fumier de porc sont une importante source de pollution et de contamination fécale. Malgré les efforts déployés pour promouvoir le biogaz et les composts, l'évacuation des eaux usées n'est pas toujours contrôlée.

¹ www.cdc.gov/h1n1flu/guidelines_noncommercial_settings_with_pigs.htm et www.cdc.gov/h1n1flu/guidelines_commercial_settings_with_pigs.htm.

Les systèmes de production intégrée multi-espèces permettent de réduire les risques financiers et d'optimiser l'utilisation des sous-produits, mais ils créent d'autres menaces pour la biosécurité et risquent de diffuser de nombreuses maladies, dont la fièvre aphteuse, la pseudo-rage et la salmonellose. En mélangeant différentes espèces animales sur une même exploitation, on favorise le risque d'apparition de nouveaux virus, en particulier de virus de l'influenza capables d'infecter de multiples espèces.

Malgré ces contraintes, ceux qui gèrent des systèmes de production confinée à petite échelle appliqueront plus facilement des mesures de biosécurité que les propriétaires de porcs en divagation, à condition qu'on les y incite par des mesures appropriées. Comme les éleveurs ont souvent des difficultés à obtenir des prêts bancaires et des crédits pour financer leur activité en raison des risques financiers liés aux maladies, il peut être intéressant de conditionner des facilités de crédit à un bon niveau de biosécurité sur l'exploitation, aussi bien pour les producteurs que pour leurs partenaires financiers.

Des mesures de ségrégation doivent être envisagées, ainsi que des protocoles de nettoyage et de désinfection, les premières étant au premier plan. La principale différence avec l'élevage de porcs en divagation est que, dans la production confinée, il existe une barrière réelle qui sépare les animaux de l'environnement extérieur.

Localisation de l'exploitation et claustration

L'endroit où se trouve l'exploitation a une incidence majeure sur le risque d'introduction de maladies porcines. Lorsque l'on crée un nouvel établissement d'élevage porcin – même petit - il faut prendre en considération sa proximité par rapport aux autres élevages de porcs et aux routes. Il est conseillé de maintenir une distance minimale entre l'exploitation et les fermes voisines, ainsi qu'entre les différentes unités d'une même exploitation porcine, afin de limiter les risques de propagation de maladies par voie aérienne. Cette distance varie selon les conditions climatiques et l'environnement. Si le terrain est plat, l'air qui sort des porcheries peut propager des agents pathogènes sur de longues distances dans des conditions climatiques déterminées. Ce risque est difficilement évitable si la terre est rare. La présence d'arbres et de collines qui arrêtent la circulation de l'air et la plantation de brise-vents autour de l'exploitation peuvent contribuer à limiter la propagation aérienne.

Les unités de production de l'exploitation doivent être entourées d'une clôture assez solide pour empêcher les animaux sauvages (sangliers et cochons féroces notamment) d'entrer et les porcs domestiques de s'échapper. Le contact avec les oiseaux doit également être évité, en fixant des filets de protection sur le toit et sur les côtés ouverts. L'entrée de l'exploitation doit être bien visible et contrôlée.

Travailleurs et visiteurs

Les travailleurs et les visiteurs doivent se conformer strictement aux règles de sécurité de l'exploitation pour minimiser le risque d'introduction de maladies; l'objectif est de tenir les visiteurs à l'écart des porcs, dans la mesure du possible.

Les personnes qui pénètrent dans l'exploitation, y compris l'éleveur et les employés salariés, ne doivent pas avoir été en contact avec d'autres porcs au cours de la période récente. Il faut toujours demander aux visiteurs s'ils se sont récemment rendus dans des

endroits potentiellement contaminés, tels qu'élevages porcins, abattoirs, établissements équarrissage ou salles d'autopsie; si c'est le cas, ils ne seront pas admis dans la ferme sauf si toutes les mesures de protection requises ont été prises. Un registre des entrées dans lequel les visiteurs signaleront leur éventuelle exposition récente à des porcs est utile pour assurer le respect de cette mesure. Les employés salariés qui s'occupent des animaux ne doivent avoir aucun contact avec d'autres porcs, ce qui veut dire qu'ils ne doivent pas en élever chez eux.

L'exploitation doit mettre à la disposition des visiteurs, notamment des autres éleveurs et travailleurs du secteur porcin, des vêtements spéciaux et des chaussures propres et veiller à ce qu'ils se lavent les mains avant d'entrer. Dans la mesure du possible, on prévoira un local spécial à l'entrée où les employés et les visiteurs pourront changer de vêtements ou mettre/enlever des blouses et des bottes.

Dans les petites fermes, en général les éleveurs passent peu de temps dans les enclos des porcs et ils ne nettoient pas leurs vêtements de travail ni leurs chaussures. Les programmes de vulgarisation devraient recommander l'utilisation de vêtements et de chaussures qui ne seront portés que dans l'unité de production (et en aucun cas pour se rendre dans d'autres exploitations).

Une autre solution efficace consiste à enlever à l'eau toutes les matières organiques visibles, puis à désinfecter. Les désinfectants ou les seaux sont inutiles s'il y a du fumier sur les chaussures.

Dans le contexte de la crise due à la pandémie H1N1 2009, les personnes infectées peuvent transmettre le virus aux porcs; il est donc crucial que les gens qui ont des symptômes de maladie respiratoire restent à l'écart des exploitations jusqu'à leur guérison, et que tous les objets qu'ils pourraient avoir contaminés (vecteurs passifs) soient désinfectés avant d'être introduits dans l'exploitation. Les travailleurs et les visiteurs doivent être encouragés à se faire vacciner régulièrement contre la grippe lorsque cela est possible; cette recommandation s'adresse aussi aux transporteurs de porcs et aux autres personnes qui sont en contact direct avec ces animaux.

Véhicules et équipement

Les chauffeurs des camions qui transportent les porcs jusqu'au marché ou à l'abattoir ou qui livrent des aliments pour animaux, ainsi que leurs véhicules, présentent un risque majeur de transmission de maladies. Ils doivent respecter scrupuleusement les protocoles et les principes de biosécurité de l'exploitation lorsqu'ils manipulent les animaux. Les aliments doivent être déposés devant l'enceinte de la ferme. Les véhicules, en particulier ceux qui servent au transport des porcs, doivent être nettoyés à fond avant de revenir sur l'exploitation ou de se rendre dans d'autres fermes.

Les éleveurs de porcs doivent également prendre des précautions pour éviter toute contamination par des véhicules, en créant un espace protégé pour le chargement des porcs (si possible avec une plate-forme) et en interdisant aux chauffeurs d'entrer dans les bâtiments où sont logés les porcs. Les véhicules doivent être nettoyés et désinfectés après chaque voyage.

Tous les instruments et les équipements susceptibles d'entrer en contact avec les porcs, comme les collets de retenue, les aiguilles et les scalpels, doivent être réservés à l'exploit-

tation et rester en permanence propres. Ils ne doivent pas passer d'une ferme à l'autre, sauf nécessité absolue, et dans ce cas ils doivent absolument être nettoyés et désinfectés.

Lutte contre les parasites

Les agriculteurs doivent procéder à l'élimination systématique des parasites et des rongeurs avec des produits spéciaux ou en veillant à ce que l'unité de production et ses alentours restent propres. L'emploi de rodenticides doit être évité s'il y a un risque que les porcs mangent l'appât ou les rongeurs morts. Les lieux susceptibles de servir de refuge aux rongeurs, comme les ordures, les décharges, les buissons ou les broussailles, doivent être systématiquement détruits. Les mangeoires des cochons doivent être nettoyées régulièrement et les aliments qu'on leur donne doivent être entreposés à l'abri des rongeurs, des animaux sauvages et des oiseaux.

Si on utilise des litières, elles doivent provenir d'un lieu où il n'y a pas de porcs et elles ne doivent pas être contaminées par des oiseaux, des rats ou des souris durant l'entreposage.

Introduction de porcs sains

Il est important d'éviter l'introduction de porcs provenant de fermes extérieures, à moins qu'il s'agisse d'élevages de reproducteurs, de multiplicateurs ou d'autres fermes notoirement indemnes des maladies que l'on cherche à éviter. Bien utilisée, l'insémination artificielle permet de profiter des avancées de la génétique sans introduire de porcs vivants dans les fermes. Les porcs de renouvellement qui entrent dans l'enceinte de la ferme doivent provenir de sources notoirement saines et être mis en quarantaine, ou au moins isolés des autres pendant au moins trente jours, dans un local séparé, situé à l'écart de l'exploitation. Pendant la première phase de la quarantaine, l'éleveur peut observer les nouveaux porcs et détecter une éventuelle maladie. Après la quarantaine, les nouveaux porcs peuvent être

TABEAU 2
Propriétés générales des désinfectants courants

Désinfectant	Bactéries	Virus	Champignons	Spores	Mycobactéries	Risques pour la santé humaine
Alcool	bactéricide	virucide	fongicide	inhibiteur	inhibiteur	Inflammable, odeur forte
Formaldéhyde	bactéricide	virucide	fongicide	sporicide	mycobactéricide	Irritant, explosif, carcinogène, allergène
Glutaraldéhyde	bactéricide	virucide	fongicide	sporicide	mycobactéricide	Allergène
Halogènes; chlore, brome, iode	bactéricide	virucide	fongicide	sporicide	mycobactéricide dans l'alcool	Irritant, réactif avec d'autres produits chimiques
Phénols	bactéricide	virucide	fongicide	inhibiteur	mycobactéricide	Toxique, absorbé par la peau, bio-accumulatif
Ammoniums quaternaires	bactéricide	virucide lipophile	-	inhibiteur	inhibiteur	
Peroxydes	bactéricide	virucide	fongicide	sporicide	mycobactéricide	Explosif, irritant
Acides	bactéricide	virucide	fongicide	-	-	Corrosif

introduits dans le cheptel. On doit laisser aux cochettes de renouvellement le temps de s'adapter à l'environnement local avant de les utiliser pour la reproduction. La deuxième phase de la quarantaine peut donc être consacrée aux procédures d'acclimatation qui permettront aux porcs de renouvellement de développer une flore microbienne appropriée, et de s'adapter aux procédures d'alimentation et de gestion adoptées dans l'unité de production.

Les animaux devraient être vaccinés et vermifugés à leur arrivée.

Ségrégation selon l'âge

La pratique de la ségrégation selon l'âge devrait être encouragée dans les élevages, et les bâtiments devraient être conçus de manière à éviter le mélange de groupes de porcs dont le statut sanitaire est différent. Il est recommandé de séparer les animaux par groupes en fonction de leur âge et de leur état physiologique, aussi bien pour améliorer la productivité que pour des raisons sanitaires.

Il est conseillé de constituer des groupes homogènes, par exemple avec des porcs nés la même semaine et dans le même local, et de les garder ensemble en évitant de les mélanger à d'autres porcs, jusqu'à leur départ pour l'abattoir. Cette méthode devrait dans la mesure du possible être associée à une conduite en tout plein tout vide pour les procédures d'hygiène. Lorsqu'un groupe (ou un lot) de porcs du même âge quitte un lieu où il était logé pour passer à une étape suivante par exemple la zone maternité pour la zone engraissement, ce lieu doit être nettoyé et désinfecté à fond.

Nettoyage et désinfection

Le nettoyage complet et régulier de l'unité de production est une opération de routine importante pour limiter les risques de foyers de maladies endémiques; il s'agit notamment de s'assurer que le fumier est enlevé chaque jour des loges des animaux (ou qu'il tombe par les trous des planchers des caillebotis), en nettoyant et en désinfectant les boxes régulièrement, et en enlevant rapidement le fumier, l'urine et les litières de paille sur lesquelles se sont couchés des animaux malades ou morts.

Lorsque cela est possible, les loges, cages et le petit équipement doivent être nettoyés avec des détergents pour retirer la plupart des matières organiques. Les sols en béton en pente facilitent l'évacuation des eaux usées.

La désinfection se fait après un nettoyage minutieux. Seuls des désinfectants agréés (ammoniums quaternaires, peroxydes, crésol ou monopersulfate de potassium par exemple) peuvent être employés dans la chaîne de production alimentaire. Les désinfectants peuvent être toxiques pour l'homme ou l'animal et les instructions figurant sur la notice doivent être respectées. Les mélanges de produits sont déconseillés car ils peuvent provoquer des réactions chimiques dangereuses en dégageant de la chaleur ou des gaz toxiques, ou rendre les produits moins actifs. On laissera sécher le local pendant un temps suffisant car des pathogènes peuvent survivre dans les traces d'humidité (voir Annexe 3).

Autres mesures de prévention

Des programmes de vaccination devraient si possible être mis en place; toutefois les vaccins ne sauraient compenser des défaillances en matière d'hygiène et de mauvaises pratiques

d'élevage. Les personnes qui travaillent dans les élevages porcins devraient prendre note des principaux événements liés à l'apparition d'une maladie, par exemple en les consignants dans un registre et contacter un vétérinaire ou un conseiller en santé animale dès qu'un problème est identifié.

Lorsque des porcs ou des cages sont déplacés d'un site à un autre, ils doivent être identifiés de façon à ce que l'on puisse savoir d'où ils proviennent si un problème survient. L'identification des porcs à l'intérieur de l'exploitation facilite aussi le contrôle sanitaire du troupeau. Des inspections périodiques de l'état sanitaire du troupeau sont utiles pour obtenir un point de vue objectif sur la situation et établir une relation de confiance entre le producteur et les services vétérinaires.

Le Tableau 3 récapitule les mesures de biosécurité qui peuvent être mises en place dans les systèmes de production confinée à petite échelle.

TABLEAU 3
Production confinée à petite échelle: les mesures de biosécurité et leurs possibilités d'adoption

Mesures de biosécurité	Réalisables Oui/Non	Observations
Ségrégation		
Éviter l'entrée de porcs provenant de fermes, de marchés ou de villages extérieurs	N	Absence de traçabilité: il est généralement impossible de suivre les mouvements des porcs dans les villages ou en provenance des marchés
Réduire le nombre de sources d'approvisionnement en animaux de renouvellement	O	Exige une bonne communication sur les risques liés aux achats d'animaux d'origines diverses
Avoir recours à l'IA au lieu de déplacer les truies ou les verrats	O	Toutes les coopératives peuvent être financièrement viables dans les zones où est pratiquée la production confinée à petite échelle
Mise en quarantaine (isolement) des nouveaux animaux après l'achat	O	Des infrastructures de quarantaine peuvent être construites
Claustration et fermeture de l'entrée de l'exploitation	O/N	Possible dans certaines fermes, mais difficile dans les villages densément peuplés
Laisser une distance suffisante entre les fermes	N	La plupart des porcheries se trouvent dans des villages à forte densité animale
Installer des filets contre les oiseaux	O	Possible car les porcs sont confinés
Créer des plateformes ou zones de chargement sur l'exploitation	O	Des hangars spécifiquement conçus peuvent prévoir des structures et des protocoles de chargement spécifiques
Contrôle strict des entrées/sorties	O/N	
Vêtements et chaussures spéciaux réservés à l'exploitation	O	Si les porcs sont logés par groupes, il est possible de mettre en place des protocoles sanitaires
Douche + changement de vêtements et de chaussures	N	Les infrastructures ne se prêtent généralement pas à l'installation de douches
Protection contre les porcs sauvages et les rongeurs	O/N	Possibilité d'éviter les contacts avec les porcs sauvages, mais difficile d'exclure les rongeurs
Confinement permanent des porcs	O	Les porcs sont à l'intérieur, l'accès peut être contrôlé
Interdiction aux employés d'avoir des porcs chez eux	O/N	Possible si le fait de posséder des porcs ne s'inscrit pas dans la coutume
Séparation des espèces animales	O/N	Possible sauf dans les systèmes de production agricole mixte

TABLEAU 3 (suite)

Mesures de biosécurité	Réalisables Oui/Non	Observations
Gestion du cheptel: conduite en tout plein tout vide, par compartiment	O/N	Dépend de la taille de l'exploitation et de la trésorerie disponible pour acheter des porcs par lots
Période de vide sanitaire entre les lots	O/N	Possible dans les systèmes reposant sur le traitement par lots, mais difficilement réalisable dans les élevages de reproducteurs
Traitement contre les parasites (y compris les tiques)	O	
Gestion du fumier (compostage, épandage)	O	Avec des incitations appropriées, il est possible de promouvoir de bons protocoles de gestion du fumier
Nettoyage		
Nettoyage à haute pression	N	Appareils généralement indisponibles dans les petites exploitations
Nettoyage à basse pression	O	
Nettoyage des véhicules	O	Des protocoles peuvent être établis, mais ce sera une nouveauté dans beaucoup d'exploitations, de sorte que des incitations pourraient être nécessaires
Nettoyage des locaux	O	
Poste de nettoyage des chaussures	O	Facile à mettre en place
Désinfection		
Désinfection des véhicules	O/N	Des protocoles peuvent être établis, mais ce sera une nouveauté dans beaucoup d'exploitations, de sorte que des incitations pourraient être nécessaires
Désinfection des locaux	O/N	
Désinfection des chaussures	O	Facile à mettre en place
Autres mesures de prévention connexes		
Traçabilité: connaissance de l'identité du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine	O	En encourageant par des incitations la tenue de registres on pourra obtenir des données aux fins de la traçabilité
Transparence: connaissance du statut sanitaire du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine	O/N	Dépend de la disponibilité et de la qualité des services vétérinaires
Vaccination	O	
Incitations au changement		
<p>Dans ce mode d'élevage, les producteurs ne sont pas toujours conscients de tous les risques de santé animale et de santé publique liés à la production porcine. Activités susceptibles d'induire un changement de comportement chez les éleveurs: campagnes de communication sur les risques sanitaires et sur les avantages découlant de l'application des mesures de biosécurité; mise à disposition de services vétérinaires pour les diagnostics et fourniture de conseils sur les pratiques d'élevage; facilitation de l'accès au crédit pour promouvoir des mesures de biosécurité plus strictes; et appui à la création d'associations de producteurs pour faciliter le partage des connaissances et l'application conjointe de mesures de biosécurité.</p>		

Production confinée à grande échelle

Dans les systèmes de production confinée à grande échelle, les mesures de biosécurité seront surtout axées sur les cheptels noyaux et les verrats car ils peuvent contaminer de nombreux autres cheptels et un foyer de maladie aurait une incidence négative sur les ventes.

Les aliments pour animaux sont fabriqués par des entreprises spécialisées ou confectionnés sur l'exploitation, de plus en plus souvent dans le cadre d'un programme d'assurance

qualité. Par mesure de biosécurité interne, les porcs sont généralement hébergés dans des espaces distincts (sections) selon leur âge et leur stade physiologique. La gestion en bandes est souvent organisée par espace, bâtiment ou local, mais il y a aussi des élevages qui optent pour la circulation continue des animaux, car cette approche permet un débit plus élevé s'il n'y a pas de problème de maladie endémique. L'objectif est d'adapter les lieux d'hébergement des animaux et l'équipement de façon à optimiser la productivité tout en protégeant la santé. D'importants capitaux doivent être investis, en particulier dans les maternités et les bâtiments de post sevrage. Les porcs sont généralement sevrés à trois ou quatre semaines. Des programmes de vaccination et d'autres mesures de prévention efficaces par rapport aux coûts sont habituellement en place. L'état de santé des animaux varie en fonction de leur provenance et des risques de maladie dans les communautés environnantes. Les systèmes de production confinée à grande échelle sont de plus en plus répandus dans les régions où l'on investit dans la porciculture moderne.

Dans les systèmes de production mono-site où des porcs de tous les âges sont rassemblés sous le même toit ou logés dans des boxes contigus, le risque de maladies endémiques est accru; la lutte contre les maladies est plus difficile du fait qu'un grand nombre d'animaux d'âges et de sensibilités différentes sont regroupés en un même lieu. Les opérations de dépeuplement et de repeuplement de l'exploitation sont à la fois complexes et onéreuses.

Taille et impact: Dans les systèmes de production multi-sites, lorsque des foyers de maladies se déclarent, ils peuvent se propager rapidement; en effet les animaux se déplacent régulièrement d'un site à l'autre, de sorte qu'ils peuvent contaminer un grand nombre d'animaux et de fermes sur une vaste zone. En outre, si une flambée importante survient, les restrictions des mouvements empêchent les porcs de passer d'une unité de production à l'autre, ce qui peut avoir des conséquences néfastes pour leur bien-être, en particulier dans les maternités et les unités post sevrage.

Compartimentation: La ségrégation des systèmes de production selon le statut sanitaire et le niveau de biosécurité permet de gérer les maladies sur une grande échelle et de pratiquer une commercialisation différenciée des porcs et de la viande porcine. Si elle est approuvée par les partenaires commerciaux, cette approche peut aussi se substituer à celle du zonage qui repose sur la création de régions géographiques indemnes de maladies.

Pour la compartimentation, l'OIE exige que la gestion et les mesures de biosécurité mises en place créent une séparation fonctionnelle des locaux et permettent une différenciation nette entre des sous-populations caractérisées par un statut sanitaire distinct.

Prise de décisions et mesures de lutte: La lutte contre les maladies peut être plus efficace dans les élevages constitués en grandes entreprises car les décideurs sont moins nombreux de sorte que les politiques peuvent être mises en œuvre et suivies plus efficacement. Les messages clefs sont communiqués plus facilement et les réponses arrivent plus rapidement. De la même manière, la mise en œuvre des stratégies de prévention et de biosécurité et l'utilisation des ressources techniques peuvent être plus générales dans la mesure où la direction a intérêt à protéger son investissement. La main-d'œuvre est spécialisée et capable

de mener à bien des opérations techniques complexes comme le dépeuplement, la désinfection et le repeuplement.

Pression régionale des maladies: Les systèmes de production intégrée à grande échelle donnent généralement naissance à une population animale nombreuse dans une région. Dans les régions qui ont d'importantes populations de bétail, la pression des maladies est plus élevée. Dans les exploitations situées dans ces régions, les risques de maladies tendent à être plus élevés que dans les zones moins densément peuplées, en particulier pour les maladies qui peuvent être transmises par voie aérosol. Dans les régions à forte densité porcine, il faut mettre en place des mesures de biosécurité plus spécialisées et plus particulièrement centrées sur les déplacements des porcs, les aérosols et la circulation des véhicules, des insectes et des personnes.

Dans les systèmes de production à plus grande échelle, les principes sont les mêmes que dans les systèmes précédemment étudiés, mais l'impact des maladies peut être proportionnellement plus important.

Principales composantes des programmes de biosécurité:

- Normes pour l'achat du matériel génétique entrant: avant d'acheter de nouveaux reproducteurs mâles et femelles, il convient de se renseigner sur leurs antécédents médicaux et de prendre rendez-vous avec un vétérinaire sur l'exploitation du vendeur. Avant l'achat, un échantillon représentatif de la population de porcs sera testé afin de détecter d'éventuelles maladies subcliniques et les animaux seront mis en quarantaine pour leur permettre de s'acclimater et de voir s'ils ne courent pas de maladies.
- S'assurer que le statut sanitaire du centre d'insémination artificielle est le même que celui du cheptel receveur de l'IA et que les protocoles de biosécurité du centre sont suffisants pour prévenir l'introduction de maladies et identifier un foyer le plus tôt possible. On dispose aujourd'hui de techniques de diagnostic moléculaire qui peuvent être utilisées sur les verrats. Il existe des cas d'infection par le virus du SDRP qui ont été détectés chez des verrats avant que leur semence ait été utilisée pour inséminer les cheptels.
- La localisation physique des troupeaux doit être prévue à l'avance de façon à les maintenir à une distance suffisante des fermes voisines et des routes fréquentées. Comme dans le cas de la production à petite échelle de porcs confinés, cette distance de sécurité varie avec la taille de l'exploitation.
- En ce qui concerne la transmission par les aérosols, les règles sont les mêmes que dans le système précédent. Dans les unités qui ont investi des sommes considérables en santé animale, l'air entrant est parfois filtré pour tenter de réduire le risque d'infection par voie aérienne.

Il est essentiel de contrôler les visiteurs et les vecteurs passifs car ils sont susceptibles de contaminer l'exploitation.

Principes fondamentaux de ce contrôle:

- Seules les personnes indispensables sont admises dans la ferme et peuvent entrer en contact avec les animaux; en outre, ces personnes respectent les consignes de changer de vêtements et de chaussures et de se laver les mains ou de se doucher.

- Les livraisons à l'exploitation se font de manière à minimiser le trafic direct d'une ferme à l'autre, et dans un ordre qui est fonction du statut sanitaire: les aliments pour animaux et l'équipement sont livrés en premier aux fermes qui ont le statut sanitaire le plus élevé et ensuite aux installations contaminées. Les produits livrés pour les noyaux de reproducteurs et les personnes qui se rendent dans les centres d'IA ne sont admis qu'après la pause du week-end, et toujours après décontamination.
- Les véhicules doivent être décontaminés avant de franchir le portail d'entrée dans l'exploitation. Les aires de stationnement doivent être conçues pour éviter toute contamination croisée entre les employés et les véhicules de la ferme.
- Les véhicules qui transportent des porcs d'une ferme à l'autre étant une importante source de risque, des protocoles efficaces doivent être définis pour la désinfection des remorques et des camions.

Principes fondamentaux pour la décontamination des véhicules:

1. Nettoyer les véhicules le plus tôt possible pour réduire la charge en pathogènes et placer la litière usagée et le fumier dans une zone où ils ne contamineront pas de nouveau les véhicules.
2. Laver les remorques à l'eau et au savon avec un jet à haute pression en ayant soin d'enlever toute trace de matière organique susceptible de protéger les pathogènes contre les désinfectants. Les véhicules et les remorques devraient être conçus de façon à faciliter le nettoyage.
3. Désinfecter les véhicules avec un produit adapté au bétail et au germe à éliminer en respectant le mode d'emploi, notamment en ce qui concerne les doses, le volume et les temps d'application.
4. Attendre que les véhicules soient complètement secs avant de les utiliser pour transporter des animaux. Les basses températures ne facilitent pas le nettoyage car elles préservent les agents pathogènes et empêchent le séchage. Dans les climats froids, il est indispensable d'avoir une station de lavage à l'intérieur pour bien nettoyer les véhicules. Pour accélérer le processus, on peut utiliser des ventilateurs ou des chauffages à air pulsé.
5. Une inspection minutieuse– visuelle ou reposant sur un examen par culture sur écouvillons - est nécessaire pour s'assurer que les protocoles relatifs aux véhicules ont été respectés et que le nettoyage a été bien fait.

Des vétérinaires et des spécialistes des techniques de lutte doivent tenir le personnel en permanence informé des nouvelles techniques de prévention ou de lutte, en attirant leur attention sur ce qui suit:

- Les vaccins et les principales mesures d'hygiène courantes ont permis, avec l'aide de médicaments, d'éliminer l'expression clinique de maladies endémiques connues; ainsi, les protocoles d'éradication de la gale ont éliminé ce parasite de la peau dans des cheptels en stabulation intensive.
- De nouvelles maladies apparaissent, mais grâce à la recherche, les méthodes de lutte évoluent relativement rapidement. En effet, des techniques de gestion et de nouveaux vaccins ont permis de maintenir sous contrôle des maladies associées au circovirus porcin.

TABLEAU 4
Production confinée à grande échelle: Synthèse des mesures de biosécurité

Mesures de biosécurité	Réalisables Oui/Non	Observations
Ségrégation		
Éviter l'entrée de porcs provenant de fermes, de marchés ou de villages extérieurs	O	Possible, surtout s'il y a des foyers et un plan d'intervention d'urgence
Réduire le nombre de sources d'approvisionnement en animaux de renouvellement	O	En place dans la plupart des fermes; il est possible d'encourager à acheter des animaux issus de pyramides SPF
Avoir recours à l'IA au lieu de déplacer les truies ou les verrats	O	L'IA est généralisée à la fois parce qu'elle est plus rentable et parce qu'elle permet de lutter contre les maladies
Mise en quarantaine (isolement) des nouveaux animaux après l'achat	O	Application variable en raison de contraintes économiques; elle est plus fréquente dans des régions à densité porcine élevée où la pression des maladies est plus forte
Claustration et fermeture de l'entrée de l'exploitation	O	
Laisser une distance suffisante entre les fermes	O	Réalisable, si les exploitations peuvent planifier l'emplacement de nouveaux bâtiments; des systèmes de filtration de l'air peuvent être installés lorsque les distances ne peuvent pas être modifiées
Installer des filets contre les oiseaux	O	Les porcheries sont généralement fermées, donc les contacts entre les oiseaux et les porcs peuvent être évités
Créer des plateformes ou zones de chargement sur l'exploitation	O	Les systèmes de chargement exprès et les protocoles relatifs aux mouvements des porcs sont presque toujours présents, pour des raisons économiques et par mesure de biosécurité
Contrôle strict des entrées/sorties	O	
Vêtements et chaussures spéciaux réservés à l'exploitation	O	C'est la norme dans la plupart des exploitations
Douche + changement de vêtements et de chaussures	O	Les grandes unités ont souvent des douches; et il y a des lave-mains dans toutes les fermes
Protection contre les porcs sauvages et les rongeurs	O	Les porcs sont à l'intérieur, ils peuvent être protégés contre les porcs sauvages et les rongeurs en divagation
Confinement permanent des porcs	O	C'est la norme
Interdiction aux employés d'avoir des porcs chez eux	O	Peut être stipulée dans le contrat d'embauche
Séparation des espèces animales	O	La plupart des exploitations n'élevent qu'une espèce
Gestion du cheptel: conduite en tout plein tout vide, par compartiment	O	
Traitement contre les parasites (y compris contre les tiques)	O	La plupart des fermes traitent contre les parasites et pratiquent la vaccination préventive
Période de vide sanitaire entre les lots	O	
Gestion du fumier (compostage, épandage)	O	L'épandage du fumier est déjà réglementé dans la plupart des pays

- Les exploitations commerciales ont aujourd'hui accès à un certain nombre de mesures et de techniques de lutte susceptibles d'éliminer de nombreux pathogènes. La plus grande difficulté est souvent de garantir l'application correcte de bonnes pratiques d'élevage.

TABLEAU 4 (suite)

Mesures de biosécurité	Réalisables Oui/Non	Observations
Nettoyage et désinfection		
Nettoyage à haute pression	O	
Nettoyage à basse pression	O	
Nettoyage/désinfection des véhicules	O	Le nettoyage et la désinfection sont des opérations de routine dans la plupart des fermes
Nettoyage/désinfection des locaux	O	
Lieu de nettoyage des chaussures	O	
Autres mesures de prévention		
Vaccination	O	
Traçabilité: connaissance de l'identité du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine	O	Des compétences d'experts sont généralement disponibles pour évaluer le statut sanitaire des porcs dans l'exploitation qui les fournit
Transparence: connaissance du statut sanitaire du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine	O	
Incitations au changement		
<p>Dans ce système de production, les éleveurs sont conscients des risques de maladies animales et zoonotiques, mais ils n'ont généralement pas les moyens financiers d'introduire toutes les mesures de biosécurité nécessaires. Ils peuvent introduire des changements si: ils y sont incités par une communication régulière des découvertes scientifiques sur les pratiques optimales en matière de biosécurité; si les pratiques de biosécurité sont liées à des prêts/subventions agricoles ou à des polices d'assurance, notamment si des subventions permettent de partager les coûts des infrastructures de biosécurité; et si le secteur public prend à sa charge une partie des coûts de la biosécurité. Le marché récompense généralement la production «low cost», de sorte que les investissements à long terme sont difficiles à financer. Dans les domaines critiques, où certaines pratiques de biosécurité doivent être adoptées de façon généralisée (cas de l'interdiction de nourrir les porcs avec les eaux grasses), il faut une réglementation du gouvernement. Des campagnes de communication doivent être financées pour promouvoir le changement et l'application des règlements.</p>		

- L'éradication progressive d'agents pathogènes contribue à la biosécurité régionale en réduisant les risques de maladies dans une région. En principe, ce processus doit déboucher sur l'élimination des maladies dans la région ou dans le pays.

Ces techniques de lutte sont subordonnées à quatre principes:

1. Des animaux SPF sains doivent être disponibles pour remplacer les troupeaux infectés. La priorité est donc de sélectionner un stock de géniteurs sains.
2. Il faut pouvoir disposer rapidement de locaux non contaminés, qu'ils soient de construction récente ou aient été nettoyés et désinfectés à fond.
3. Les avancées génétiques se transmettent à de nombreux animaux – par insémination artificielle plutôt que par accouplement dans la mesure du possible – d'où la nécessité de renforcer la biosécurité et le suivi des verrats.
4. La contamination croisée des porcs pendant le transport doit être évitée; le nettoyage des véhicules est donc une priorité.

La grippe pandémique H1N1 2009 a généré un intérêt accru pour la biosécurité dans les élevages de porcs confinés. On sait que les visiteurs et les ouvriers peuvent transmettre cette maladie, mais aussi d'autres virus de l'influenza et d'autres agents pathogènes aux porcs. Il est recommandé de mettre en place un protocole pour limiter l'accès des visiteurs, repérer ceux qui ont les symptômes de l'influenza et leur interdire l'entrée jusqu'à ce qu'ils n'excrètent plus le virus. Au moment où nous rédigeons ce document, le CDC indique qu'il faut attendre sept jours, à partir de l'apparition des symptômes, pour que l'excrétion com-

menge à diminuer chez les adultes, d'où la nécessité de vacciner ceux qui travaillent dans les élevages porcins et de les soumettre à d'autres mesures de prévention.

Il a été suggéré de vacciner les troupeaux de porcs contre l'influenza porcine classique pour atténuer l'impact clinique de la souche de la pandémie H1N1 2009, et éventuellement pour réduire l'excrétion chez les porcs. On trouve dans le commerce des vaccins sans danger contre d'autres virus porcins de type H1N1, mais leur efficacité n'est pas encore démontrée. Si les troupeaux sont vaccinés, ils deviendront séropositifs au H1N1, à moins que des tests soient utilisés pour distinguer le virus pandémique H1N1 2009 de l'influenza classique du porc. Les producteurs devraient consulter des vétérinaires pour discuter de l'efficacité de ces vaccins avant d'y avoir recours.

Le Tableau 4 récapitule les mesures de biosécurité qui peuvent être envisagées dans les systèmes de production confinée à grande échelle.

Production à grande échelle de porcs élevés en plein air

Dans ces systèmes de production, les porcs sont forcément exposés à la terre, aux oiseaux et à la faune sauvages, et il est plus difficile de les protéger contre les organismes vecteurs de maladies. S'il y a des suidés sauvages et/ ou des cochons féraux, les porcs domestiques élevés en plein air qui s'échappent de ces grandes exploitations peuvent se mêler à la population sauvage. Dans les régions où il n'y a pas de porcs sauvages, ces systèmes de production en plein air peuvent introduire dans l'environnement des porcs qui donneront naissance à une population férale autonome. Ces populations férales peuvent devenir des réservoirs de maladies et les transmettre aux porcs domestiques.

Dans certaines régions de la Sardaigne, en Italie, où le virus de la PPA circule, les porcs sont élevés selon des pratiques traditionnelles, les troupeaux étant laissés en libre pâturage sur de vastes terres communales où ils se nourrissent des glands produits par les chênes verts. Les porcs élevés en liberté sont considérés comme les principaux réservoirs du virus de la PPA en Sardaigne, alors que les sangliers sauvages ne jouent probablement qu'un rôle secondaire. Fait intéressant, il y aurait en Europe (Espagne, France, Slovaquie, etc.), en Afrique (Gabon, Cameroun, etc.) et en Amérique latine (Brésil, Venezuela, Pérou, etc.) des systèmes d'élevage plus intensifs en plein air de porcs de races locales, de sangliers sauvages (*Sus scrofa*), de potamochères (*Potamochoerus porcus*) ou de pécaris à collier (*Tayassu tajacu*).

Dans les systèmes d'élevage en plein air, la densité de la population porcine est plus faible que dans les systèmes de production confinés, ce qui a l'avantage de ralentir la propagation des maladies, car il y a moins d'animaux sensibles et ils sont moins proches les uns des autres. Cependant, la sécurité biologique est plus difficile à assurer et les mesures doivent être davantage centrées sur les contrôles de la contamination des produits alimentaires, de l'eau et des pâturages, de la faune sauvage et des visiteurs (ces derniers ayant probablement joué un rôle dans l'apparition de foyers de PPC et de fièvre aphteuse au Royaume-Uni). Les contrôles doivent aussi porter sur d'autres facteurs, comme les moyens de transport, les vecteurs passifs et la provenance des stocks de géniteurs car ils présentent les mêmes risques que dans les autres systèmes de production. En cas de maladies parasitaires comme la trichurose et l'ascariase, il peut être nécessaire de mettre en place des périodes de repos et de rotation des pâturages, ainsi que de bonnes pratiques de gestion

TABLEAU 5

Production à grande échelle de porcs élevés en plein air: synthèse des mesures de biosécurité et de leurs possibilités d'adoption

Mesures de biosécurité	Réalisables Oui/Non	Observations
Ségrégation		
Éviter l'entrée de porcs provenant de fermes, de marchés ou de villages extérieurs	O	Les porcs étant dans des champs clôturés, il est possible d'en restreindre l'accès
Réduire le nombre de sources d'approvisionnement en de renouvellement animaux	O	C'est la norme dans la plupart des exploitations
Avoir recours à l'IA au lieu de déplacer les truies ou les verrats	O	Possible dans la plupart des régions
Mise en quarantaine (isolement) des nouveaux animaux après l'achat	O	Possible, mais il n'est pas toujours possible de les enfermer à l'intérieur
Claustration et fermeture de l'entrée de l'exploitation	O	Indispensable dans ce système de production
Laisser une distance suffisante entre les fermes	O	Prévoir des distances plus grandes qu'avec les systèmes confinés, car les animaux sont en permanence à l'extérieur
Installer des filets contre les oiseaux	N	Impossible, mais les aliments peuvent être placés dans des endroits abrités et protégés
Créer des plateformes ou zones de chargement sur l'exploitation	O	Prévoir une entrée réservée aux chargements, qui puisse être désinfectée
Contrôle strict des entrées/sorties	O/N	Les porcs étant au champ, il est plus difficile de contrôler l'accès des visiteurs; prévoir des écriteaux
Vêtements et chaussures spéciaux réservés à l'exploitation	O	Les vêtements des personnes régulièrement admises peuvent être contrôlés
Douche + changement de vêtements et de chaussures	O	Possible, mais plus difficile s'il n'y a pas de bâtiments
Protection contre les porcs sauvages et les rongeurs	N	Double clôture nécessaire pour les porcs; contrôle des rongeurs impossible mais il est possible d'éviter la contamination des aliments
Confinement permanent des porcs	N	Impossible d'héberger les porcs et de les protéger complètement
Interdiction aux employés d'avoir des porcs chez eux	O	Il est possible d'établir des protocoles et de garantir leur application
Séparation des espèces animales	O/N	Réalisable uniquement si les clôtures de séparation sont maintenues
Gestion du cheptel: conduite en tout plein tout vide, par compartiment	O	Les animaux peuvent être déplacés par lots; périodes de repos nécessaire pour les enclos et les champs
Traitement contre les parasites (y compris contre les tiques)	O	Toujours pratiqué
Période de vide sanitaire entre les lots	O	Toujours pratiqué, parfois avec un travail du sol
Gestion du fumier (compostage, épandage)		Le fumier se répand naturellement
Nettoyage et désinfection		
Nettoyage à haute pression	O	Possible pour le matériel, mais sans objet pour les enclos ou les champs
Nettoyage à basse pression	O	
Nettoyage/désinfection des véhicules	O	Normalement prévu dans les protocoles

TABLEAU 5 (suite)

Mesures de biosécurité	Réalisables Oui/Non	Observations
Nettoyage/désinfection des locaux	O/N	Possible pour les boxes de mise-bas, mais impossible pour les champs et les enclos.
Poste de nettoyage des chaussures	O	Facile à installer
Autres mesures de prévention		
Vaccination	O	
Traçabilité: connaissance de l'identité du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine	O	Des compétences d'experts sont généralement disponibles pour évaluer le statut sanitaire des porcs dans l'exploitation qui les fournit
Transparence: connaissance du statut sanitaire du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine		
Incitations au changement		
<p>Dans ce système de production, les éleveurs sont conscients des risques de maladies animales et zoonotiques, mais ils n'ont généralement pas les moyens financiers d'introduire toutes les mesures de biosécurité nécessaires. Ils peuvent être incités à introduire des changements si: les pratiques de biosécurité sont liées à des prêts/subventions agricoles ou à des polices d'assurance, notamment si des subventions permettent de partager les coûts des infrastructures de biosécurité; si le secteur public prend à sa charge une partie des coûts de la biosécurité; et si sur le marché des produits porcins différenciés (élevage de plein air/agriculture biologique), des organismes de réglementation professionnelle certifient la production, car ils peuvent exiger que la sécurité biologique soit incluse dans leurs critères de production, et ils ont les moyens de faire des inspections et de certifier les changements.</p>		

des sols. La trichinose qui ne touche généralement pas les porcs élevés à l'intérieur peut représenter un défi pour la sécurité biologique dans les systèmes de production en plein air, de même que les maladies propagées par les porcs et d'autres espèces sauvages. La protection contre d'autres maladies comme la pseudo-rage, la brucellose, la leptospirose et la PPC est plus complexe et passe par la claustration des animaux et par le contrôle des visiteurs et de la faune sauvage. Les sources d'eau ne doivent pas être reliées à des eaux de surface ou à des rivières et les animaux sauvages ne doivent pas pouvoir y accéder.

Tout programme de biosécurité concernant un système de production en plein air prévoit en premier lieu d'éviter que les porcs s'échappent et ne finissent par établir des populations de cochons féroces. L'introduction de porcs dans un environnement où ils n'étaient pas présents auparavant peut avoir un impact négatif sur l'environnement et maintenir une maladie dans une population difficile à contrôler.

La claustration, les pancartes et les protocoles qui restreignent l'accès des visiteurs sont aussi importants dans les systèmes de plein air (bien qu'il soit plus difficile de contrôler les contacts avec le public). Il est important d'installer des panneaux pour interdire l'accès aux pâturages et signaler qu'il peut être dangereux pour la santé des animaux de leur donner des déchets alimentaires.

Le tableau 5 récapitule les mesures de biosécurité applicables dans les systèmes de production à grande échelle de porcs élevés en plein air.

MESURES DE BIOSÉCURITÉ DEVANT ÊTRE APPLIQUÉES PAR LES PRESTATAIRES DE SERVICES ET LE LONG DU CIRCUIT DE COMMERCIALISATION

Centres d'insémination artificielle et éleveurs de verrats

Les principaux problèmes surviennent lorsque le statut sanitaire des verrats présents dans les centres d'insémination artificielle et dans les élevages n'est pas contrôlé et lorsque la collecte de la semence se fait au mépris des règles d'hygiène. Étant donné que la production d'un verroat s'échelonne entre 20 et 50 doses au minimum de semence par semaine, on comprend bien les conséquences importantes que peut avoir l'introduction de pathogènes par cette filière. Compte tenu du grand nombre de doses de semence produites et de l'ampleur de la zone où elles sont distribuées, les centres d'IA sont une source d'infection potentielle. La pratique consistant à mélanger la semence de plusieurs verrats exacerbe les risques sanitaires pour les fermes receveuses.

En cas d'accouplement naturel avec un verroat venant de l'extérieur, il faut déplacer les animaux: on peut conduire les truies en chaleur sur l'exploitation où se trouve le verroat (ou vice-versa). Ces mouvements entre exploitations sont une source de risques élevés pour la santé, d'autant plus qu'il est généralement impossible de placer l'animal en quarantaine avant de le réintroduire dans le cheptel.

Tout doit être fait pour maintenir un statut sanitaire élevé dans les centres d'IA, notamment en achetant des verrats dont le statut indemne de maladie est avéré. La mise en place de systèmes d'assurance-qualité dans ces entreprises est de la plus haute importance. Les centres d'IA devraient faire l'objet de contrôles officiels et une certification des services vétérinaires contre les maladies transmissibles (pseudo-rage, PPC, PPA, etc.) pourrait être exigée. Les autorités vétérinaires devraient prévoir des vérifications régulières des centres et des pratiques d'insémination artificielle.

Dans les pays en développement, il peut être utile de prévoir des incitations ou des facilités de crédit pour encourager les éleveurs à investir dans l'achat de verrats, ainsi qu'une formation aux techniques d'insémination artificielle dans la filière porcine. Sur le plan local, cette solution serait avantageuse du point de vue de la biosécurité car elle réduirait les mouvements d'animaux vivants d'une ferme à l'autre.

Intermédiaires et transporteurs

Parfois, les prestataires de services sont conscients du risque de propagation de maladies, mais ils sont sous pression car ils doivent visiter plusieurs exploitations dans la même journée, ou alors ils font l'impasse sur les procédures de décontamination.

Les intermédiaires et les transporteurs relient entre eux les différents segments et systèmes de la filière porcine. Ils sont susceptibles de transmettre des maladies et doivent appliquer des mesures de biosécurité appropriées à tout moment. Ils doivent s'abstenir de déplacer des animaux qui ont des symptômes ou qui proviennent d'une ferme notoirement infectée sauf s'ils suivent les instructions des services vétérinaires et prennent les mesures qui s'imposent avant et après le transport.

Les véhicules peuvent transmettre des germes si du fumier est resté collé à la carrosserie ou aux pneus (bien que des études récentes démontrent que la chaleur détruit les microbes

présents sur les pneus lorsque le véhicule roule) ou a contaminé l'habitacle. Le chauffeur doit être tenu pour responsable du nettoyage et de la désinfection des roues (passages de roues et barettes garde-boue), de la carrosserie et de l'habitacle.

Les prestataires de services de la filière porcine n'ont en principe pas besoin d'entrer dans les bâtiments où sont logés les porcs. S'ils le font, ils doivent porter des vêtements de protection et des chaussures spéciales et se conformer à l'ensemble des règles prévues à l'encontre des visiteurs. Tous les vêtements et les chaussures doivent être nettoyés et désinfectés, ou jetables. Les incitations commerciales ne doivent pas prévaloir sur les mesures de biosécurité et on facilitera l'application des protocoles de biosécurité en demandant aux visiteurs de donner des renseignements sur les exploitations dans lesquelles ils se sont rendus avant de venir.

Abattoirs

Les niveaux d'hygiène et de biosécurité varient considérablement selon les abattoirs. Par ailleurs, de nombreux porcs sont abattus à la ferme, pour la consommation locale, sans inspection sanitaire. Les employés des abattoirs, les bouchers qui opèrent sur le marché de détail et les producteurs qui abattent eux-mêmes leurs bêtes s'exposent au risque de contracter des maladies zoonotiques. Dans les abattoirs, l'accès des visiteurs doit être contrôlé et seuls les animaux qui doivent être mis à mort doivent y être admis. Les sous-produits provenant des abattoirs, comme le sang et les abats, sont parfois utilisés pour nourrir les porcs des environs, de sorte que les risques de transmission de maladies sont élevés. Le manque d'investissement public dans les domaines de la protection de l'environnement, de l'assainissement urbain, de l'approvisionnement en eau et du drainage ou de l'hygiène dans les abattoirs accroît aussi ces risques.

Les abattoirs représentent un point de risque pour la transmission des maladies animales. Des animaux de différentes espèces et de différentes origines sont concentrés dans un même lieu où transitent beaucoup de personnes et de véhicules. Tous les animaux entrants doivent être observés attentivement pour détecter d'éventuels signes de maladie; de nombreuses maladies à déclaration obligatoire sont détectées pour la première fois dans les abattoirs. Les animaux qui ont des manifestations cliniques (fièvre par exemple) ne doivent pas entrer dans le circuit de commercialisation.

La gestion des abattoirs passe par la mise en application de mesures d'hygiène et de biosécurité strictes, notamment:

1. nettoyage et désinfection de tous les locaux de l'abattoir à la fin de chaque journée de travail afin d'éliminer toute trace de fumier, de poils et d'autres débris pouvant abriter des pathogènes;
2. nettoyage et désinfection complets de tous les véhicules utilisés pour le transport des porcs vivants, des roues et des châssis de tous les autres véhicules avant leur départ;
3. interdiction aux opérateurs et à leur personnel de se rendre dans des exploitations porcines;
4. mise en place d'un programme de lutte contre les organismes nuisibles;
5. contrôle régulier de l'état de santé de tous les employés.

Ces mesures élémentaires sont applicables dans tous les environnements.

Marchés et foires d'animaux vivants

Les marchés d'animaux vivants sont des lieux d'échanges essentiels, surtout dans les pays en développement. On y vend principalement des porcelets ou de jeunes géniteurs destinés au renouvellement des stocks, comme des cochettes. Ce sont à l'évidence des lieux de rassemblement et par conséquent une source potentielle de diffusion de maladies. En outre, comme le commerce est souvent effectué par des intermédiaires qui rassemblent des animaux de diverses provenances, les producteurs de porcs n'ont aucune garantie quant au statut sanitaire des animaux. Le bio-confinement est crucial sur ces sites et les contacts entre animaux de diverses origines doivent être contrôlés. Dans la mesure du possible, les animaux qui n'ont pas été vendus ne devraient être réintroduits dans le troupeau d'origine qu'après une période de quarantaine. Les eaux usées et le lisier doivent aussi être gérés comme il convient.

Les marchés d'animaux vivants pourraient faciliter la lutte contre les maladies porcines car ce sont des lieux où l'on peut diffuser et recueillir des informations et où une surveillance active des maladies est possible. Cependant cette surveillance ne peut être efficace que s'il existe un système de traçabilité permettant d'identifier les porcs et les exploitations.

Les foires où sont exhibés des animaux de grande valeur marchande sont aussi des points de risque importants pour la transmission de maladies animales; il est fondamental que les animaux exhibés dans des foires soient laissés en quarantaine pendant la période prescrite avant de réintégrer leur cheptel.

LES DÉFIS POUR L'APPLICATION DES MESURES DE BIOSÉCURITÉ

Les sections 1 et 2 décrivent les différentes voies de contamination et les principes de biosécurité. La capacité des éleveurs à mettre en œuvre les mesures de biosécurité dépend des caractéristiques de leur système de production, de leurs connaissances techniques et de la trésorerie dont ils disposent. Dans les exploitations porcines, la lutte contre les maladies est un processus continu qui nécessite des investissements. L'introduction de nouvelles mesures de biosécurité dans une exploitation peut imposer des changements radicaux dans les pratiques d'élevage. Les contraintes en matière de biosécurité intéressent tous les environnements, mais elles peuvent être particulièrement fortes dans les pays en développement et dans ceux en transition.

Facteurs sociaux et économiques

Les systèmes de production porcine existant dans une zone sont dans une large mesure déterminés par ce que les gens et la société en attendent. Il est utile de connaître les divers systèmes existants et d'identifier les intervenants de la filière porcine ainsi que leurs motivations, pour élaborer des stratégies efficaces pour mettre en place de mesures de biosécurité durables sur les exploitations et à tous les stades des chaînes de production et de commercialisation. Chacun des systèmes décrits dans les sections qui précèdent comporte un ensemble de réglementations et de facteurs socio-économiques spécifiques qui influencent la capacité ou les probabilités d'adoption des mesures proposées (acceptabilité socio-culturelle des mesures, dépenses auxquelles les intervenants peuvent faire face et réglementations, incitations et sanctions en vigueur, etc.).

Les principaux facteurs qui influencent les producteurs et les autres intervenants de la filière porcine sont les actifs dont ils disposent, leur perception du risque, leurs interactions avec l'ensemble de la communauté (notamment les rôles et les responsabilités qu'eux-mêmes assument au sein de la communauté et vis-à-vis du gouvernement) et les principales demandes des consommateurs. Divers outils tels que l'analyse des moyens d'existence, la cartographie de la chaîne des valeurs et les analyses de coûts/avantages ou de coût/efficacité aident à comprendre ces aspects. Les motivations des éleveurs et la part de la production porcine dans leurs recettes totales sont identifiées par des analyses des moyens d'existence qui permettent de comprendre l'ensemble des ressources disponibles et les facteurs qui favorisent ou entravent la mise en place de mesures de biosécurité. La cartographie de la chaîne des valeurs et les analyses institutionnelles aident à comprendre qui sont les intervenants de la filière et par voie de conséquence, qui il convient d'associer à l'élaboration des protocoles de biosécurité.

Lors de la conception et de la mise en place des mesures à l'échelon des ménages, il est important d'effectuer une évaluation financière au moyen par exemple d'une analyse de coût/efficacité ou de coûts/avantages. La première permet à la partie prenante de définir un niveau de risque acceptable puis de rechercher la méthode la plus économique pour mettre en place les mesures requises. Pour cette analyse, il faut prendre en considération les frais de mise au point et les dépenses récurrentes liés aux interventions de biosécurité proposées ainsi que les coûts engendrés par la désorganisation du système. Lorsque l'on conçoit des interventions, il faut tenir compte de leur acceptabilité socioculturelle et religieuse et de l'impact des nouvelles mesures sur les rôles et responsabilités des hommes et des femmes. Une analyse de coûts-avantages suppose aussi d'estimer les avantages potentiels pour le producteur - production accrue, gains d'efficacité ou réduction du risque de perte - et elle ne peut être menée que si les producteurs tiennent une comptabilité raisonnablement précise de leurs dépenses et de leurs recettes, sur une période suffisamment longue.

Il est impératif de parvenir à comprendre les incidences des maladies sur la société et d'en informer tous les intervenants des chaînes de production et des circuits de commercialisation, pour améliorer le taux d'adoption des mesures de biosécurité.

Partage des responsabilités entre les secteurs public et privé

La mise en place de mesures de biosécurité appropriées pour protéger la santé du bétail dessert les intérêts des entités du secteur privé et du secteur public - notamment des acteurs privés qui interviennent dans les chaînes de production - et des circuits de commercialisation, des ministères de la santé et de l'agriculture et des organisations commerciales nationales/régionales. Lorsque l'on recommande l'application de mesures de biosécurité, on doit identifier les dépenses qui incombent à chaque secteur et mettre en place une combinaison équilibrée de mesures d'incitation et de réglementations obligatoires.

Au cours des années récentes, la question de savoir si la santé animale devait être considérée comme un bien public ou un bien privé a fait débat. Il est désormais reconnu que la prévention et le traitement des principales maladies - en particulier des maladies transfrontières et de celles qui se transmettent à l'homme - devraient être totalement ou partiellement considérés comme un bien public. Si l'on veut optimiser la mise en œuvre des mesures de biosécurité, il faut que les secteurs public et privé collaborent étroitement

dans un esprit de confiance réciproque. Les programmes de prévention et de lutte doivent être soutenus par des fonds publics ou par une combinaison de fonds publics et privés.

Le secteur public a tout intérêt à réduire le risque d'introduction et de propagation des maladies car leurs répercussions négatives sur l'économie nationale doivent absolument être atténuées. Les producteurs du secteur privé sont eux aussi motivés, car ce sont ceux qui sont le plus fortement pénalisés par les maladies, au moins au début. Ils sont aussi confrontés à des pertes récurrentes dues aux maladies endémiques et c'est sans doute ce qui les incite le plus à appliquer des mesures de biosécurité.

Les programmes d'éradication des maladies sont des exemples réussis de partenariats entre le secteur public et le secteur privé; ainsi le programme d'éradication de la pseudorange mis en œuvre aux États-Unis et dans d'autres pays dans le cadre de partenariats entre l'État et les producteurs a permis d'obtenir des avantages durables.

Systèmes de santé animale et services vétérinaires

Les pays développés ont progressivement amélioré le statut sanitaire de leurs cheptels grâce aux progrès des sciences vétérinaires et à la mise en place de systèmes de santé animale comprenant des infrastructures vétérinaires et des services publics et privés pour le secteur de l'élevage. D'importantes maladies du bétail ont été éradiquées dans les pays et des mesures ont été prises pour éviter leur réintroduction. D'autres maladies endémiques sont sous surveillance, ou combattues par des programmes d'éradication, si cette option est considérée comme réaliste. Les éleveurs ont accès aux services vétérinaires publics et privés, alors que les instituts de recherche et les services de vulgarisation publics et privés favorisent des améliorations continues dans les industries du bétail.

Dans les pays en développement, la situation est variable. Le secteur de l'élevage se caractérise par un grand nombre de petits producteurs qui tirent l'essentiel de leur revenu de cette activité.

Il n'existe pas d'associations d'éleveurs influentes et il est souvent nécessaire de renforcer les capacités et les ressources des services vétérinaires publics de manière à améliorer la qualité et la couverture de leurs prestations. Les investissements dans des programmes efficaces de lutte contre les maladies animales qui constituent une menace pour la santé publique sont souvent insuffisants. Lorsque l'on conçoit des programmes visant à améliorer les systèmes de santé animale, il faut tenir compte de l'importance de la production de subsistance, des défaillances du marché, de la dynamique des maladies contagieuses, des contraintes économiques et des carences institutionnelles.

Services d'éducation et de vulgarisation

Pour développer le secteur de l'élevage, il est crucial de disposer d'une force de travail correctement formée et compétente et de mettre en place des services d'éducation et de vulgarisation à l'intention de toutes les parties prenantes, après avoir identifié leurs besoins.

Dans de nombreuses régions, l'élevage est considéré comme une activité rémunératrice secondaire, surtout dans les zones urbaines et péri-urbaines. Les propriétaires d'animaux sont généralement des fonctionnaires ou des commerçants qui confient leurs troupeaux à des travailleurs salariés, et c'est sur ces derniers que devraient être ciblés les programmes de vulgarisation et de formation relatifs à la biosécurité. L'adaptation et la diffusion du

matériel de formation et de vulgarisation représentent toujours un défi pour les services de vulgarisation nationaux, mais ils peuvent être aidés par des universités, des centres de recherche nationaux, des organisations non gouvernementales (ONG) ou des organisations internationales.

Rôle et importance de la communication dans la promotion de la biosécurité

La communication permet d'instaurer un dialogue entre tous les acteurs concernés pour identifier les attitudes, les perceptions et les besoins de chacun d'eux. Elle implique de formuler des explications, des recommandations et des messages sur les politiques et les initiatives les mieux à même de servir l'intérêt collectif. La communication permet aussi de sensibiliser à l'importance de la biosécurité pour l'élevage et les moyens de subsistance dans des secteurs clés, en particulier parmi les décideurs et les communautés d'éleveurs. La communication est essentielle pour amener toutes les parties prenantes à adhérer aux politiques et aux activités et pour s'assurer qu'elles sont adoptées et mises en œuvre comme il convient. La communication permet également de créer un environnement ou une culture en adéquation avec les activités mises en place pour servir les intérêts de la collectivité.

Les campagnes de communication en faveur de la biosécurité dans le secteur porcin doivent rassembler les diverses parties prenantes – notamment les éleveurs et les propriétaires de porcs et ceux qui manipulent ces animaux, les techniciens spécialisés et les décideurs – et les aider à échanger des informations et des opinions sur un pied d'égalité. Elles devraient chercher à éviter que des mesures soient imposées autoritairement et à mettre en avant les préoccupations et les besoins de ceux qui seront affectés par les mesures décidées et qui sont censés les appliquer.

Compte tenu de la gamme étendue des systèmes de production et de commercialisation qui existent dans la filière porcine, et de l'expansion rapide du commerce transnational de produits porcins, les interventions sur la communication, le plaidoyer et la mobilisation sociale devraient principalement être axées sur:

1. la promotion et la mise en place de programmes de biosécurité, comme un ensemble de règles professionnelles et sociales, tout au long de la chaîne de production, du circuit de commercialisation et de consommation;
2. la promotion de programmes communautaires de surveillance/notification des maladies par les producteurs et les prestataires de services, et la facilitation d'un engagement actif du public dans les mesures de lutte, en cas de foyers;
3. le plaidoyer pour promouvoir une interaction et une coordination renforcées entre les systèmes nationaux de santé animale et de santé publique, ainsi qu'un engagement accru entre les secteurs public et privé.

La communication ne saurait se substituer à la fourniture de services ou surmonter des contraintes structurelles comme l'insuffisance des moyens financiers. Par contre, en tant qu'instrument de plaidoyer, elle peut avoir une influence sur la fourniture, la disponibilité ou l'adoption des services nécessaires et inciter à fournir des subventions ou une aide économique aux éleveurs et aux producteurs pour promouvoir et améliorer les programmes de biosécurité.

Le changement des comportements et des pratiques dépend de la perception que les populations ont du niveau du risque. Les stratégies de communication doivent se baser sur la manière dont les individus perçoivent leur propre situation et l'environnement dans lequel ils opèrent. La communication ne doit pas se contenter d'imposer des règles sur les comportements à adopter ou à éviter; les stratégies doivent au contraire tenir compte de l'interaction complexe entre la perception du risque, la réponse, l'intention du comportement et la conception du message.

Le système des feux de signalisation

Bien que dans certains systèmes de production, les mesures de biosécurité s'inscrivent dans les procédures opérationnelles standards, il peut être difficile de maintenir un niveau élevé de biosécurité sur de longues périodes dans les systèmes de production peu intensifs; plus les règles de biosécurité sont rigoureuses, plus elles prennent du temps sur les activités courantes et exigent des ressources (en temps et en argent). Il y a des périodes où elles sont principalement mises en place dans l'intérêt du producteur et d'autres où des menaces spécifiques apparaissent (foyers de maladies zoonotiques ou maladies animales transfrontières) et où la biosécurité devient une question d'intérêt public.

Le concept du système des «feux de signalisation» permet d'informer sur le niveau de biosécurité à atteindre (et donc sur les mesures à mettre en place) en fonction de l'augmentation ou de la diminution des menaces (tableau 6).

Pour que ce système soit efficace, il doit être bien compris, ce qui nécessite un travail important avec les parties prenantes et l'élaboration d'avis appropriés sur les mesures de biosécurité à mettre en place aux différents stades. Il faut également mettre en place un système efficace de surveillance et de signalisation de l'augmentation du risque et de son niveau. Ceci est réalisable dans les systèmes commerciaux à grande échelle dotés de chaînes de commandement efficaces, mais cela risque d'être moins efficace dans les élevages de porcs en divagation et dans les systèmes de production confinée à petite échelle où il est plus difficile de transmettre rapidement des messages concernant l'augmentation du risque et les mesures à prendre.

OUTILS COMPLÉMENTAIRES: VACCINATION, TRAÇABILITÉ ET COMPARTIMENTATION

La prévention et la maîtrise des maladies infectieuses ont trois objectifs majeurs, chacun d'entre eux pouvant être atteint par une ou plusieurs méthodes ou outils:

TABLEAU 6

Le système des feux de signalisation pour les mesures de biosécurité

Couleur	Niveau de menace	Applicabilité
Vert	Faible	Maladie absente dans le pays ou dans les pays limitrophes
Orange	Moyen	Maladie présente dans les pays limitrophes, mais risque faible et loin des frontières
Rouge	Élevé	Maladie présente dans les pays limitrophes, à proximité des frontières ou risque d'introduction de niveau élevé

1. Détection rapide de l'infection: surveillance
2. Abattage des animaux malades sans délai et par des méthodes respectant le bien-être des animaux: abattage ciblé et élimination des carcasses
3. Arrêt de la propagation du virus: biosécurité - vaccination

La prévention et la maîtrise des maladies sont plus efficaces lorsque ces trois objectifs sont atteints simultanément. La vaccination (dans certaines circonstances et en concomitance avec des mesures de biosécurité), la traçabilité et la compartimentation sont trois outils importants pour atteindre ces objectifs.

Programmes de vaccination

Il existe des vaccins pour se prémunir contre beaucoup de maladies infectieuses importantes, dont la fièvre aphteuse et la PPC, mais pas contre la PPA. La vaccination atténue la pression des agents pathogènes, l'excrétion et la pression de la maladie dans la région. L'utilisation des vaccins doit être contrôlée. Les vaccins recommandés doivent avoir été testés (pour s'assurer de leur efficacité), être adaptés au contexte et être produits conformément aux normes existantes (OIE). Les Annexes 8 et 9 fournissent des listes des publications concernant la vaccination et les programmes de vaccination.

Définition des exploitations et identification des animaux

Les exploitations devraient être identifiées par une définition standard qui sera insérée dans une base de données. La définition suivante pourrait par exemple convenir aux fins de la traçabilité: «Une exploitation porcine est un espace de terres d'un seul tenant, délimité comme indiqué dans les registres fonciers, comprenant toutes les structures de logement des porcs et autres animaux d'élevage.»

Il est possible de définir les exploitations d'après les actes de propriété qui sont tenus à jour dans les bases de données municipales; les registres fonciers sont normalement bien tenus pour des raisons fiscales. Cependant, beaucoup de petites exploitations et parfois même des grosses exploitations n'y sont pas inscrites.

Certains pays exigent que tous les animaux puissent être identifiés à tout moment, au moins pour certains produits. Cela permet d'identifier les animaux par l'exploitation à laquelle ils appartiennent et de suivre chaque animal dans ses déplacements. S'il n'existe pas de registre des déplacements, l'identification se fait au moyen d'un tatouage ou d'une marque spécifique à chaque exploitation. Dans les troupeaux de bovins ou de vaches laitières, chaque animal doit pouvoir être en permanence identifié, alors que dans la production porcine, la traçabilité reste nécessaire, mais une identification par lots peut être suffisante.

Dans de nombreux pays, les porcs qui partent à l'abattoir ont un tatouage permanent qui est lu sur la chaîne d'abattage pour déterminer le paiement. Cette méthode d'identification peut être utilisée à des fins de traçabilité à condition que chaque tatouage renvoie à une exploitation spécifique. La standardisation des tatouages dans un même pays permettrait de retracer tout le parcours des porcs mis sur le marché jusqu'à la dernière exploitation.

Compartimentation

Le zonage et la compartimentation sont des stratégies de gestion des maladies qui visent essentiellement un même objectif à savoir: établir des populations animales de statuts sanitaires différents en séparant effectivement les populations selon leur statut sanitaire et en appliquant des mesures de biosécurité pour prévenir l'introduction de maladies. Le zonage repose essentiellement sur des facteurs géographiques tels que des barrières naturelles ou celles créées par l'homme, alors que la compartimentation est davantage centrée sur la gestion et la biosécurité au sein des établissements concernés pour garantir le maintien du statut sanitaire.

Conclusion

Les porcs sont sensibles à diverses maladies qui ont une incidence sur la productivité et par voie de conséquence sur les revenus de tous les producteurs, qu'ils élèvent un seul porc en divagation ou qu'ils gèrent de grosses entreprises commerciales. La grippe pandémique de 2009 causée par une nouvelle souche du virus H1N1 nous a rappelé à temps les risques pour la santé humaine découlant de la production du bétail – or c'est justement le bétail (y compris les porcs) qui assure le gagne-pain et la sécurité alimentaire de près d'un milliard de personnes.

Parmi les options offertes pour minimiser les risques de propagation des maladies, le renforcement de la biosécurité dans les filières de production et les circuits de commercialisation des produits de la porciculture doit être considéré comme prioritaire. Cette démarche n'enlève rien au fait qu'il faut établir des plans de préparation appropriés et prévoir des ressources suffisantes pour maîtriser les foyers de maladie une fois qu'ils apparaissent, mais elle a un rôle préventif et permet aux producteurs de protéger leurs actifs.

Une connaissance approfondie de l'épidémiologie et des voies de transmission des maladies a permis aux institutions spécialisées, aux services gouvernementaux et aux producteurs de concevoir des mesures de biosécurité adaptées au secteur porcin. Certaines sont applicables dans tous les systèmes de production, mais ce n'est pas toujours le cas. Chaque système de production appelle un ensemble particulier de mesures de biosécurité; les décideurs ne devraient pas faire de compromis en ce qui concerne la santé publique, mais pour renforcer la biosécurité dans le secteur porcin, ils devraient tenir compte des conséquences techniques et financières de l'application de ces mesures sur les parties prenantes. Il convient aussi d'évaluer avec précision les conséquences socio-économiques de la fermeture des élevages qui ne respectent pas les critères de biosécurité et de mettre en place les mesures d'accompagnement voulues.

Des efforts supplémentaires sont nécessaires pour identifier et décrire les intérêts directs des producteurs et des autres acteurs qui interviennent dans la chaîne de production et le circuit de commercialisation ainsi que l'intérêt de la société en général.

Le secteur privé peut mettre en place des mesures de biosécurité et il le fera si elles sont conformes à ses souhaits ou à ses intérêts. D'autres mesures nécessitent des réglementations, des incitations et une capacité de mise en application appropriées. Il est essentiel que les secteurs public et privé se fassent mutuellement confiance. En ce qui concerne les zoonoses, les institutions de santé publique, les départements de l'agriculture, les services vétérinaires et les acteurs de la filière porcine devraient se concerter à l'avance pour s'entendre sur les problèmes et coopérer efficacement dans l'intérêt de la société dans son ensemble. Il est crucial de renforcer la collaboration entre les services publics et le secteur privé pour améliorer la lutte contre les maladies.

Le changement des comportements et des pratiques lié au renforcement de la biosécurité dépend avant tout de la manière dont les populations perçoivent le risque ainsi que des

ressources disponibles au niveau de la production. Pour obtenir des changements significatifs dans les communautés rurales, il faut adopter une approche globale et multisectorielle pour identifier les risques de propagation des maladies aux points critiques et comprendre l'évolution des maladies dans des environnements spécifiques, leur incidence sur les personnes et celle, effective ou potentielle, des personnes sur les maladies. La promotion de mesures de biosécurité durables et appropriées dans les systèmes de production de porcs en divagation et confinés va de pair avec l'utilisation de méthodologies participatives et doit être accompagnée d'une stratégie de communication bien conçue.

Annexes

Annexe 1

Caractéristiques des mesures de biosécurité sélectionnées

Mesures de biosécurité	Impact		Temps	Coûts		Obstacles à la mise en œuvre	
	Potentiel de réduction des risques	Persistance de l'effet	Mise en place rapide possible?	Coût initial	Coûts récurrents	Désorganisation du système de production	Culturellement acceptable?
Mesures de ségrégation							
Éviter l'introduction de porcs provenant de fermes, de marchés ou de villages extérieurs	+++	+++	O	\$\$	\$	- - -	O/N
Réduire le nombre de sources d'animaux de renouvellement	+++	++	O	\$	\$	- -	O
Avoir recours à l'IA au lieu de déplacer les truies ou les verrats	++	++	N	\$\$	\$\$	-	O/N
Mise en quarantaine des nouveaux animaux après l'achat	++	++	O/N	\$\$	\$	-	O
Clôturage complet et fermeture de l'entrée de l'exploitation	++	+++	O	\$\$\$	\$	-	O
Laisser une distance suffisante entre les fermes	+++	+++	N	\$\$\$	Ø	- - -	O
Installer des filets contre les oiseaux	+	++	O	\$\$	\$	-	O
Créer des plateformes ou zones de chargement sur l'exploitation	+	++	O	\$\$	Ø	-	O
Contrôle strict des entrées/sorties	+++	+	O	\$	\$	- -	O/N
Vêtements et chaussures spéciaux à utiliser sur l'exploitation	++	++	O	\$	Ø	-	O/N
Douche + changement de vêtements et de chaussures	+++	+	O	\$\$	\$\$	-	O
Protection contre les porcs sauvages et les rongeurs	+	+++	O	\$\$	\$\$	-	O
Confinement permanent des porcs	++	++	N	\$\$\$	\$\$\$	-	O/N

(suite)

(suite)

Mesures de biosécurité	Impact		Temps	Coûts		Obstacles à la mise en œuvre	
	Potentiel de réduction des risques	Persistance de l'effet	Mise en place rapide possible?	Coût initial	Coûts récurrents	Désorganisation du système de production	Culturellement acceptable?
Interdiction aux employés d'avoir des porcs chez eux	++	+++	N	\$	∅	--	O/N
Séparation des espèces animales	++	++	N	\$\$	\$	--	O/N
Traitement contre les parasites (y compris les tiques)	++	+	O	\$\$	\$\$	-	O
Gestion du troupeau: conduite en tout plein tout vide	+++	+	O/N	\$\$	\$\$	-	O
Période de vide sanitaire entre les lots	+++	+	O	∅	∅	--	O
Gestion du fumier, (compostage, épandage)	+	+	N	\$\$	\$	-	O/N
Éviter de nourrir les porcs avec des eaux grasses non bouillies	++	++	O	\$\$\$	\$\$\$	-	O/N
Mesures de nettoyage et de désinfection							
Nettoyage à haute pression	+++	+	O	\$\$\$	\$\$	--	O
Nettoyage à basse pression	+	+	O	\$\$	\$\$	--	O
Nettoyage/désinfection des véhicules	++	+	O	\$\$	\$\$	-	O
Nettoyage/désinfection des locaux	+++	+	O	\$\$	\$\$	--	O
Poste de nettoyage des chaussures	++	+	O	\$	\$	-	O
Autres mesures de prévention connexes							
Vaccination	++	++	O	\$\$\$	\$\$\$	-	O
Traçabilité: connaissance de l'identité du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine	++	++	O	?	?	-	O
Transparence: connaissance du statut sanitaire du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine	++	++	N	\$\$\$	\$\$\$	-	O/N
+++	Effet positif fort	-	Effet négatif faible	\$\$\$	Coût élevé	∅	Coût minime
++	Effet positif modéré	--	Effet négatif modéré	\$\$	Coût modéré	?	Inconnu
+	Effet positif faible	---	Effet négatif fort	\$	Coût faible		

Annexe 2

Possibilités d'adoption des mesures de biosécurité sélectionnées

Mesures de biosécurité	Systèmes de production de porcs en divagation	Production à petite échelle de porcs confinés	Production à grande échelle de porcs confinés	Production à grande échelle de porcs élevés en plein air	Intermédiaires et prestataires de services	Centres IA
Mesures de ségrégation						
Éviter l'introduction de porcs provenant de fermes, de marchés ou de villages extérieurs	N	N	O	O	NA	NA
Réduire le nombre de sources d'animaux de renouvellement	O/N	O	O	O	NA	NA
Avoir recours à l'IA au lieu de déplacer les truies ou les verrats	N	O	O	O	NA	O
Mise en quarantaine des nouveaux animaux après l'achat	O/N	O	O	O	NA	O
Clôturage complet et fermeture de l'entrée de l'exploitation	N	O/N	O	O	NA	O
Laisser une distance suffisante entre les fermes	N	N	O	O	NA	O
Installer des filets contre les oiseaux	N	O	O	N	NA	O
Créer des plateformes ou zones de chargement sur l'exploitation	N	O	O	O	NA	O
Contrôle strict des entrées/sorties	N	O/N	O	O/N	NA	O
Vêtements et chaussures spéciaux à utiliser sur l'exploitation	N	O	O	O	O	O
Douche + changement de vêtements et de chaussures	N	N	O	O	O	O
Protection contre les porcs sauvages et les rongeurs	N	O/N	O	N	NA	O
Confinement permanent des porcs	N	O	O	N	NA	O
Interdiction aux employés d'avoir des porcs chez eux	N	O/N	O	O	O	O
Séparation des espèces animales	N	O/N	O	O/N	O	O
Traitement contre les parasites (y compris les tiques)	O/N	O	O	O	NA	O
Gestion du troupeau: conduite en tout plein tout vide, par compartiment	N	O/N	O	O	NA	NA
Période de vide sanitaire entre les lots	N	O/N	O	O	NA	NA

(suite)

(suite)

Mesures de biosécurité	Systèmes de production de porcs en divagation	Production à petite échelle de porcs confinés	Production à grande échelle de porcs confinés	Production à grande échelle de porcs élevés en plein air	Intermédiaires et prestataires de services	Centres IA
Gestion du fumier (compostage, épandage)	N	O	O	O/N	NA	O
Éviter de nourrir les porcs avec des eaux grasses non bouillies	N	O	O	O	NA	O
Mesures de nettoyage						
Nettoyage à haute pression	N	N	O	O	O/N	O
Nettoyage à basse pression	O/N	O	O	O	O	O
Nettoyage des véhicules	N	O	O	O	O	O
Nettoyage des locaux	O	O/N	O	O/N	NA	O
Poste de nettoyage des chaussures	N	O	O	O	O	O
Mesures de désinfection						
Désinfection des véhicules	N	O/N	O	O	O	O
Désinfection des locaux	N	O/N	O	O/N	NA	O
Désinfection des chaussures	N	O	O	O	O	O
Autres mesures de prévention connexes						
Vaccination	O/N	O	O	O	NA	O
Traçabilité: connaissance de l'identité du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine	O/N	O	O	O	NA	O
Transparence: connaissance du statut sanitaire du troupeau (ou de l'exploitation) d'origine	N	O/N	O	O	NA	O

O: Mise en place de l'option (ou de la mesure) possible, même si quelques efforts sont nécessaires

N: Mesure non réalisable.

NA: non applicable.

Annexe 3

Vue d'ensemble des procédures de désinfection

La désinfection ne doit pas être considérée comme une mesure qui se suffit à elle-même, mais comme une étape d'un ensemble de procédures de biosécurité. **Elle vient après un nettoyage efficace et complet** qui a déjà enlevé toutes les matières contaminantes visibles.

Instructions: La désinfection se fait toujours sur une surface bien propre (brossée à l'eau et au savon, et sèche). Toute la matière organique doit être enlevée – ce qui nécessite un lavage complet. Une solution détergente diluée peut être utile pour enlever les matières fécales. En cas de nécessité, déplacer des équipements pour bien enlever toute la saleté. On utilisera si possible un appareil de lavage à haute pression. Contrôler les écoulements d'eau, pour éviter de polluer l'environnement. Après le nettoyage, pulvériser le désinfectant sur les surfaces et laisser agir.

Facteurs à prendre en considération pour le choix du désinfectant:

- produit officiellement agréé;
- spectre d'activité;
- efficacité et possibilité d'emploi dans le contexte de l'exploitation: (facilité de manipulation, risque de corrosion de l'équipement, stabilité de la température);
- sécurité: pour le personnel, l'environnement;
- autres facteurs: coût, risque d'entreposage, etc.

Les conditions d'utilisation doivent être strictement respectées (dilution recommandée, composition de l'eau, etc.).

Après le nettoyage et la désinfection, laisser sécher le matériel et les véhicules avant de les réutiliser. Avant de réintroduire les porcs dans les locaux (repeuplement), attendre un peu pour leur laisser le temps de sécher (trois jours).

On trouve dans le commerce des produits desséchants que l'on peut éventuellement utiliser pour accélérer le processus de séchage. On peut aussi employer des ventilateurs ou des chauffages.

Pour désinfecter un enclos ou une loge:

- enlever le matériel qui peut être déplacé et nettoyer à fond;
- si le sol est dur (béton), il faut le laver en contrôlant les écoulements;

- désinfecter l'équipement et le sol, comme indiqué ci-dessus;
- les sols en terre ne peuvent pas être désinfectés comme il convient, mais on peut réduire la charge de pathogènes en:
 - nettoyant le mieux possible la surface du sol (par exemple, en enlevant les matières fécales):
 - pulvérisant un désinfectant sur le sol: choisir un désinfectant qui peut être efficace en présence de matières organiques;
 - laissant les enclos ou les loges vides pendant au moins cinq jours avant de les repeupler.

Lorsqu'une maladie dangereuse touche un troupeau élevé à l'extérieur, au champ, les animaux doivent être enlevés des parcelles où ils se trouvent et abattus, si la maladie l'exige. Il est recommandé de labourer et de réensemencer avant de réutiliser le terrain.

Note: le virus de l'influenza est sensible à de nombreux désinfectants et il peut être facilement détruit. L'Agence de protection de l'environnement des États-Unis propose une liste de plus de 500 désinfectants qui sont efficaces contre le virus de l'influenza A. Cette liste complète est disponible à l'adresse suivante: www.epa.gov/oppad001/influenza-a-product-list.pdf .

Annexe 4

Document de stratégie de l'OFFLU pour la surveillance et le monitoring des virus Influenza chez les animaux²

CONTEXTE

Généralités

Les virus de l'influenza menacent la santé et le bien-être des animaux, la productivité agricole, la sécurité alimentaire et aussi les moyens d'existence des communautés agricoles dans quelques pays qui sont parmi les plus pauvres de la planète. L'apparition de l'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP) H5N1, la pandémie d'influenza de 1918 et la grippe pandémique H1N1 de 2009 (pH1N1) montrent bien que les virus de l'influenza animale peuvent devenir des menaces pour la santé publique mondiale. Si l'on veut minimiser l'impact et les risques pour l'homme et l'animal, il est impératif que le secteur de la santé animale prenne en charge la surveillance des virus de l'influenza chez les animaux, en analysant les données et en partageant ces informations avec la communauté internationale, en particulier avec les services de santé publique.

Divers virus de l'influenza circulent chez les animaux et peuvent affecter de différentes manières la santé humaine et animale: les virus de l'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP) ont des conséquences graves sur la santé animale, et les infections humaines dues au virus IAHP de type H5N1 sont elles aussi lourdes de conséquences; d'autres influenzaes aviaires à déclaration obligatoire menacent la santé des volailles; la grippe équine a un impact significatif sur la santé et les performances des chevaux; et l'influenza porcine est une maladie généralement bénigne chez les porcs.

Les objectifs et la nature de la surveillance des influenzaes animales, ainsi que la réponse à mettre en œuvre si des cas positifs sont détectés, dépendent de nombreux facteurs, notamment de l'importance du virus de l'influenza pour la santé publique et animale; des caractéristiques du virus (susceptibles d'évoluer au fil du temps); de la démographie de la population hôte; de l'épidémiologie de l'infection; des facteurs géographiques; du rôle de la faune sauvage dans la transmission de la maladie; du type de stratégie de lutte adoptée; du fait que la maladie figure ou non sur la liste de l'OIE (des maladies à déclaration obligatoire); de la capacité des services vétérinaires à assurer la surveillance et la lutte. Si la maladie est détectée, la réponse doit être proportionnée au risque et une stratégie de sortie doit être envisagée lorsque l'on introduit une politique de surveillance ou de contrôle.

² Pour la dernière version de ce document, voir www.Offlu.Net/offlu%20site/offlusurveillanceph1n1_180110.Pdf

Il est indispensable que les secteurs de la santé animale et humaine et les autres partenaires clefs échangent en temps opportun des informations virologiques et épidémiologiques pour développer une meilleure compréhension des virus de l'influenza et de leurs risques, et garantir une alerte rapide si des menaces apparaissent. Au niveau mondial, ces échanges supposent que des données virologiques et épidémiologiques importantes soient notifiées aux organisations internationales pertinentes.

Toutes les activités de surveillance des influenzas animales devraient viser des objectifs horizontaux tels que:

- détecter rapidement les mutations et les réassortiments susceptibles de modifier les risques pour la santé animale ou publique et informer les stratégies de préparation et de lutte, notamment pour les virus de l'influenza qui circulent simultanément dans les populations animales et humaines;
- réunir des informations pour développer une meilleure compréhension des caractéristiques et de l'épidémiologie des virus de l'influenza ainsi que des facteurs de risques, notamment dans les réservoirs;
- évaluer la base génétique de caractéristiques virales importantes, telles que la résistance antivirale, la transmissibilité, et la pathogénicité chez les différentes espèces;
- suivre les performances des outils de diagnostic visant à détecter de nouveaux virus de l'influenza.

Comme les caractéristiques et les conséquences des différents virus de l'influenza varient considérablement selon les espèces animales, les objectifs de surveillance – et la réponse en cas de résultats positifs aux tests – varient aussi.

Autres exemples plus spécifiques d'objectifs:

- détecter rapidement les maladies animales pour les endiguer et/ou les maîtriser rapidement chez les populations touchées;
- recueillir des informations antigéniques et du matériel biologique pour préparer tôt des vaccins vétérinaires, par exemple contre les influenzas équine, aviaire et porcine; détecter un glissement ou une cassure antigénique; assortir les souches des vaccins disponibles avec de nouvelles souches isolées sur le terrain; et contribuer à la préparation de vaccins contre les virus qui pourraient apparaître et provoquer des pandémies humaines;
- évaluer le développement de l'immunité de la population animale après vaccination dans un but de prévention ou de lutte;
- détecter les animaux vaccinés infectés dans les populations vaccinées.

Chaque module de ce document décrira les principaux objectifs de la surveillance de l'influenza chez différentes espèces animales.

Grippe pandémique H1N1 2009

Les virus de la pandémie H1N1 2009 (pH1N1) ont actuellement un impact significatif sur la santé publique à l'échelon international. Chez les animaux, les infections au pH1N1 semblent provoquer des signes cliniques qui diffèrent selon les espèces, mais à ce stade il n'est pas prouvé que les infections chez les animaux aient un impact significatif sur la santé publique ou animale.

L'apparition du virus pH1N1 chez plusieurs espèces d'animaux n'a rien de surprenant

étant donné la prévalence élevée du virus dans les populations humaines, la sensibilité notoire de certaines espèces animales au virus de l'influenza, et l'intensité des contacts entre les hommes et les animaux. Actuellement, le virus pH1N1 n'a pas d'impact négatif significatif sur la santé animale, il est donc considéré essentiellement comme une maladie humaine, et les animaux n'ont pas de rôle significatif dans l'apparition des infections humaines. Lorsque des maladies sont détectées chez des animaux, la réponse doit être proportionnée aux risques qu'elles créent pour l'homme et l'animal; il est par exemple déconseillé d'imposer l'abattage systématique des animaux ou de prendre des mesures restrictives pour les échanges à l'encontre de pays où sont apparus des foyers de pH1N1 chez des animaux.

La surveillance du virus pH1N1 devrait s'inscrire dans une stratégie plus large de surveillance des influenzas chez les animaux. Il a été recommandé de surveiller le pH1N1 chez les espèces animales sensibles, en particulier les porcs et les dindes, pour détecter rapidement d'éventuels changements de l'épidémiologie ou des caractéristiques virales susceptibles de modifier les risques pour la santé humaine ou animale.

Principaux objectifs de la surveillance de la pandémie H1N1 2009 chez les animaux

- Santé publique – identifier rapidement les mutations des virus pH1N1 ou leurs réassortiments avec d'autres virus de l'influenza chez des porcs et d'autres animaux, qui pourraient engendrer un problème de santé publique. Il est important de surveiller des marqueurs moléculaires comme ceux générant une résistance aux antiviraux ou une pathogénicité accrue. Ces informations seront utiles pour l'élaboration des plans de préparation, d'intervention et de communication.
- Santé animale – détecter les infections au pH1N1 dans les populations animales et identifier les modifications de l'épidémiologie et de la virulence chez les porcs et autres animaux infectés, car elles pourraient avoir un impact négatif sur la santé, le bien-être et la productivité des animaux, ainsi que sur l'économie.

Les éléments dont on dispose aujourd'hui indiquent que les infections animales dues au virus pH1N1 apparaissent principalement chez les porcs, de sorte que la surveillance devrait être axée en priorité sur cette espèce. Selon la situation épidémiologique et les données scientifiques disponibles, les pays qui souhaitent mettre en place un système de surveillance du virus pH1N1, pourraient envisager d'inclure d'autres espèces à risque ou dont la sensibilité au virus est démontrée.

Il faut arriver à trouver un juste équilibre entre les objectifs à court et à long terme de la surveillance des virus de l'influenza chez les animaux. Les systèmes de surveillance du pH1N1 devraient dans la mesure du possible, pouvoir être adaptés et élargis à d'autres influenzas chez les animaux.

Structure du document

Ce document évolutif composé de modules a pour objet de fournir une vue d'ensemble des objectifs et des options concernant la surveillance des virus des influenzas animales chez plusieurs espèces différentes. Chaque module est composé d'articles généreusement offerts par des experts du réseau OFFLU, qui est le réseau conjoint OIE/FAO d'expertise sur les influenzas animales.

Ce document rend principalement compte de la situation épidémiologique et des données scientifiques disponibles au moment de la rédaction. Chaque module décrit une situation à la date où il a été rédigé. L'approche adoptée pour la surveillance et la réponse recommandée sont susceptibles d'être modifiées en fonction de l'évolution de la situation épidémiologique ou des caractéristiques d'un virus de l'influenza.

Modules

1. Surveillance de l'influenza chez les porcs
 - a. Les virus de l'influenza porcine – en préparation
 - b. Grippe pandémique H1N1 2009 (pH1N1) chez les porcs – disponible (voir ci-dessous))
 - c. Autres virus de l'influenza touchant les porcs – en préparation
2. Surveillance de l'influenza chez les oiseaux
 - a. Grippe aviaire à déclaration obligatoire chez la volaille domestique – en préparation
 - b. Grippe pandémique H1N1 2009 (pH1N1) chez la volaille - disponible
 - c. Grippe aviaire chez les oiseaux sauvages – en préparation
 - d. Autres virus de l'influenza touchant les oiseaux – en préparation
3. Surveillance de l'influenza chez les chevaux – en préparation
4. Surveillance de l'influenza chez les animaux de compagnie – en préparation
5. Surveillance de l'influenza chez d'autres espèces animales – en préparation

Surveillance de la grippe pandémique H1N1 2009 chez les porcs

La pandémie H1N1 2009 (pH1N1) se propage à travers le monde, par transmission homme-homme. Des cas sporadiques d'infection au virus pH1N1 chez les porcs ont été notifiés à l'OIE. Des études expérimentales ont également démontré que les porcs étaient sensibles au virus pH1N1 isolé chez l'homme et que la transmission de porc à porc était possible. Selon toute probabilité, les infections animales résultent d'un contact avec des hommes infectés.

Principaux objectifs de la surveillance de la grippe pandémique H1N1 chez les porcs

- Santé publique – identifier rapidement les mutations des virus pH1N1 ou leurs réassortiments avec d'autres virus de l'influenza chez des porcs et d'autres animaux, qui pourraient engendrer un problème de santé publique. Il est important de surveiller des marqueurs moléculaires comme ceux générant une résistance aux antiviraux ou une pathogénicité accrue. Ces informations seront utiles pour l'élaboration des plans de préparation, d'intervention et de communication.
- Santé animale – détecter les infections au pH1N1 dans les populations porcines et identifier les modifications de l'épidémiologie et de la virulence chez les porcs et autres animaux infectés, car elles pourraient avoir un impact négatif sur la santé, le bien-être et la productivité des animaux, ainsi que sur l'économie.

Approches de surveillance

Le virus pH1N1 peut être détecté au moyen de diverses composantes des stratégies de surveillance générale et ciblée décrites ci-après. Chaque composante est mise en œuvre de façon plus ou moins complète suivant la maladie et la situation épizootique dans le pays. Cependant, l'efficacité de la surveillance sera améliorée si l'on combine une partie ou la totalité de ces méthodes.

Note: Les infections au virus pH1N1 chez les porcs peuvent être inapparentes (asymptomatiques) ou s'exprimer par des manifestations cliniques impossibles à distinguer d'infections dues à d'autres virus de l'influenza connus qui circulent couramment chez les porcs.

Surveillance générale:

Détection de la maladie – maladie clinique – suspicion de syndrome grippal – détectés par les propriétaires d'animaux, les producteurs, les vétérinaires ou autres personnes travaillant dans les services de santé animale; dans le cadre des investigations, la mise en place de tests de dépistage du virus pH1N1 devra être envisagée pour établir le diagnostic. En cas de fortes suspicions de la présence du virus, notamment s'il existe un lien épidémiologique avec un syndrome grippal dans des populations humaines ou animales, les responsables des services vétérinaires en seront informés.

Surveillance ciblée:

Pour détecter rapidement le virus pH1N1, il est préférable de recourir à la surveillance ciblée ou fondée sur le risque, plutôt qu'à des enquêtes de type statistique. Si la surveillance est ciblée sur les groupes à haut risque dans la population, elle sera à la fois plus efficace et plus rentable.

Les examens peuvent être ciblés sur ce qui suit (liste non exhaustive):

- Détection en laboratoire – les prélèvements envoyés aux laboratoires sont soumis à des tests complémentaires pour le diagnostic de syndromes respiratoires. La surveillance en laboratoire devrait être centrée sur la détection virologique et moléculaire du virus pH1N1. Toutes les infections par le virus pH1N1 confirmées en laboratoire doivent être notifiées aux responsables des services de santé animale, en vue d'une enquête plus approfondie.
- Surveillance dans les abattoirs et sur les marchés – Soumettre les animaux présentant des signes de maladies respiratoires compatibles avec des syndromes grippaux à des tests (y compris examens post-mortem dans les abattoirs).
- Animaux présentant des syndromes grippaux dans des lieux de rassemblement, comme les marchés, les ventes aux enchères, les foires.
- Fermes épidémiologiquement liées à des fermes notoirement infectées.
- Syndromes grippaux chez des animaux, liés à des cas humains connus.
- Porcs en contact étroit avec des humains présentant des syndromes grippaux.

Catégories de données requises

- Informations épidémiologiques de base:
 - lieu et date;
 - type de ferme et démographie;

- date(s) de l'apparition des premiers symptômes et du prélèvement des échantillons;
- morbidité, mortalité, signes cliniques;
- liens avec des cas humains suspectés.
- Séquençage moléculaire de génomes: le séquençage complet de génomes fournit des informations importantes sur les origines, l'évolution, et les caractéristiques du virus, y compris le réassortiment génétique. L'option préférée est le séquençage complet, important pour évaluer la base génétique de la résistance antivirale et la pathogénicité chez différentes espèces. À défaut, un séquençage partiel peut fournir quelques renseignements.
- Données antigéniques: les données antigéniques fournissent des informations essentielles pour garantir la compatibilité des réactifs de diagnostic avec les souches isolées qui circulent et déterminer si les tests de diagnostic sont adaptés à leur fonction. Il faut également s'assurer que le vaccin a une efficacité optimale, du point de vue de la correspondance entre l'antigène vaccinal et les souches isolées.

Notification et réponses

Tous les résultats pertinents de la surveillance du virus pH1N1 chez les animaux, y compris les résultats positifs aux épreuves de laboratoire doivent être communiqués aux responsables des services de santé animale et de santé publique compétents. Les pays devraient échanger des informations avec d'autres acteurs pertinents, notamment avec les organismes locaux de santé publique.

La présence du virus pH1N1 ou d'autres virus de l'influenza qui n'auraient pas été antérieurement signalés chez des animaux devrait être notifiée sans délai à l'OIE par les autorités vétérinaires nationales, comme une maladie à caractère d'urgence.

Les informations sur les caractéristiques épidémiologiques et virales du virus pH1N1 chez les porcs devraient être partagées avec la communauté scientifique au sens large, ce qui suppose de déposer dans des bases de données accessibles au public, les résultats du séquençage du génome de virus pH1N1 trouvé chez des animaux.

Dans la situation épidémiologique actuelle, la réponse à une infection par le virus pH1N1 chez des porcs, doit être proportionnelle au risque encouru:

- L'abattage systématique des porcs infectés est déconseillé.
- Les porcs présentant des signes cliniques de maladie ne doivent pas être expédiés pour être vendus ni envoyés à l'abattoir.
- Des restrictions des mouvements de porcs entre exploitations pourraient être instituées, à titre temporaire.
- Les mouvements de porcs vivants entre unités de production d'une même entreprise peuvent être autorisés sous réserve de l'agrément des services vétérinaires, afin d'atténuer les inconvénients pour le bien-être des animaux.
- Les porcs sains provenant de fermes infectées peuvent être envoyés directement à l'abattoir.
- A l'heure actuelle, il n'existe pas de vaccin contre le virus pH1N1 pour les porcs, et la vaccination ne serait pas recommandée.

Communication sur le risque

Une fois que la surveillance a détecté des cas positifs, les autorités vétérinaires et de santé publique doivent élaborer en concertation une stratégie de communication sur les risques. Cette stratégie devrait viser à alerter suffisamment les principales parties prenantes et le grand public sur le problème sans créer de préoccupations excessives.

Enquête sur les foyers

Une fois que la surveillance a révélé des cas positifs, une enquête épidémiologique doit être menée sans délai, pour réunir toutes les informations épidémiologiques et virologiques pertinentes.

Rôle des études épidémiologiques et de la recherche

Les études épidémiologiques et d'autres types de recherches permettent de recueillir des informations précieuses qui seront utiles pour atteindre les principaux objectifs de la surveillance des influenzaz animales. Faute de pouvoir passer en revue toutes les mesures qui pourraient être mises en place dans ce document stratégique, nous nous bornerons à recommander aux pays de recourir autant que possible à ce type d'études et de recherches pour obtenir des informations utiles pour leurs programmes de surveillance, par exemple en forgeant des partenariats intersectoriels avec des universités et d'autres organismes de recherche.

Annexe 5

Glossaire des définitions³

Abattage sanitaire

opération effectuée sous l'autorité de l'Autorité vétérinaire dès confirmation d'une maladie, consistant à sacrifier tous les animaux malades et contaminés du troupeau et, si nécessaire, tous ceux qui, dans d'autres troupeaux, ont pu être exposés au contact soit directement soit par l'intermédiaire de tout moyen susceptible d'en assurer la transmission. Tous les animaux sensibles, vaccinés ou non, doivent être abattus, et leur carcasse détruite par incinération ou par enfouissement ou par toute autre méthode permettant d'éviter la propagation de l'infection par les carcasses ou les produits des animaux abattus. Ces mesures doivent être accompagnées de mesures de nettoyage et de désinfection telles que définies dans le *Code terrestre* (OIE, 2008b).

Abattoir

tout établissement, ou locaux, utilisé pour l'abattage d'animaux en vue d'obtenir des denrées destinées à la consommation et agréé par les Services vétérinaires ou toute autre Autorité compétente à cet effet, y compris les installations destinées à l'acheminement ou à la stabulation des animaux.

Centre d'insémination artificielle

installation agréée par l'Autorité vétérinaire, qui satisfait aux conditions relatives à la collecte, à la manipulation ou à la conservation de la semence fixées par le *Code terrestre* (OIE, 2008b).

Chargement/déchargement

le chargement désigne la procédure par laquelle des animaux sont embarqués sur un véhicule ou un navire ou dans un conteneur à partir du site de pré-chargement, tandis que le déchargement désigne la procédure par laquelle des animaux sont débarqués d'un véhicule, d'un navire ou d'un conteneur.

³ Sauf spécification contraire, les définitions sont celles du *Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE*.
http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahc/2010/fr_index.htm

Cheptel, ou Troupeau	groupe d'animaux d'une espèce donnée élevés ensemble sous le contrôle de l'homme ou rassemblement d'animaux sauvages grégaires. Dans le contexte du <i>Code terrestre</i> (OIE 2008b), un cheptel, ou un troupeau, est généralement considéré comme une unité épidémiologique.
Compartment	désigne une sous-population animale détenue dans une ou plusieurs exploitations qui relèvent d'un système commun de gestion de la sécurité biologique, qui est caractérisée par un statut sanitaire distinct au regard d'une ou plusieurs maladies particulières contre lesquelles sont appliquées les mesures de surveillance, de prophylaxie et de sécurité biologique requises aux fins des échanges internationaux.
Contamination	présence d'un agent infectieux, toxique ou nuisible d'une autre manière à la surface ou à l'intérieur de l'organisme – ou également à la surface ou à l'intérieur d'objets tels que vêtements, litières, bâtiments, véhicules, etc.
Danger	tout agent biologique, chimique ou physique présent dans un animal ou produit d'origine animale, ou tout état d'un animal ou produit d'origine animale, susceptible de provoquer des effets indésirables sur la santé.
Désinfection	désigne, après complet nettoyage, la mise en œuvre de procédures destinées à détruire les agents infectieux ou parasites responsables de maladies animales, y compris de zoonoses; elle s'applique aux locaux, véhicules et objets divers qui ont pu être, directement ou indirectement, contaminés.
Désinfestation	désigne la mise en œuvre de procédures destinées à éliminer les arthropodes qui sont susceptibles de provoquer des maladies ou qui constituent les vecteurs potentiels d'agents infectieux responsables de maladies animales, y compris de zoonoses.
Enregistrement	démarche consistant à recueillir, enregistrer, conserver en toute sécurité et rendre, comme il se doit, accessibles à l'Autorité compétente et exploitables par cette dernière des informations relatives aux animaux (telles qu'identification, état de santé, mouvements, certification, épidémiologie et exploitations).

Éradication	suppression totale d'un agent pathogène dans une exploitation, un pays ou une zone.
Foyer de maladie ou d'infection	apparition d'un ou plusieurs cas d'une maladie ou infection, au sein d'une même unité épidémiologique.
Incidence	nombre de cas ou de foyers nouveaux d'une maladie, apparus au sein d'une population d'animaux à risque, dans une aire géographique déterminée et au cours d'un intervalle de temps défini.
Infection	pénétration et développement, ou multiplication, d'un agent infectieux dans l'organisme d'un être humain ou d'un animal.
Maladie à déclaration obligatoire	maladie inscrite sur une liste établie par l'Autorité vétérinaire et dont la détection ou la suspicion doit être portée immédiatement à la connaissance de cette Autorité, conformément aux réglementations nationales.
Maladie émergente	nouvelle infection résultant de l'évolution ou de la modification d'un agent pathogène existant, une infection connue se propageant à une nouvelle aire géographique ou à une nouvelle population, la présence d'un agent pathogène non identifié antérieurement ou encore une maladie dont le diagnostic est posé pour la première fois et ayant des répercussions significatives sur la santé animale ou sur la santé publique.
Marchandise	désigne les animaux vivants, les produits d'origine animale, le matériel génétique animal, les produits biologiques et le matériel pathologique.
Marché	lieu dans lequel des animaux sont rassemblés à des fins d'échanges commerciaux ou aux fins de leur vente.
Mesure sanitaire	mesure, telle que celles décrites dans les divers chapitres du <i>Code terrestre</i> (OIE 2008b), qui est destinée à protéger, sur le territoire d'un Membre de l'OIE, la vie et la santé humaines ou animales vis-à-vis des risques liés à la pénétration, à l'établissement et/ou à la diffusion d'un danger.

Para-professionnel vétérinaire	personne qui, en application des dispositions énoncées dans le <i>Code terrestre</i> (OIE, 2008b), est habilitée par l'organisme statutaire vétérinaire à remplir, sur le territoire d'un pays, certaines fonctions qui lui sont assignées (qui dépendent de la catégorie de para-professionnels vétérinaires à laquelle cette personne appartient), sous la responsabilité et la supervision d'un vétérinaire. Les fonctions dont peut être investie chaque catégorie de para-professionnels vétérinaires doivent être définies par l'organisme statutaire vétérinaire en fonction des qualifications et de la formation des personnes concernées et selon les besoins.
Période d'incubation	délai entre la pénétration de l'agent pathogène dans l'animal et l'apparition des premiers signes cliniques de la maladie. Selon la définition de l'OIE, il s'agit du délai le plus long entre la pénétration de l'agent pathogène dans l'animal et l'apparition des premiers signes cliniques de la maladie.
Plan de sécurité biologique	plan dans lequel sont identifiées les voies potentielles d'introduction et de propagation d'une maladie dans une zone ou un compartiment et où sont décrites les mesures qui y sont appliquées, ou le seront, pour réduire les risques associés à cette maladie s'il y a lieu, conformément aux recommandations figurant dans le <i>Code terrestre</i> (OIE, 2008b).
Produits à base de viande	viandes qui ont été soumises à un traitement modifiant de façon irréversible leurs caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques.
Quarantaine	confinement d'animaux en apparence sains, afin d'éviter la transmission de maladies pendant une durée correspondant à la plus longue période d'incubation possible d'une gamme déterminée de maladies infectieuses.
Risque	désigne la probabilité de survenue et l'ampleur probable des conséquences d'un événement préjudiciable à la santé animale ou humaine en termes biologiques et économiques.

Services vétérinaires	organismes publics ou privés qui assurent la mise en œuvre, sur le territoire d'un pays, des mesures relatives à la protection de la santé et du bien-être des animaux, ainsi que celle des autres normes et recommandations figurant dans le <i>Code terrestre</i> (OIE, 2008b). Les Services vétérinaires sont placés sous la direction et le contrôle directs de l'Autorité vétérinaire. Les organismes du secteur privé, les vétérinaires, les para-professionnels vétérinaires sont normalement agréés par l'Autorité vétérinaire ou habilités par elle à exercer les fonctions qui leur ont été confiées.
Site d'élevage	un site d'élevage porcin est un terrain contigu à la ferme, délimité par des titres fonciers, incluant toutes les structures d'hébergement de porcs et d'autres animaux d'élevage. (<i>Définition donnée par les auteurs.</i>)
Station de quarantaine	établissement placé sous le contrôle de l'Autorité vétérinaire dans lequel des animaux sont maintenus en isolement sans entrer en contact, direct ou indirect, avec d'autres animaux, afin de prévenir toute propagation d'un ou plusieurs agents pathogènes particuliers en dehors de l'enceinte dudit établissement, tandis que les animaux y sont mis en observation pendant une période de temps déterminée et, si nécessaire, y subissent des épreuves de diagnostic ou des traitements.
Statut zoosanitaire	situation d'un pays ou d'une zone à l'égard d'une maladie animale donnée, selon les critères énoncés dans le chapitre du <i>Code terrestre</i> correspondant à cette maladie.
Surveillance	désigne les opérations systématiques et continues de recueil, de compilation et d'analyse des informations zoosanitaires, ainsi que leur diffusion en temps opportun aux responsables afin qu'ils puissent prendre les mesures qui s'imposent.
Système d'identification sanitaire des animaux	implique l'inclusion et la mise en relation d'éléments tels que l'identification des exploitations ou des propriétaires, la ou les personnes responsables du ou des animaux, les mouvements d'animaux et autres enregistrements relatifs à l'identification des animaux.

Tout plein tout vide	stratégie de lutte contre les maladies infectieuses. Le bâtiment (section, salle, etc.) est vidé de tous ses animaux, puis nettoyé et désinfecté, séché avant de le repeupler. Entre deux bandes consécutives, tout le bâtiment est vide et propre. (<i>Définition donnée par les auteurs</i>).
Traçabilité animale	possibilité de suivre la trace d'un animal ou d'un groupe d'animaux durant toutes les étapes de la vie dudit animal ou dudit groupe d'animaux.
Transport	ensemble des procédures liées à un mouvement d'animaux d'un site à l'autre à des fins commerciales, par tout moyen de transport.
Vaccination	immunisation d'animaux sensibles, obtenue par l'administration d'un vaccin contenant des antigènes appropriés contre la maladie que l'on cherche à maîtriser.
Véhicule/navire	tout moyen d'acheminement, tel qu'un train, un camion, un aéronef ou un bateau, utilisé pour transporter des animaux.
Vétérinaire	personne enregistrée ou ayant reçu un agrément délivré par l'organisme statutaire vétérinaire d'un pays pour y exercer la médecine des animaux ou la science vétérinaire.
Viandes fraîches	viandes qui n'ont été soumises à aucun traitement modifiant de façon irréversible leurs caractéristiques organoleptiques et physico-chimiques. Elles comprennent les viandes réfrigérées ou congelées, les viandes hachées et les viandes séparées mécaniquement.
Zone de confinement	zone clairement définie autour de plusieurs exploitations infectées ou suspectées de l'être, dont l'étendue est fixée en tenant compte de facteurs épidémiologiques et de résultats d'investigations et à l'intérieur de laquelle sont appliquées des mesures de prophylaxie pour prévenir la propagation de l'infection.

Zone/région

partie clairement délimitée du territoire d'un pays, ou ensemble de sites d'élevage qui détient une sous-population animale caractérisée par un statut sanitaire distinct au regard d'une maladie particulière contre laquelle sont appliquées les mesures de surveillance, de prophylaxie et de sécurité biologique requises aux fins des échanges internationaux.

Zoonose

toute maladie ou infection naturellement transmissible des animaux à l'homme.

Annexe 6

Rapports

Pays	Titre	Auteurs	Date	Préparé pour
Afrique				
Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Nigeria, Togo	ROAPPA Réseau ouest-africain d'épidémiologie-surveillance de la peste porcine africaine	Coraline Bouet, Cintli Martinez, Céline Muller, Joseph Savadago	2004	Wellcome Trust
Madagascar	L'élevage porcin dans la région d'Analanjirifo (Tamatave, Madagascar)	Marlène Capochichi	2008	Programme de promotion des revenus ruraux (PPRR). FIDA
Cameroun	The taeniasis-cysticercosis complex in Cameroon	Geerts Stanny	2003	ITG, Anvers, Belgique
Caucase				
Géorgie	Proposal for a control plan for ASF in Georgia	Anette Baumer, Kaspar Jörgen, Manon Schuppers, Lukas Perler	2007	Direction du développement et de la coopération (DDC)
Amérique latine et Caraïbes				
Amérique latine et Caraïbes	Porcicultura Urbana y Periurbana en Ciudades de América Latina y el Caribe.	Gustavo Castro	2007	IPES Promoción del Desarrollo Sostenible
Jamaïque	Assessment of Jamaica's pig/pork industry.	Robert Reid	2003	Institut inter-américain de coopération pour l'agriculture (IICA)
Asie				
Asie	A review of the industrialisation of pig production worldwide with particular reference to the Asian region	R.D.A. Cameron	2000	FAO
Asie du Sud-Est	Classical swine fever and emerging diseases in Southeast Asia	S. Blachsell	1999	Centre australien de recherche agronomique internationale (ACIAR)
Asie du Sud-Est et Pacifique	Priorities for pig research in Southeast Asia and the Pacific to 2010	Roger Jones (éds.)	2002	ACIAR
Cambodge	Strategic development options for pig production and marketing in Cambodia.	T. Barker	2000	Projet d'amélioration de la productivité agricole – Banque mondiale

(suite)

(suite)

Pays	Titre	Auteurs	Date	Préparé pour
Inde	Assam's pig sub-sector: Current status, constraints and opportunities	Rameswar Deka, William Thorpe, M. Lucila Lapar, Anjani Kumar	2008	International Livestock Research Institute (ILRI)
Philippines	Scale and access issues affecting smallholder hog producers in an expanding peri-urban market Southern Luzon, Philippines. Research Report No. 151	Achilles Costales, Christopher Delgado, Maria Angeles Catelo, M. Lucila Lapar, Marites Tiongco, Simeon Ehui, Anne Zillah Bautista	2007	Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI)
Philippines Thaïlande Vietnam	Contract farming of swine in Southeast Asia as a response to changing market demand for quality and safety in pork	Marites Tiongco, Maria Angeles Catelo, M. Lucila Lapar	2008	IFPRI

Annexe 7

Manuels

Pays	Titre	Auteurs	Date	Préparé pour
Général	Pig keeping in the tropics (3 rd ed.) http://journeytoforever.org/farm_library/AD1.pdf	Dick Muys, Geert Westenbrink, Johan Meinderts	2004	Wageningen University
Général	Pigs (2 nd ed.)	David H. Holness	2005	Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA)
Général	Que faire sans vétérinaire?	B. Forse	2002	CIRAD-CTA-Karthala
Général	Manual of pig production in the tropics	H. Serres	1992	CABI
Général	Reconnaitre la peste porcine africaine – Manuel de terrain http://www.fao.org//DOCREP/004/X8060F/X8060F00.HTM	M.M. Rweyemamu (ed.)	2000	FAO
Général	Guidelines for the surveillance, prevention and control of taeniasis/cysticercosis	KD. Murrell, P. Dorny, A. Flisser	2005	OMS/FAO/OIE
Général	Livestock emergency interventions: a practical guide. FAO Animal Production and Health Manuals Series	FAO	2009	FAO
Général	La biosécurité au service de la lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène – Contraintes et solutions possibles	Nick Honhold, Anni McLeod, Satya Sarkar	2008	FAO
Général	Le nouvel outil d'évaluation des performances des Services vétérinaires (Outil PVS) s'appuyant sur les normes internationales de l'OIE en matière de qualité et d'évaluation (http://web.oie.int/fr/OIE/organisation/fr_vet_eval_tool.htm)	OIE	2008	OIE
Afrique	Healthy pig, healthy profit http://pigtrop.cirad.fr/resources/library/training_materials/healthy_pig_healthy_profit	Robbie Bain, John Tanner		DFID
Afrique	Manual on the preparation of African swine fever contingency plans http://www.fao.org/DOCREP/004/Y0510E/Y0510E00.htm	William A. Geering, Mary-Louise Penrith, David Nyakahuma	2001	FAO
Asie	Manual on the diagnosis of Nipah virus infection in animals http://www.fao.org/DOCREP/005/AC449E/AC449E00.HTM	Hume Field, Peter Daniels, Ong Bee Lee, Aziz Jamaludin, Mike Bunning	2002	FAO Commission régionale de la production et de la santé animales pour l'Asie et le Pacifique Sud-Ouest (APHCA)

(suite)

(suite)

Pays	Titre	Auteurs	Date	Préparé pour
Asie	Intégration agriculture-aquaculture http://www.fao.org/DOCREP/005/Y1187F/Y1187F00.HTM	FAO	2001	FAO/Institut international pour la reconstruction rurale (IIRR)/World Fish Center
République démocratique populaire Lao	A manual on improved rural pig production http://pigtrop.cirad.fr/content/download/2489/12879/file/Pig_Eng.pdf	G. Oosterwijk, D. Van Aken, S. Vongthilath	2003	Union européenne/Ministère de l'agriculture et de la foresterie
Amérique latine et Caraïbes	Apprendre à reconnaître la peste porcine classique Manuel illustré http://www.fao.org/docrep/009/y4944f/y4944f00.htm	FAO	2003	FAO
Canada	Biosécurité: un must pour tout le secteur porcin	André Broes, Réal Boutin	2001	Centre de développement du porc du Québec
États-Unis	Swine production on a small scale	Kenneth L. Durrance, Cynthia A. Maxson	1999	Université de Floride (États-Unis d'Amérique)
États-Unis	Biosecurity guide for pork producers	American Association of Swine Veterinarians	2002	National Pork Board
États-Unis	Biosecurity protocols for the prevention of spread of porcine reproductive and respiratory syndrome virus	Andrea Pitkin, Satoshi Otake, Scott De		Université du Minnesota

Annexe 8

Articles choisis

- Amass, S.F. & Baysinger, A.** 2006. Swine disease transmission and prevention. In B.E. Straw, J.J. Zimmerman, D.J. Taylor and S. D’Allaire, eds. *Diseases of swine*, 9th ed. pp. 1075–1098. Oxford, UK, Blackwell.
- Amass, S.F. & Clark L.F.** 1999. Biosecurity considerations for pork production units. *Swine Health and Production*, 7: 217–228.
- Anderson, E.C., Hutchings, G.H., Mukarati, N. & Wilkinson, P.J.** 1998. African swine fever virus infection of the bush pig (*Potamochoerus porcus*) and its significance in the epidemiology of the disease. *Veterinary Microbiology*, 62: 1–15.
- Andraud, M., Grasland, B., Durand, B., Cariolet, R., Jestin, A., Madec, F. & Rose, N.** 2008. Quantification of porcine circovirus type 2 (PCV 2) within and between-pen transmission in pigs. *Veterinary Research*, 2008 Sep-Oct; 39(5):43.
- Awa, D.N., Njoya, A., Ngo Tama, A.C. & Ekue, F.N.** 1999. The health status of pigs in North Cameroon. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 52(2): 93–98.
- Boqvist, S., Chau, B., Gunnarsson, A., Olsson Engvall, E., Vagsholm, I. & Magnusson, U.** 2002. Animal- and herd-level risk factors for leptospiral seropositivity among sows in the Mekong delta, Vietnam. *Preventive Veterinary Medicine*, 53: 233–245.
- Buldgen, A., Piraux, M., Dieng, A., Schmit, G. & Compere, R.** 1994. Les élevages de porcs traditionnels du bassin arachidier sénégalais. *WAR/RMZ*, 80/81: 63–70.
- Cano, J.P., Dee, S.A., Deen, J., Finnegan, C., Murtaugh, M.P. & Pijoan, C.** 2007. An exploratory study to evaluate the survival of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in non-processed pig meat. *Veterinary Record*, 160: 907–908.
- Cardinale, E.** 2000. The Senegalese poultry epidemiosurveillance network: Presentation and preliminary results. *Epidémiol. et Santé anim.*, 3: 105–116.
- Cardinale, E.** 2003. Biosecurity for layers in Senegal. Impact on table eggs quality. In *La Production d'œufs de consommation en climat chaud*, pp. 111–116. Paris, ITAVI.
- Casal, J., De Manuel, A., Mateu, E. & Martin, M.** 2007. Biosecurity measures on swine farms in Spain: Perceptions by farmers and their relationship to current on-farm measures. *Preventive Veterinary Medicine*, 82: 138–150.
- Cheneau, Y., El Idrissi, A.H. & Ward, D.** 2004. An assessment of the strengths and weaknesses of current veterinary systems in the developing world. *Revue Scientifique et Technique de l'Office international des Epizooties*, 23, 351–359
- Chiduwa, G., Chimonyo, M., Halimani, T.E., Chisambara, S.R. & Dzama, K.** 2008. Herd dynamics and contribution of indigenous pigs to the livelihoods of rural farmers in a semi-arid area of Zimbabwe. *Tropical Animal Health Production*, 40: 125–136.
- Costard, S., Porphyre, V., Messad, S., Rakotondrahanta, S., Vidon, H., Roger, F. & Pfeiffer, D.U.** in press. Differentiation of management practices of smallholders relevant to disease risk in domestic swine in Madagascar. *Preventive Veterinary Medicine* (sous presse).

- Dargatz, D.A., Garry, F.B. & Traub-Dargatz J.L.** 2002. An introduction to biosecurity of cattle operations. *Vet. Clin. North Am. Food Animal Practice*, 18: 1–5.
- Dee, S.A., Deen, J., Otake, S. & Pijoan, C.** 2004. An experimental model to evaluate the role of transport vehicles as a source of transmission of PRRSV to susceptible pigs. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 68: 128–133.
- Dee, S.A., Deen, J., Rossow, K.D., Eliason, R., Mahlum, C., Otake, S., Joo, H.S. & Pijoan, C.** 2003. Mechanical transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus throughout a coordinated sequence of events during warm weather. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 67: 12–16.
- Dee, S.A., Deen, J., Otake, S. & Pijoan, C.** 2004. An assessment of transport vehicles as a source of porcine reproductive and respiratory syndrome virus transmission to susceptible pigs. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 68: 124–133.
- Dee, S.A., Deen, J. & Pijoan, C.** 2005. Evaluation of disinfectants for the sanitation of porcine reproductive and respiratory syndrome virus-contaminated transport vehicles at cold temperatures. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 69: 64–70.
- Dee, S.A., Deen, J. & Pijoan, C.** 2006. An evaluation of an industry-based sanitation protocol for full-size PRRSV-contaminated transport vehicles. *Swine Health Prod.*, 14: 307–311.
- Dijkhuisen, A.A.** 1989. Economic aspects of common health and fertility problems for the individual pig producer: an overview. *The Veterinary Quarterly*, 11: 116–124.
- Donaldson, A.I., Alexandersen, S., Sorensen, J.H. & Mikkelsen, T.** 2001. **The relative risks of the uncontrollable (airborne) spread of foot-and-mouth disease by different species. *Veterinary Record*, 148: 602–604.**
- Drouin, P. & Cardinale, E.** 1999. Biosecurity and decontamination in broilers production in the tropics. In *Production de poulets de chair en climat chaud*, pp. 94–107. Paris, ITAVI.
- Dufour, B. & Audigé, L.** 1997. A proposed classification of veterinary epidemio-surveillance networks. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 16: 746–758.
- FAO/OIE/Banque mondiale.** 2007. The importance of biosecurity in reducing HPAI risk on farms and in markets. Paper for the international Ministerial conference on avian and pandemic influenza. New Delhi, 4–6 Dec. 2007.
- FAO/OIE/Banque mondiale.** 2008. *La biosécurité au service de la lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène. Contraintes et solutions possibles.* Rome. 73 p
- Gloster, J.H., Hewson, D., Mackay, T., Garland, A., Donaldson, A., Mason, I. & Brown, R.** 2001. Spread of foot-and-mouth disease from the burning of animal carcasses on open Pyres. *Veterinary Record*, 148: 585–586.
- Graham, J.P., Leibler, J.H., Price, L.B., Otte, J.M., Pfeiffer, D.U., Tiensin, T. & Silbergeld, E.** 2008. The animal-human interface and infectious diseases in industrial food animal production: rethinking biosecurity and biocontainment. *Public Health Reports*, 123: 282–299.
- Guérin, B. & Pozzi, N.** 2005. Viruses in boar semen: detection and clinical as well as epidemiological consequences regarding disease transmission by artificial insemination. *Theriogenology*, 63: 556–572.
- Harper, A.F., De Rouchey, J.M., Glanville, T.D., Meeker, D.L. & Straw, B.E.** 2008. *Swine carcass disposal options for routine and catastrophic mortality.* United States Council for Agricultural Science and Technology, Issue Paper No. 39, July 2008. Ames, Iowa. 16 pp.

- Hendriks, P., Domenech, J., Ouagal, M. & Idriss, A.** 1997. Enjeux et contraintes à la mise en place d'un réseau d'épidémiologie nationale en Afrique: exemple du REPIMAT au Tchad. *Epidémiologie et Santé animale*, 31–32: 1–3.
- Hugh-Jones, M.** 2006. Biological disasters of animal origin. The role and preparedness of veterinary and public health services. *OIE Sci and Techn Reviews*, 25(1): 461 pp.
- Huijdens, X.W., Van Dijke, B.J., Spalburg, E., Van Santen-Verheuevel, M.G. & Heck, M.E.** 2006. Community-acquired MRSA and pig farming. *Ann. Clin. Microbiol. Antimicrob.*, 5: 26.
- Hove, T. & Dubey, J.P.** 1999. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in sera of domestic pigs and some wild game species from Zimbabwe. *Journal of Parasitology*, 85: 372–373.
- Jensen, T.B., Baadsgaard, N.P., Houe, H., Toft, N. & Ostergaard, S.** 2008. The association between disease and profitability in individual finishing boars at a test station. *Livestock Science*, 117: 101–108.
- Jori, F., Galvez, H., Mendoza, P., Cespedes, M. & Mayor P.** 2009. Monitoring of *Leptospirosis seroprevalence* in a colony of captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) from the Peruvian Amazon. *Research in Veterinary Science*, 86: 383–387.
- Kauffold, J., Beckjunker, J., Scheller, R., Schwarz, B.A., Beynon, N. & Sobiraj, A.** 2005. Effects of type of machine and covering on viruses and micro-organisms recovered from dust in ultrasound machines used in German swine production operations. *J. of Swine Health and Production*, 13: 72–80.
- Klinkenberg, D., Nielen, M., Mourits, M.C.M. & Jong, M.C.M.D.** 2005. The effectiveness of classical swine fever surveillance programmes in the Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*, 67: 19–37.
- Last, J.M.** 1983. *A dictionary of epidemiology*. New York, Oxford University Press . 144 pp.
- Lemke, U., Kaufmann, B., Thuy, L.T., Emrich, K. & Valle Zárate, A.** 2006. Evaluation of smallholder pig production systems in North Vietnam: Pig production management and pig performances. *Livestock Science*, 105: 229–243.
- Maes, D., Nauwinck, H., Rijsselaere, T., Mateusen, B., Vyt, P., de Kruif, A. & Van Soom, A.** 2008. Diseases in swine transmitted by AI: an overview. *Theriogenology*, 70: 1337–1345.
- Mannelli, A., Sotgia, S., Patta, C., Sarria, A., Madrau, P., Sanna, L., Firinu, A. & Laddomada, A.** 1997. Effect of husbandry methods on seropositivity to African swine fever virus in Sardinian swine herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 32: 233–239.
- Matlova, L., Dvorska, L., Palecek, K., Mauren, L., Bartos, M. & Pavlik, I.** 2004. Impact of sawdust and wood shavings in bedding on pig tuberculous lesions in lymph nodes, and IS1245 RFLP analysis of *Mycobacterium avium* subsp *hominisuis* of serotypes 6 and 8 isolated from pigs and environment. *Veterinary Microbiology*, 102: 227–236.
- Missohou, A., Niang, M., Foucher, H. & Dieye P.N.** 2001. Les systèmes d'élevage porcin en Basse Casamance (Sénégal). *Cahiers d'études et de recherches francophones/Agricultures*, 10(6): 405–408.
- Mopate Logtene, Y. & Koussou, M.O.** 2003. L'élevage porcin, un élevage ignoré mais pourtant bien implanté dans les agro-systèmes ruraux et périurbains du Tchad. In J.Y. Jamin, L. Seiny Boukar and C. Floret, eds. *Savanes africaines: des espaces en mutation, des acteurs face à de nouveaux défis. Actes du colloque, mai 2002, Garoua, Cameroun. Prasad, N'Djamena, Tchad*. Montpellier, France, CIRAD.

- Mopaté, L. Y., Koussou, M.O. & Kaboré-Zoungrana, C.Y.** 2006. Consommateurs et consommation de la viande porcine en hors-foyer dans la ville de N'Djaména (Tchad). In L. Parrot, A. Njoya, L. Temple, F. Assogba-Komlan, R. Kahane, M. Ba Diao and M. Havard, eds. *Actes de l'atelier international Agricultures et Développement Urbain en Afrique de l'Ouest et du Centre*. IRAD, INRAB, ISRA et CIRAD, Cameroun. p. 135 – 141
- Morrow, W.E.M., O'Quinn, P., Barker, J., Erickson, G., Post, K. & McCaw, M.** 1995. Composting as a suitable technique for managing swine mortalities. *Swine health and production*, 3: 236–243.
- Nsoso, S.J., Monkhei, M. & Tihwaafalo, B.E.** 2004. A survey of traditional small stock farmers in Molepolole North, Kweneng district, Botswana: Demographic parameters, market practices and marketing channels. *Livestock Research for Rural Development*, 16(12).
- Oraveerakul, K., Wattanodorn, S., Luengyosluechakul, S. & Boonmar, S.** 1998. Seroprevalence of Japanese encephalitis virus in pigs in central and northeastern Thailand. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 28: 91–98.
- OIE Groupe de travail permanent sur la sécurité sanitaire des aliments d'origine animale en phase de production.** 2006. Guide to good farming practices for animal production food safety. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 25: 823–836,
- OIE.** 2008a. *Norme de qualité et lignes directrices de l'OIE applicables aux laboratoires vétérinaires : maladies infectieuses*, OIE, Paris.
- OIE.** 2008b. *Code sanitaire pour les animaux terrestres*. 17ème éd. Paris. 510 p.
- Olsen, C.W., Brown, I.H., Easterday, B.C. & Van Reeth, K.** 2006. Swine influenza. In B.E. Straw, J.J. Zimmerman, D.J. Taylor and S. D'Allaire, eds. *Diseases of swine*, pp 469–482. Oxford, R-U, Blackwell.
- Ott, S.L., Hillberg-Seitzinger, A. & Hueston, W.D.** 1995. Measuring the national economic benefits of reducing livestock mortality. *Preventive Veterinary Medicine*, 24: 203–221.
- Otake, S., Dee, S.A., Rossow, K.D., Deen, J., Joo, H.S., Molitor, T.W. & Pijoan, C.** 2002. Transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by fomites (boots and coveralls). *Journal of Swine Health and Production*, 10: 59–65.
- Otake, S., Dee, S.A., Rossow, K.D., Moon, R.D., Trincado, C. & Pijoan, C.** 2003. Transmission of PRRS virus by houseflies (*Musca domestica*). *Veterinary Record*, 152: 73–76.
- Pastoret, P.P., Lombard, M. & Schudel, A.** 2007. Animal vaccination. Part 1: Development, production and use of vaccines. Part 2: Scientific, economic, regulatory and socio-ethical aspects. *OIE Sci. and Techn. Reviews*, 26(1) and (2): 400 pp.
- Payne, W.J.A. & Wilson, R.T.** 1999. *An introduction to animal husbandry in the tropics*. Oxford, UK, Blackwell. 815 pp.
- Peters, D.** 2005. Rural income generation through improving crop - based pig production systems in Vietnam: Diagnostics and dissemination. *Agriculture and Human Values*, 22: 73–85.
- Phillips, N.D., La, T., Adams, P.J., Harland, B.L., Fenwick, S.G. & Hampson, D.J.** 2009. Detection of *Brachyspira hyodysenteriae*, *Lawsonia intracellularis* and *Brachyspira pilosicoli* in feral pigs. *Veterinary Microbiology*, 134: 294–299.
- Pitkin, A., Deen, J., Otake, S., Moon, R. & Dee, S.** 2009. Further assessment of houseflies (*Musca domestica*) as vectors for the mechanical transport and transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus under field conditions. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 73: 91–96.

- Pitkin, A.N., Deen, J. & Dee, S.A.** 2009. Use of a production region model to assess the airborne spread of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Vet. Microbiology*, 136: 1–7.
- Julio Pinto, C. & Santiago Urcelay, V.** 2003. Biosecurity practices on intensive pig production systems in Chile. *Preventive Veterinary Medicine*, 59: 139–145.
- Pluske, J. R., Le Dividich, J. & Verstegen, M.W.A.,** 2003. Weaning the pig: Concepts and consequences. Wageningen, Netherlands, Wageningen Agricultural University and Enfield. 432 pp.
- Porphyre, V., Nguyen Ngoc Son, Ha Minh Tuan, Genewe, S., & Henry, C.** 2006. Local epidemiology-surveillance in swine diseases in Northern Vietnam: description and preliminary results. In E.F. Blouin, B.H. Bokma and T.V. Dung eds. *Impact of emerging zoonotic diseases on animal health: 8th Biennial Conference of the Society for Tropical Veterinary Medicine*, pp. 528-530. Annals of the New-York Academy of Sciences.
- Porphyre, V. & Nguyen, Q.C.** 2006. *Pig Production development, animal-waste management and environment protection: A case study in Thai Binh Province, Northern Vietnam*. PRISE Publications. Viet Nam, 224 pp.
- Praet, N., Speybroeck, N., Manzanedo, R., Berkvens, D., Nsame Nforninwe, D., Zoli, A., Quet, F., Preux, P., Carabin, H. & Geerts, S.** 2009. The disease burden of *Taenia solium* cysticercosis in Cameroon. *PLoS Negl. Trop. Dis.*, 3: e406.
- Radostits, O.M.** 2001. *Control of infectious diseases of food-producing animals. Herd health: food animal production medicine*, 3rd ed. Philadelphia, Pennsylvania, États-Unis, WB Saunders.
- Roger, F., Ratovonjato, J., Vola, P. & Uilenberg, G.** 2001. *Ornithodoros porcinus* ticks, bushpigs, and African swine fever in Madagascar. *Experimental and Applied Acarology*, 25: 263–269.
- Román, A.V., Lukešová, D., Novák, P. & Žižlavský, M.** 2006. Biosecurity in pig breeding herds. *Agricultura Tropica et Subtropica*, 39: 119–124.
- Rougoor, C.W., Dijkhuisen, A.A., Huirne, R.B.M. & Marsh W.E.** 1996. Impact of different approaches to calculate the economics of disease in pig farming. *Preventive Veterinary Medicine*, 26: 315–328.
- Sander, J.E., Warbington, M.C. & Myers, L.M.** 2002. Selected methods of animal carcass disposal. *J. Am. Vet. Medic. Asso.*, 220: 1003–1005.
- Sciutto, E., Fragoso, G., Fleury, A., Lacleste, J.P., Sotelo, J., Aluja, A., Vargas, L. & Larralde, C.** 2000. *Taenia solium* disease in humans and pigs: an ancient parasitosis disease rooted in developing countries and emerging as a major health problem of global dimensions. *Microbes and infections*, 2: 1875–1890.
- Stewart, T.B.** 2001. Economics of endoparasitism of pigs. *Pig News and Info.*, 2: 29N–30N.
- Straw, B.E., Zimmerman, J.J., Taylor, D.J. & D’Allaire, S.** 2006. *Diseases of swine*. 9th edition. Iowa Ames, Iowa, USA, Iowa State University Press. 1153 pp.
- Toma, B., Bénet, J.J., Dufour, B., Eloit, M., Moutou, F. & Sanaa, M.** 1991. *Glossaire d’épidémiologie animale*. Maison Alfort. Editions du Point Vétérinaire. 365 pp.
- Venglovsky, J., Sasakova, N. & Placha, I.** in press. Pathogens and antibiotic residues in animal manures and hygienic and ecological risks related to subsequent land application. *Bioresource Technology*, (in press).

- Vos, C.J.D., Saatkamp, H.W. & Huirne, R.B.M.** 2005. Cost-effectiveness of measures to prevent classical swine fever introduction into the Netherlands. *Preventive Veterinary Medicine*, 70: 235–256.
- Wong, J.W.C. & Selvam, A.** in press. Reduction of indicator and pathogenic microorganisms in pig manure through fly ash and lime addition during alkaline stabilization. *Journal of Hazardous Materials*, (in press)
- Yob, J.M., Field, H., Rashdi, A.M., Morrissy, C., Van Der Heide, B., Rota, P., Bin Adzhar, A., White, J., Daniels, P., Jamaluddin, A. & Ksiazek, T.** 2001. Nipah virus infection in bats (order chiroptera) in Peninsular Malaysia. *Emerg. Infect. Dis.*, 7: 439–441.

Annexe 9

Sélection de Sites Web

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)

Animal Production and Health Division/Division de la production et de la santé animales
www.fao.org/ag/aga.html

World Organisation for Animal Health/Organisation mondiale de la santé animale (OIE)

www.oie.int

The World Bank/ Banque mondiale

www.worldbank.org

La Pagina del Cerdo

Actualités et ressources techniques dans le domaine de la production porcine (en espagnol)
www.3tres3.com

PIGtrop

Le site Internet du CIRAD consacré à la production porcine en milieu tropical
<http://pigtrop.cirad.fr>

Pig Disease Information Centre (PDIC)

Le PDIC renforce les capacités des responsables des décisions relatives à la santé et au bien-être des animaux d'élevage, par la fourniture d'informations et de compétences de bonne qualité et à jour
www.pighealth.com

The Pigsite

Nouvelles et ressources techniques pour l'industrie porcine internationale
www.thepigsite.com

IFIP – L'institut du porc

L'institut français au service de la filière porcine (France)
www.itp.asso.fr

Livestock Research for Rural Development (LRRD)

La revue internationale de recherche sur les systèmes d'agriculture durable dans les pays en développement
www.lrrd.org

Revue électronique de recherche porcine – RCPP (Cuba)

Une revue qui diffuse des articles scientifiques et promeut de nouvelles méthodes de production porcine en milieu tropical, à Cuba et en Amérique latine.

http://pigtrop.cirad.fr/resources/rcpp_journal

The Global Livestock Production and Health Atlas (GLiPHA)

Un atlas électronique interactif qui présente une vue d'ensemble, à échelle ajustable, des variations spatiales et temporelles des données quantitatives concernant la production et la santé animale.

<http://kids.fao.org/glipha/>

Porkboard.org

Le site officiel du States National Pork Board

www.porkboard.org

Biosecuritycenter.org

Le Centre national sur la biosécurité pour faire face aux urgences zoonosaires

www.biosecuritycenter.org

CAHIERS TECHNIQUES DE LA FAO

ÉTUDES FAO: PRODUCTION ET SANTÉ ANIMALES

- 1 Sélection animale: articles choisis de la Revue mondiale de zootechnie, 1977 (A C E F)
- 2 Éradication de la peste porcine classique et de la peste porcine africaine, 1976 (A E F)
- 3 Insecticides et matériel d'épandage pour la lutte contre la tsé-tsé, 1977 (A F)
- 4 Nouvelles sources d'aliments du bétail, 1977 (A/E/F)
- 5 Bibliography of the criollo cattle of the Americas, 1977 (A/E)
- 6 Utilisation en croisement des races méditerranéennes bovines et ovines, 1977 (A F)
- 7 L'action sur l'environnement de la lutte contre la tsé-tsé, 1977 (A F)
- 7 Rév. 1. L'action sur l'environnement de la lutte contre la tsé-tsé, 1981 (A F)
- 8 Races ovines méditerranéennes en régression, 1978 (A F)
- 9 Abattoirs et postes d'abattoirs: dessin et construction, 1978 (A E F)
- 10 Le traitement des pailles pour l'alimentation des animaux, 1979 (A C E F)
- 11 Packaging, storage and distribution of processed milk, 1978 (A)
- 12 Nutrition des ruminants: articles choisis de la Revue mondiale de zootechnie, 1978 (A C E F)
- 13 Buffalo reproduction and artificial insemination, 1979 (A*)
- 14 Les trypanosomiasés africaines, 1979 (A F)
- 15 Establishment of dairy training centres, 1979 (A)
- 16 Logement des jeunes bovins en stabulation libre, 1980 (A Ar E F)
- 17 Les ovins tropicaux prolifiques, 1980 (A E F)
- 18 Feed from animal wastes: state of knowledge, 1980 (A C)
- 19 East Coast fever and related tick-borne diseases, 1980 (A)
- 20/1 Le bétail trypanotolérant en Afrique occidentale et centrale – Vol. 1. Etude générale, 1980 (A F)
- 20/2 Le bétail trypanotolérant en Afrique occidentale et centrale – Vol. 2. Etudes par pays, 1980 (A F)
- 20/3 Le bétail trypanotolérant en Afrique occidentale et centrale – Vol. 3. Bilan d'une décennie, 1988 (F)
- 21 Guideline for dairy accounting, 1980 (A)
- 22 Recursos genéticos animales en América Latina, 1981 (E)
- 23 Lutte contre les maladies dans le sperme et les embryons, 1982 (A C E F)
- 24 Animal genetic resources – conservation and management, 1981 (A C)
- 25 Fertilité des bovins, 1985 (A C E F)
- 26 Camels and camel milk, 1982 (A)
- 27 Deer farming, 1982 (A)
- 28 Feed from animal wastes: feeding manual, 1982 (A C)
- 29 Echinococcosis/hydatidosis surveillance, prevention and control: FAO/UNEP/WHO guidelines, 1982 (A)
- 30 Sheep and goat breeds of India, 1982 (A)
- 31 Hormones in animal production, 1982 (A)
- 32 Résidus de récolte et sous-produits agro-industriels en alimentation animale, 1982 (A/F)
- 33 La septicémie hémorragique, 1982 (A F)
- 34 Plans de sélection des ruminants sous les tropiques, 1984 (A E F)

- 35 Les goûts anormaux du lait frais et reconstitué, 1982 (A Ar E F)
- 36 Tiques et maladies transmises par les tiques: articles choisis de la Revue mondiale de zootechnie, 1983 (A E F)
- 37 La trypanosomiase animale africaine: articles choisis de la Revue mondiale de zootechnie, 1983 (A F)
- 38 Diagnosis and vaccination for the control of brucellosis in the Near East, 1982 (A Ar)
- 39 L'énergie solaire dans la collecte et la transformation du lait à petite échelle, 1985 (A F)
- 40 Intensive sheep production in the Near East, 1983 (A Ar)
- 41 Perspectives d'intégration des productions végétale et animale en Afrique de l'Ouest, 1985 (A F)
- 42 Énergie animale en agriculture en Afrique et en Asie, 1984 (A/F E)
- 43 Utilisation des sous-produits de l'olivier en alimentation animale dans le bassin méditerranéen, 1984 (A Ar E F)
- 44/1 Animal genetic resources conservation by management, data banks and training, 1984 (A)
- 44/2 Animal genetic resources: cryogenic storage of germplasm and molecular engineering, 1984 (A)
- 45 Maintenance systems for the dairy plant, 1984 (A)
- 46 Les races d'animaux domestiques en Chine et leur environnement, 1986 (A E F)
- 47 Réfrigération du lait à la ferme et organisation des transports, 1985 (F)
- 48 La fromagerie et les variétés de fromages du bassin méditerranéen, 1985 (F)
- 49 Manual for the slaughter of small ruminants in developing countries, 1985 (A)
- 50 Better utilization of crop residues and by-products in animal feeding: research guidelines – 1. State of knowledge, 1985 (A)
- 50/2 Better utilization of crop residues and by-products in animal feeding: research guidelines – 2. A practical manual for research workers, 1986 (A)
- 51 Dried salted meats: charque and carne-de-sol, 1985 (A)
- 52 Small-scale sausage production, 1985 (A)
- 53 Slaughterhouse cleaning and sanitation, 1985 (A)
- 54 Small ruminants in the Near East – Vol. I. Selected papers presented for the Expert Consultation on Small Ruminant Research and Development in the Near East (Tunis, 1985), 1987 (A)
- 55 Small ruminants in the Near East – Vol. II. Selected articles from World Animal Review 1972-1986, 1987 (A Ar)
- 56 Sheep and goats in Pakistan, 1985 (A)
- 57 The Awassi sheep with special reference to the improved dairy type, 1985 (A)
- 58 Small ruminant production in the developing countries, 1986 (A)
- 59/1 Animal genetic resources data banks – 1. Computer systems study for regional data banks, 1986 (A)
- 59/2 Banques de données sur les ressources génétiques animales – 2. Descripteurs concernant le bétail bovin, les buffles, les espèces ovine, caprine et porcine, 1987 (A E F)
- 59/3 Banques de données sur les ressources génétiques animales – 3. Descripteurs concernant les espèces avicoles, 1987 (A E F)
- 60 Sheep and goats in Turkey, 1986 (A)
- 61 The Przewalski horse and restoration to its natural habitat in Mongolia, 1986 (A)
- 62 Les coûts de production et de transformation du lait et des produits laitiers, 1986 (A E F)

- 63 Proceedings of the FAO expert consultation on the substitution of imported concentrate feeds in animal production systems in developing countries, 1987 (A C)
- 64 Poultry management and diseases in the Near East, 1987 (Ar)
- 65 Animal genetic resources of the USSR, 1989 (A)
- 66 Animal genetic resources – strategies for improved use and conservation, 1987 (A)
- 67/1 Trypanotolerant cattle and livestock development in West and Central Africa – Vol. I, 1987 (A)
- 67/2 Trypanotolerant cattle and livestock development in West and Central Africa – Vol. II, 1987 (A)
- 68 Crossbreeding *Bos indicus* and *Bos taurus* for milk production in the tropics, 1987 (A)
- 69 La transformation laitière au niveau villageois, 1988 (A E F)
- 70 La production de viande ovine et caprine dans les régions tropicales humides de l’Afrique de l’Ouest, 1989 (A/F)
- 71 Le développement de la production ovine dans les villages d’Afrique de l’Ouest, 1989 (A Ar E F) (Publié comme Manuel de formation à l’intention des vulgarisateurs, M/S5840F)
- 72 Sugarcane as feed, 1988 (A/E)
- 73 Standard design for small-scale modular slaughterhouses, 1988 (A)
- 74 Small ruminants in the Near East – Vol. III. North Africa, 1989 (A)
- 75 The eradication of ticks, 1989 (A/E)
- 76 Ex situ cryoconservation of genomes and genes of endangered cattle breeds by means of modern biotechnological methods, 1989 (A)
- 77 Training manual for embryo transfer in cattle, 1991 (A)
- 78 Milking, milk production hygiene and udder health, 1989 (A)
- 79 Manual of simple methods of meat preservation, 1990 (A)
- 80 Animal genetic resources – a global programme for sustainable development, 1990 (A)
- 81 Diagnostic bactériologique vétérinaire – Méthodes de laboratoire pour le diagnostic de certaines maladies du bétail, 1992 (A F)
- 82 Reproduction in camels – a review, 1990 (A)
- 83 Manuel de formation pour l’insémination artificielle chez les ovins et les caprins, 1993 (A F)
- 84 Training manual for embryo transfer in water buffaloes, 1991 (A)
- 85 The technology of traditional milk products in developing countries, 1990 (A)
- 86 Feeding dairy cows in the tropics, 1991 (A)
- 87 Production des vaccins contre la fièvre charbonneuse et le charbon symptomatique, 1992 (A F)
- 88 Petits ruminants: production et ressources génétiques en Afrique tropicale, 1992 (A F)
- 89 Production de vaccins contre la maladie de Marek, la maladie de Newcastle et la maladie de Gumboro, 1992 (A F)
- 90 Application of biotechnology to nutrition of animals developing countries, 1991 (A F)
- 91 Abattage, découpe de la viande et traitement ultérieur, 1994 (A E F)
- 92 Manual on meat cold store operation and management, 1991 (A E)
- 93 Utilization of renewable energy sources and energy-saving technologies by small-scale milk plants and collection centres, 1992 (A)
- 94 Proceedings of the FAO expert consultation on the genetic aspects of trypanotolerance, 1992 (A)
- 95 Roots, tubers, plantains and bananas in animal feeding, 1992 (A)

- 96 Distribution and impact of helminth diseases of livestock in developing countries, 1992 (A)
- 97 Construction and operation of medium-sized abattoirs in developing countries, 1992 (A)
- 98 Small-scale poultry processing, 1992 (E)
- 99 In situ conservation of livestock and poultry, 1992 (A)
- 100 Programme for the control of African animal trypanosomiasis and related development, 1992 (A)
- 101 Genetic improvement of hair sheep in the tropics, 1992 (A)
- 102 Legume trees and other fodder trees as protein sources for livestock, 1992 (A)
- 103 Improving sheep reproduction in the Near East, 1992 (Ar)
- 104 The management of global animal genetic resources, 1992 (A)
- 105 Sustainable livestock production in the mountain agro-ecosystem of Nepal, 1992 (A)
- 106 Sustainable animal production from small farm systems in South-East Asia, 1993, (A)
- 107 Stratégies d'élevage durable dans les pays en développement, 1993 (A F)
- 108 Evaluation of breeds and crosses of domestic animals, 1993 (A)
- 109 Bovine spongiform encephalopathy, 1993 (A)
- 110 L'amélioration génétique des bovins en Afrique de l'Ouest, 1993 (F)
- 111 La utilización sostenible de hembras F₁ en la producción del ganado lechero tropical, 1993 (E)
- 112 Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolérants, 1993 (F)
- 113 La technologie des fromages au lait de dromadaire (*Camelus dromedarius*), 2001 (A F)
- 114 Food losses due to non-infectious and production diseases in developing countries, 1993 (A)
- 115 Manuel de formation pratique pour la transplantation embryonnaire chez la brebis et la chèvre, 1993 (F)
- 116 Quality control of veterinary vaccines in developing countries, 1993 (A)
- 117 L'hygiène dans l'industrie alimentaire – Les produits et l'application de l'hygiène, 1993 (F)
- 118 Quality control testing of rinderpest cell culture vaccine, 1994 (A)
- 119 Manual on meat inspection for developing countries, 1994 (A)
- 120 Manual para la instalación del pequeño matadero modular de la FAO, 1994 (E)
- 121 Approche systématique de la lutte contre la mouche tsé-tsé et la trypanosomiase, 1994 (A/F)
- 122 El capibara (*hydrochoerus hydrochaeris*) - Estado actual de su producción, 1995 (E)
- 123 Procesamiento de subproductos animales comestibles, 1995 (E)
- 124 L'approvisionnement des villes africaines en lait et produits laitiers, 1995 (F)
- 125 Veterinary education, 1995 (A)
- 126 Tropical animal feeding – A manual for research workers, 1995 (A)
- 127 World livestock production systems – current status, issues and trends, 1996 (A)
- 128 Quality control testing of contagious bovine pleuroneumonia live attenuated vaccine – Standard operating procedures, 1996 (A F)
- 129 The world without rinderpest, 1996 (A)
- 130 Manual de prácticas de manejo de alpacas y llamas, 1996 (E)
- 131 Les perspectives de développement de la filière lait de chèvre dans le bassin méditerranéen, 1996 (F)
- 132 Feeding pigs in the tropics, 1997 (A)

- 133 Prevention and control of transboundary animal diseases, 1997 (A)
- 134 Tratamiento y utilización de residuos de origen animal, pesquero y alimenticio en la alimentación animal, 1997 (E)
- 135 Utilisation des fourrages grossiers en régions chaudes, 1997 (A F)
- 136 Proceedings of the first Internet Conference on Salivarian Trypanosomes, 1997 (A)
- 137 Developing national EMPRES for transboundary animal diseases, 1997 (A)
- 138 Producción de cuyes (*Cavia porcellus*), 1997 (E)
- 139 Tree foliage in ruminant nutrition, 1997 (A)
- 140/1 Analisis de sistemas de producción animal – Tomo 1: Las bases conceptuales, 1997 (E)
- 140/2 Analisis de sistemas de producción animal – Tomo 2: Las herramientas basicas, 1997(E)
- 141 Biological control of gastro-intestinal nematodes of ruminants using predacious fungi, 1998 (A)
- 142 Village chicken production systems in rural Africa – Household food security and gender issues, 1998 (A)
- 143 Agroforestería para la producción animal en América Latina, 1999 (I)
- 144 Ostrich production systems, 1999 (A)
- 145 New technologies in the fight against transboundary animal diseases, 1999 (A)
- 146 El burro como animal de trabajo – Manual de capacitación, 2000 (E)
- 147 Mulberry for animal production, 2001 (A)
- 148 Los cerdos locales en los sistemas tradicionales de producción, 2001 (E)
- 149 Animal production based on crop residues, 2001 (C A)
- 150 Pastoralism in the new millenium, 2001 (A)
- 151 Livestock keeping in urban areas – A review of traditional technologies based on literature and field experiences, 2001 (A)
- 152 Mixed crop-livestock farming – A review of traditional technologies based on literature and field experiences, 2001 (A)
- 153 Improved animal health for poverty reduction and sustainable livelihoods, 2002 (A)
- 154 Production des oies, 2002 (A F)
- 155 Agroforestería para la producción animal en América Latina – II, 2003 (E)
- 156 Guidelines for coordinated human and animal brucellosis surveillance, 2003 (A)
- 157 Resistencia a los antiparasitarios – Estado actual con énfasis en América Latina, 2003 (E)
- 158 Employment generation through small-scale dairy marketing and processing, 2003 (A)
- 159 Good practices in planning and management of integrated commercial poultry production in South Asia, 2003 (A)
- 160 Assessing quality and safety of animal feeds, 2004 (A)
- 161 A technology review – Newcastle disease, 2004 (A)
- 162 Uso de antimicrobianos en animales de consumo – Incidencia del desarrollo de resistencias en la salud pública, 2004 (E)
- 163 HIV infections and zoonoses, 2004 (A F)
- 164 Feed supplementation blocks – Urea-molasses multinutrient blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture, 2007 (A)
- 165 La biosécurité au service de la lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène – Contraintes et solutions possibles, 2008 (A F Ar)
- 166 International trade in wild birds, and related bird movements, in Latin America and the Caribbean, 2009 (E^e A^e)
- 167 Livestock keepers – guardians of biodiversity, 2009 (A)
- 168 Adding value to livestock diversity – Marketing to promote local breeds and improve livelihoods, 2010 (A)

- 169 Bonnes pratiques en matière de biosécurité dans le secteur porcin – Contraintes et solutions possibles dans les pays en développement ou en transition, 2010 (A, F, R** E**)
- 170 La salud pública veterinaria en situaciones de desastres naturales y provocados, 2010 (E)
- 171 Approaches to controlling, preventing and eliminating H5N1 HPAI in endemic countries, 2011 (A)

Disponibilité: mars 2011

A – Anglais	Multil. – Multilingue
Ar – Arabe	* Épuisé
C – Chinois	** En préparation
E – Espagnol	^e Publication électronique
F – Français	
P – Portugais	
R – Russe	

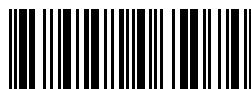
On peut se procurer les *cahiers techniques de la FAO* auprès des points de vente des publications de la FAO, ou en s'adressant directement au Groupe des ventes et de la commercialisation, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie.



Consulter davantage de publications sur:
<http://www.fao.org/ag/againfo/resources/fr/publications.html>

Les maladies animales connues pour être principalement diffusées par les activités humaines peuvent être évitées et contrôlées par la mise en application des mesures de biosécurité le long des filières de production et des circuits de commercialisation ainsi que par une sensibilisation accrue et des activités de formation. C'est cette conception qui rend la biosécurité particulièrement importante dans la prévention, le contrôle et l'éradication des maladies animales transfrontières (TADs). L'objectif visé est le changement des habitudes et des pratiques des gens, de manière à diminuer le risque de transmission des maladies. Une approche participative va favoriser tant la sélection de mesures de biosécurité qui soient sans risques, réalisables, rentables et durables, que leur adoption.

ISBN 978-92-5-206507-4 ISSN 1014-1197



9 789252 065074

11435F/1/05.11