

FAO PRODUCTION ET SANTÉ ANIMALES



étude

LA BIOSÉCURITÉ AU SERVICE DE LA LUTTE CONTRE L'INFLUENZA AVIAIRE HAUTEMENT PATHOGÈNE

Contraintes et solutions possibles



Photographies en page de couverture:

À gauche: Saeed Khan

Au centre: Hans Wagner

À droite: Paolo Pagani

LA BIOSÉCURITÉ AU SERVICE DE LA LUTTE CONTRE L'INFLUENZA AVIAIRE HAUTEMENT PATHOGÈNE

Contraintes et solutions possibles

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 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 déterminés ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de l'Organisation des Nations pour l'alimentation et l'agriculture, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

ISBN 978-92-5-206074-1

Tous droits réservés. Les informations contenues dans ce produit d'information peuvent être reproduites ou diffusées à des fins éducatives et non commerciales sans autorisation préalable du détenteur des droits d'auteur à condition que la source des informations soit clairement indiquée. Ces informations ne peuvent toutefois pas être reproduites pour la revente ou d'autres fins commerciales sans l'autorisation écrite du détenteur des droits d'auteur.

Les demandes d'autorisation devront être adressées au

Chef de la Sous-division des politiques et de l'appui en matière de publications électroniques
Division de la communication

FAO

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie

ou, par courrier électronique, à

copyright@fao.org

Table des matières

Remerciements	v
Sigles et abréviations	vii
Résumé	1
Introduction	9
Méthode de travail	11
PARTIE 1	
L'importance de la biosécurité pour lutter contre l'IAHP	13
Principes de base de la biosécurité	13
Principes fondamentaux pour le contrôle des maladies animales	15
Comment persiste et se propage le virus H5N1 de l'IAHP	18
PARTIE 2	
Questions d'ordre général	21
Structure des filières volaille et oiseaux en captivité	21
Applicabilité des mesures de biosécurité généralement recommandées	27
De l'adoption des mesures de biosécurité	35
Facteurs socio-économiques	39
Questions de communication	45
PARTIE 3	
Principales contraintes et solutions possibles	51
Aviculture commerciale à grande échelle	51
Aviculture commerciale à petite échelle	54
Couvoirs	56
Aviculture familiale	57
Élevages de canards	61
Marchés d'oiseaux vivants	62
Intermédiaires et prestataires de services	64
Propriétaires de volailles d'ornement, de coqs de combat d'oiseaux exotiques et d'oiseaux de proie	66
Chasseurs	67
Conclusions	69

Annexe 1: Rapports	71
Annexe 2: Manuels	77
Annexe 3: Bibliographie sommaire	79

Remerciements

Le document présenté ici a été élaboré pour le compte de la FAO, de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et de la Banque mondiale par une équipe multidisciplinaire de la FAO sous l'autorité générale de J. Domenech, Vétérinaire en chef à la FAO.

Nick Honhold a rédigé la majeure partie du document; la section concernant les questions socio-économiques a été préparée par Anni McLeod et celle concernant la communication par Satyajit Sarkar et Phil Harris. La coordination générale a été assurée par un groupe de travail composé de Katinka de Balogh, des auteurs, de Philippe Ankers, d'Olaf Thieme et de Karin Schwabenbauer, membres de la FAO, ainsi que de Christianne Brusckke (OIE) et de Jimmy Smith (Banque mondiale).

À fur et à mesure de la rédaction, des observations ont été recues de l'OIE et de la Banque mondiale ainsi que de plusieurs experts, dont Christine Ahlers, Andrew Bisson, Gideon Bruckner, Jeff Gilbert, Emmanuelle Guerne-Bleich, Fallou Gueye, Juan Lubroth, Paolo Pagani, Les Sims, Jan Slingenbergh et Nick Taylor. Nous leur exprimons nos plus vifs remerciements.

Les auteurs ont fait tout leur possible pour insérer l'ensemble de ces observations. Ils prennent toutefois l'entière responsabilité de toute omission éventuelle ainsi que des points de vue exprimés.

Adeline Montel et Philippe Ankers ont préparé la version française du document. Phil Harris a été chargé du travail d'édition et de la correction des versions préliminaires et du texte définitif du document dont la publication a été rendue possible grâce au soutien financier de la FAO et de la Banque mondiale.

Sigles et abréviations

AIAO	Conduite d'élevage en bandes séparées (<i>all in, all out</i>)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
IAHP	Influenza aviaire hautement pathogène
OIE	Organisation mondiale de la santé animale
OMS	Organisation mondiale de la santé

Résumé

Le terme 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 volailles, des oiseaux exotiques ou d'autres oiseaux sauvages en captivité ainsi que des produits qui en sont dérivés.

Le présent document approfondit le document de synthèse de la FAO intitulé *L'importance de la biosécurité pour minimiser le risque de la grippe aviaire dans les élevages et sur les marchés* qui a été présenté à la Conférence interministérielle sur la grippe aviaire et la grippe pandémique à New Delhi en décembre 2007. Il s'appuie sur les connaissances acquises en matière de biosécurité, notamment dans les pays où la maladie est devenue endémique ou dans ceux particulièrement exposés à un risque d'introduction; il identifie les principales contraintes, propose des solutions et présente les grandes lignes d'un plan d'action à terme.

Le document décrit également les principes fondamentaux de la biosécurité dans le cadre plus global du contrôle des maladies infectieuses, traite de questions liées à des espèces et à des secteurs spécifiques, souligne l'importance d'inscrire la biosécurité dans le contexte économique et culturel où elle est mise en œuvre et insiste sur le rôle de la communication.

PRINCIPES DE BASE

En prenant comme point de départ la définition selon laquelle la biosécurité consiste à «mettre en place des barrières destinées à réduire le risque d'introduction et de propagation d'agents pathogènes», le document souligne que l'application correcte de la biosécurité dépend avant tout du comportement des individus; à cette fin, il faut que les mesures soient difficiles à contourner et simples à mettre en œuvre.

La biosécurité repose sur les trois principes suivants:

- 1) Ségrégation Mise en place et maintien de barrières 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 de contenir l'infection à la source dans la plupart des cas.
- 2) Nettoyage Les matériels (véhicules, équipement, etc.) qui doivent pénétrer ou quitter les unités de production doivent être soigneusement nettoyés afin d'éliminer toute les souillures visibles. La plus grande partie des virus susceptibles de contaminer ces équipements seront ainsi détruits.

- 3) Désinfection Après un nettoyage méthodique, la désinfection, lorsqu'elle est correctement appliquée, inactivera tout virus encore présent.

Les détails de la mise en œuvre de la biosécurité varient en fonction du type d'unité de production. Il est ainsi recommandé d'insister sur la «bioexclusion» (garder les vecteurs de la maladie à l'extérieur) dans les fermes et les villages, et sur le «bioconfinement» (garder les vecteurs de la maladie à l'intérieur) sur les marchés; dans le cas des élevages de canards, les deux mesures doivent être fermement appliquées.

Les mesures appropriées de lutte contre la maladie sont en très grande partie fonction de la connaissance des mécanismes permettant à l'IAHP de persister et de se propager. Dans ce domaine, il reste encore beaucoup à apprendre sur le rôle potentiel des oiseaux sauvages en tant que réservoir du virus (à ce jour, il ne semble exister aucun réservoir permanent du virus en dehors des animaux vivants). Il a toutefois été clairement montré que la volaille (notamment les canards), et sans doute d'autres oiseaux sauvages en captivité, sont des réservoirs du virus.

Des études montrent que les oiseaux vivants infectés excrètent le virus pendant plusieurs jours, voire plusieurs semaines, sans aucun signe clinique manifeste. Les sources d'infection les plus dangereuses sont tout d'abord les oiseaux domestiques infectés, puis les objets inanimés (fomites) contaminés par des excréments d'animaux infectés (en particulier, par les matières fécales), la contamination par voie aérosol jouant un rôle négligeable. Ce sont toutefois surtout les individus, par leurs activités, qui propagent la maladie lorsqu'ils déplacent des oiseaux malades ou du matériel contaminé.

QUESTIONS D'ORDRE GENERAL

L'élevage et la production avicoles ne sont homogènes dans aucun pays:

- le secteur avicole se compose d'un grand nombre de différentes espèces d'oiseaux domestiques¹ et d'oiseaux non domestiques en captivité; l'homme n'élève pas uniquement des volailles et d'autres oiseaux pour la consommation, mais aussi à d'autres fins: coqs de combat, oiseaux de reproduction et de concours, oiseaux de proie et espèces qui y sont liés, appelants pour la chasse et oiseaux sauvages exotiques en captivité;
- outre les aviculteurs, de nombreux acteurs font partie de la filière de la volaille et de celle des oiseaux en captivité: marchands, personnes travaillant sur les marchés d'oiseaux vivants, agents de la santé animale, provendiers et transporteurs.

Plus la filière de production et de commercialisation est complexe (c'est à dire plus elle

¹ En 2004, la FAO a défini quatre secteurs de production avicole:

Secteur 1 - système industriel de production intégré dans lequel la volaille ou les produits dérivés sont mis sur le marché à des fins commerciales.

Secteur 2 - système de production commerciale dans lequel la volaille ou les produits dérivés sont vendus par l'intermédiaire d'abattoirs ou de marchés de volailles vivantes indépendants des fermes de production.

Secteur 3 - système de production commerciale à petite échelle, incluant notamment les canards, dans lequel la volaille ou les produits dérivés sont en général vendus sur les marchés d'oiseaux vivants.

Secteur 4 - aviculture villageoise ou aviculture familiale dans laquelle la volaille et les produits dérivés sont souvent consommés localement.

comporte de maillons et d'intervenants), plus il semble difficile de maîtriser et d'éradiquer le virus H5N1 de l'IAHP. Il est donc indispensable de tenir compte de tous les secteurs de la filière lors de l'élaboration des mesures de biosécurité et des recommandations les concernant.

Il existe aujourd'hui un grand nombre de mesures de biosécurité bien connues, mais elles sont généralement destinées aux systèmes de production avicole commerciale à grande échelle dans les pays dits «développés». Trois observations principales en découlent:

- l'adoption des mesures de biosécurité doit être promue dans le secteur de l'aviculture commerciale à grande échelle dans les pays en voie de développement;
- seules quelques-unes des mesures généralement recommandées sont adaptées à l'aviculture commerciale à petite échelle ou à l'aviculture familiale;
- les mesures de biosécurité n'ont pas été élaborées à l'intention des intermédiaires et des prestataires de services, des éleveurs et des propriétaires d'oiseaux non domestiques, des chasseurs, etc.

Là où elles n'existent pas encore, des mesures de biosécurité adéquates doivent être proposées et mises en œuvre; là où elles sont en vigueur, elles manquent parfois d'efficacité ou ne sont pas assez largement appliquées. Dans un cas comme dans l'autre, il est indispensable que les mesures de biosécurité soient réalistes et proportionnées au risque pour lesquelles elles ont été développées.

L'élaboration concrète des mesures de biosécurité doit être clairement fondée sur trois considérations essentielles:

- les recommandations doivent être formulées en tenant compte de tous les secteurs de la filière de la volaille et de celle des oiseaux en captivité; elles doivent également s'adresser aux intermédiaires et prestataires de services;
- dans la quasi-totalité des cas, l'accent doit être mis sur la biosécurité préventive afin de minimiser le risque d'infection (bioexclusion), même si le bioconfinement reste important;
- toutes les parties appelées à mettre en œuvre des mesures de biosécurité doivent participer à leur élaboration afin de garantir que ces mesures sont réalistes et viables à long terme.

Cette dernière considération est au cœur du principe de la biosécurité; si elle est négligée, les tentatives de prévention et de contrôle de la maladie ne seront ni efficaces, ni durables: tous les acteurs concernés doivent s'approprier les mesures.

La planification de la biosécurité doit en outre s'appuyer sur une analyse socio-économique pour aider à déterminer l'acceptabilité sociale et culturelle des mesures proposées, le coût financier que peuvent supporter les acteurs concernés, et les réglementations, les incitations et les pénalités susceptibles d'induire le changement de comportement qui sera nécessaire dans de nombreuses situations.

Cette analyse doit répondre à trois questions fondamentales:

1. pour qui l'aviculture est-elle importante?
2. quels sont les efforts que les acteurs concernés sont prêts à consentir pour améliorer la biosécurité?
3. quelle est la capacité d'investissement des acteurs concernés dans la biosécurité, qui doit payer et pour quoi, quel doit être l'équilibre entre les incitations et les pénalités susceptibles d'être nécessaires?

L'évaluation économique des mesures de biosécurité peut se fonder sur une analyse coûts-efficacité ou coûts-avantages. L'analyse des moyens d'existence est utile pour comprendre l'importance de l'aviculture dans l'économie familiale et les motivations des parties concernées.

Si cette approche permet de comprendre comment les individus perçoivent leur situation et l'environnement dans lequel ils opèrent, la communication s'appuiera sur ces données et pourra ainsi trouver les moyens d'associer les intéressés à la planification et à la mise en œuvre des mesures de biosécurité.

La communication ne doit pas être purement normative en se limitant à une énumération de règles sur les comportements à adopter et ceux à prescrire; elle doit, au contraire, tenir compte de l'interaction complexe entre la perception du risque, la capacité de réponse, l'intention comportementale et l'élaboration du message.

L'un des rôles déterminants que peut jouer la communication dans le développement de la biosécurité consiste à encourager le passage de l'approche *naturaliste* à l'approche *contagion/contamination* pour les maladies de la volaille. La communication, lorsque son objectif est d'induire un changement effectif de comportement, doit aller au-delà de la perception largement répandue selon laquelle la maladie et la mort des oiseaux sont *naturelles*, perception qui conduit à ne pas signaler les oiseaux malades ou morts, à ne pas appliquer de règles d'hygiène lors de la manipulation de volailles et à consommer des volailles malades ou déjà mortes.

Parallèlement, pour que les individus changent d'habitudes, il est indispensable de comprendre *pourquoi* le comportement préconisé *présente* un *intérêt* pour celui à qui le message est destiné. Cette dimension doit être intégrée dans toute stratégie de communication. Pour que les aviculteurs y soient sensibles, les messages de communication doivent s'articuler autour de valeurs locales, telles que le *bien-être* et la *prosperité* de la famille et ne pas reposer uniquement sur des arguments techniques.

En outre, la communication a un rôle déterminant à jouer dans la création d'un «environnement propice» à la biosécurité. Elle constitue un outil de promotion permettant d'inciter les responsables politiques et les médias à se mobiliser en faveur de la biosécurité, et de contribuer à l'établissement d'un cadre institutionnel porteur au sein duquel les individus et les communautés peuvent assumer leurs responsabilités.

PRINCIPALES CONTRAINTES ET SOLUTIONS POSSIBLES

Le présent document identifie les contraintes majeures existantes au sein des divers secteurs de la filière de la production et de commercialisation avicoles, et propose des solutions; la liste présentée n'est pas exhaustive et ne cherche pas à l'être. Le document met en évidence un certain nombre de domaines essentiels dont les planificateurs de la biosécurité doivent tenir compte dans les secteurs suivants: l'aviculture commerciale à grande et petite échelle, les couvoirs, l'aviculture familiale, les élevages de canards, les marchés d'oiseaux vivants, les intermédiaires et prestataires de services, les possesseurs de volailles d'ornement, de coqs de combats, d'oiseaux exotiques et d'oiseaux de proie, et les communautés de chasseurs.

La biosécurité dans le secteur de l'aviculture commerciale à grande échelle (secteurs 1 et 2)

- Les producteurs commerciaux à grande échelle sont très motivés pour adopter des mesures de biosécurité; lorsque cela est nécessaire, les instances publiques peuvent renforcer l'incitation en appliquant des réglementations qui exigent un niveau de biosécurité déterminé pour accéder aux marchés.
- Des méthodologies détaillées concernant la biosécurité pour l'aviculture commerciale à grande échelle sont disponibles; les autorités publiques (en coordination peut-être avec les associations de producteurs, lorsqu'elles existent) doivent travailler de concert avec les producteurs pour les adapter aux conditions locales.
- Les autorités publiques doivent créer et tenir à jour une base de données des élevages commerciaux à grande échelle.
- Lorsque cela se justifie, le secteur public et l'industrie avicole doivent œuvrer de concert pour établir un système de compartimentation.

La biosécurité dans le secteur de l'aviculture commerciale à petite échelle (secteur 3)

- Dans ce secteur, la biosécurité doit mettre l'accent sur la mise en place de barrières physiques pour interdire l'introduction du virus et contrôler l'accès, ce qui peut nécessiter une aide financière.
- La deuxième étape consiste à nettoyer les objets inanimés.
- Une approche participative doit être adoptée sur le terrain afin de déterminer quelles mesures de biosécurité sont faisables et viables à long terme, d'élaborer et de diffuser des messages de vulgarisation, et d'assurer le suivi et le compte-rendu de l'adoption et de l'impact de ces messages.

La biosécurité dans les couvoirs

- Les poussins d'un jour ne sont pas porteurs du virus à la naissance dans les couvoirs, mais peuvent le devenir si le niveau de biosécurité de ces établissements est insuffisant.
- Les couvoirs sont un maillon essentiel de la chaîne de production. Leur fonctionnement ininterrompu est vital pour la production commerciale, notamment de poulets de chair.
- Tous les couvoirs dépassant un certain niveau de production doivent être agréés et titulaires d'un permis.
- Il est indispensable que les couvoirs appliquent des mesures de biosécurité rigoureuses: le virus peut en effet se répandre très largement à partir d'un seul couvoir.

La biosécurité dans le secteur de l'aviculture familiale (secteur 4)

- Les volailles issues de l'aviculture familiale représentent l'essentiel de la population avicole mondiale. Elles sont les plus touchées par le virus de l'IAHP et ont été incriminées dans les cas de transmission de la maladie à l'homme. Le risque d'infection dans l'aviculture familiale n'est toutefois pas plus important que dans l'aviculture commerciale, et est parfois moindre dans certaines situations.
- Les propriétaires de volailles en divagation ne peuvent adopter seuls des mesures de biosécurité qui soient effectives; pour être efficaces, les mesures doivent faire l'objet

d'initiatives de la part des communautés auxquelles ils appartiennent.

- Les mesures introduites doivent pouvoir être appliquées à long terme de manière indépendante par les communautés concernées (c'est à dire sans nécessiter d'assistance externe répétée) et représenter une charge aussi légère que possible en termes de coûts et de temps ainsi qu'en termes de contraintes initiales et récurrentes.
- Il sera difficile de mettre en place des mesures de ségrégation dans les élevages en divagation; de plus, le confinement des volailles implique un changement radical du système de production.
- L'utilisation de désinfectants sur le long terme n'est pas envisageable pour des raisons de coûts et de disponibilité.
- La biosécurité doit se fonder sur le nettoyage.
- Des travaux doivent être menés sur le terrain pour formuler des recommandations adéquates pour le secteur de l'aviculture familiale en tenant compte de la perception du risque des petits producteurs et de leur capacité d'investissement dans la biosécurité. Ceci représente un défi qui ne doit pas être sous-estimé.

La biosécurité dans le secteur de l'élevage de canards

- Les éleveurs de canards doivent appliquer les mêmes mesures de bioexclusion que les éleveurs d'autres volailles.
- Ils doivent également appliquer les mesures de bioconfinement au quotidien, en raison de la possibilité d'une infection non détectée, les canards pouvant être des porteurs sains.
- Il est sans doute impossible de mettre en œuvre un niveau de biosécurité élevé dans les systèmes de production alliant l'élevage de canards en divagation et la riziculture; en plus des mesures de biosécurité, il faudra prévoir la délivrance d'un permis, le contrôle des déplacements des troupeaux et la vaccination.

La biosécurité sur les marchés d'oiseaux vivants

- Les marchés d'oiseaux vivants ont fortement contribué à l'apparition de nouveaux foyers d'IAHP parce qu'ils constituent à la fois des points de rassemblement et donc de mélange d'oiseaux d'origines diverses ainsi qu'une source de dissémination de la maladie. Ils ont également été à l'origine de cas humains.
- Le bioconfinement est indispensable sur les marchés d'oiseaux vivants pour empêcher le virus de circuler.
- La mise en œuvre de mesures de biosécurité consistant à instituer des jours de clôture, à limiter le nombre d'espèces vendues sur les marchés et à utiliser des cages que l'on peut nettoyer a montré qu'elles permettent de réduire la persistance de l'infection sur les marchés d'oiseaux vivants.
- Les marchés d'oiseaux vivants peuvent également contribuer à lutter contre la diffusion du virus H5N1 de l'IAHP car ce sont des lieux où l'on peut recueillir et diffuser des informations, et mettre en œuvre une surveillance active de la maladie.
- La décision de fermer les marchés d'oiseaux vivants doit être examinée avec soin car elle peut conduire à l'établissement de marchés informels et non réglementés, ce qui ne fera qu'aggraver la situation.

La biosécurité à l'intention des intermédiaires et prestataires de services

- Les intermédiaires (et prestataires de services) ont tout intérêt à préserver leurs activités et celles de leurs clients.
- Ils entraînent des échanges entre les divers secteurs des filières volaille oiseau en captivité, et peuvent ainsi être responsables de la propagation de la maladie; ils doivent donc adopter des mesures de biosécurité adéquates.
- Les intermédiaires et prestataires de services sont en contact avec de nombreux producteurs et sont souvent considérés comme des sources d'information fiables; ils peuvent donc diffuser des messages et promouvoir les programmes de biosécurité.
- Il est nécessaire d'élaborer des mesures de biosécurité adéquates et viables à long terme à l'intention des intermédiaires et prestataires de services, et d'évaluer leur adoption et leur impact.
- Il peut s'avérer approprié de réglementer les intermédiaires et prestataires de services et cette possibilité doit donc être considérée.

La biosécurité à l'intention des propriétaires de volailles d'ornement, de coqs de combat, d'oiseaux exotiques et d'oiseaux de proie

- Les programmes de biosécurité doivent prendre en compte les propriétaires de ces divers oiseaux.
- Un grand nombre d'entre eux vivent dans des villages ou en zones périurbaines. Les mesures destinées à l'aviculture commerciale à petite échelle et à l'aviculture familiale doivent donc les intégrer également.
- Le commerce d'oiseaux sauvages captifs est de grande ampleur et difficile à réglementer. Ces oiseaux peuvent être porteurs du virus et être contaminés après leur capture y compris lors leur mise en vente sur les marchés; ils doivent être considérés comme une partie intégrante des filières volaille et oiseaux en captivité, et faire l'objet des mesures de biosécurité qui leur sont destinées.

La biosécurité à l'intention des chasseurs

- Il a été récemment montré que la chasse du gibier à plumes a joué un rôle dans la transmission du virus à la volaille; cette observation doit être approfondie à l'aide d'études épidémiologiques précises des foyers.
- Des messages de sensibilisation sur les risques de la maladie et les précautions à prendre doivent être élaborés à l'intention des chasseurs, de leur famille et de leur entourage.
- Les messages destinés aux chasseurs doivent se concentrer sur des recommandations concernant l'incinération ou l'enfouissement des plumes et des organes des oiseaux sauvages. Il ne faut en aucun cas que ces déchets soient jetés dans la nature car ils peuvent constituer une source d'infection pour la volaille.

VERS DES MESURES DE BIOSECURITE REALISTES ET VIABLES A LONG TERME

Si une recommandation devait résumer l'ensemble de toutes celles présentées dans le présent rapport, elle serait que les mesures de biosécurité doivent être réalistes et viables à long terme pour tous, que ce soit les producteurs, les commerçants, les intermédiaires et prestataires de services et les personnes exposées au risque de l'influenza aviaire en raison de leur profession.

Tous les acteurs concernés doivent être consultés pour élaborer des programmes de biosécurité réalistes et pour s'assurer qu'ils comprennent la nécessité de les adopter et en perçoivent les avantages. Si l'on veut que des améliorations aux conditions actuelles de biosécurité soient apportées de façon viable, il faudra faire appel aux compétences techniques vétérinaires, mais aussi à celles de spécialistes en sciences socio-économiques et en communication.

Introduction

Le présent document approfondit le document de synthèse commun à la FAO, l'OIE et la Banque Mondiale, intitulé *L'importance de la biosécurité pour minimiser le risque de la grippe aviaire dans les élevages et sur les marchés* qui a été présenté à la Conférence interministérielle sur la grippe aviaire et la grippe pandémique à New Delhi en décembre 2007. Les objectifs sont les suivants:

- décrire la situation et l'état des connaissances actuels en matière de biosécurité, notamment dans les pays où la maladie est devenue endémique ou dans les pays très exposés à l'introduction du virus H5N1 de l'IAHP;
- mettre en évidence les principales contraintes auxquelles sont confrontés les différents secteurs de la filière de la volaille et de celle des oiseaux en captivité, et proposer des solutions.

La maladie provoquée par le virus H5N1 de l'IAHP chez la volaille et l'homme est présente depuis maintenant plus de dix ans. Elle touche l'aviculture commerciale, quelle que soit la taille des unités de production ou les espèces élevées ainsi que l'aviculture familiale (souvent également appelée élevage de basse-cour).

Durant cette période, notre connaissance des mécanismes de propagation de la maladie s'est améliorée. On sait ainsi aujourd'hui, sur la base d'analyses épidémiologiques et d'études de biologie moléculaire, que les oiseaux sauvages, si ils jouent un rôle dans la propagation de la maladie, ne sont responsables que d'une proportion relativement faible de la diffusion globale de l'influenza aviaire dans le monde, même si, en Europe, la quasi-totalité des cas d'infection a été décelée chez des oiseaux sauvages morts. La majorité des cas est due à une propagation secondaire locale parmi la volaille domestique, après une introduction initiale. Cela est particulièrement vrai dans les pays où la maladie est endémique.

Cette propagation secondaire résulte en grande partie des activités humaines. Les individus véhiculent la maladie directement en déplaçant des oiseaux vivants (volailles ou oiseaux en captivité), indirectement par le biais de matériels contaminés (fomites), et dans certains cas, lors de la chasse et des activités qui y sont liées. Dans certains pays, les marchés d'oiseaux vivants ont également joué un rôle important dans la persistance et la propagation de la maladie, et sont à l'origine des cas de contamination humaine.

Toute maladie propagée essentiellement par les activités humaines peut faire l'objet de mesures de biosécurité tout au long de la filière de production et de commercialisation. De ce fait, la biosécurité est un outil important pour maîtriser et éradiquer le virus H5N1 de l'IAHP. Son objectif est d'induire un changement de comportements de tous les acteurs de telle sorte que le risque de transmission de la maladie soit diminué.

La FAO et l'OIE, qui suivent en permanence l'évolution de l'influenza aviaire aux niveaux régional et mondial et qui réexaminent régulièrement la stratégie mondiale qu'ils ont élaborée conjointement pour lutter contre la maladie, considèrent que le renforcement

de la biosécurité à tous les stades est une étape indispensable pour prévenir et maîtriser l'influenza aviaire, en particulier à long terme.

L'objectif du présent document de la FAO n'est pas de fournir un manuel de techniques sur la biosécurité; il en existe déjà beaucoup, notamment dans le domaine de l'aviculture commerciale. Il n'y a en théorie aucun obstacle technique à la biosécurité, mais l'expérience montre que les manuels élaborés sans chercher à comprendre la structure et les contraintes du secteur avicole n'atteignent pas leur but. Ce document intitulé *La biosécurité au service de la lutte contre l'IAHP: contraintes et solutions possibles* vise à placer la biosécurité dans le contexte des conditions locales. Il propose également des moyens pour l'améliorer et les étapes supplémentaires qu'il conviendrait de suivre pour la renforcer sur le terrain.

Méthode de travail

Le présent document a été élaboré à partir des données recueillies dans de nombreuses études sur le terrain réalisées par la FAO et d'autres organisations ainsi qu'à partir de rapports et d'articles publiés et non publiés. Dans certains cas, des rapports d'études ou d'autres documents ont été consultés pour analyser la situation en matière de biosécurité dans le secteur avicole d'un pays ou d'une région donnée; dans d'autres cas, ils ont été utilisés à diverses fins (analyses du secteur avicole, analyses des filières de production et commercialisation ou encore analyses et connaissances sur les attitudes et les pratiques, manuels de biosécurité). Les annexes 1 et 2 contiennent la liste des documents consultés.

Le document s'est également appuyé sur les informations plus précises fournies par les équipes de terrain de la FAO qui ont une expérience de la biosécurité dans plusieurs pays et régions notamment en Égypte, en Indonésie, au Viet Nam et en Afrique de l'Ouest.

Les rapports consultés contiennent de précieuses informations sur la structure des secteurs de la volaille (poulets, notamment) et sur les réseaux existant au sein de ces secteurs. Ils couvrent de nombreux pays, notamment en Afrique de l'Ouest, en Afrique de l'Est et en Afrique australe, au Proche-Orient, en Europe et en Asie du Sud-Est. Ils portent sur de nombreux secteurs du système de production avicole, y compris les marchés d'oiseaux vivants, et donnent des informations très diversifiées sur la structure et la complexité de la filière de la volaille et de celle des oiseaux en captivité; le cas échéant, ils contiennent également des données sur les niveaux actuels de mise en œuvre de la biosécurité et des recommandations sur les mesures qu'il conviendrait de prendre.

Plusieurs rapports traitent du coût de la biosécurité et des aspects pratiques de diverses mesures, et proposent, à partir de ces considérations, des mesures adaptées à l'aviculture commerciale à petite échelle et à l'aviculture familiale. Des études ont été conduites récemment, en particulier en Asie du Sud-est, pour identifier des mesures de biosécurité réalistes et viables à long terme qui se prêtent aux systèmes de production commerciale à petite échelle et à l'aviculture familiale, mais les résultats ne sont pas encore totalement disponibles.

La recherche bibliographique a révélé que si de nombreux rapports et publications contiennent des recommandations pour améliorer la biosécurité, ils s'adressent surtout aux producteurs avicoles, tous secteurs confondus, même s'ils concernent parfois aussi les marchés d'oiseaux vivants, bien que dans ces cas l'audience ciblée ne soit pas clairement spécifiée. Toutefois, un grand nombre des recommandations destinées à l'aviculture commerciale à petite échelle et à l'aviculture familiale, tout en étant adéquates sur le plan technique, ont peu de chances d'être adoptées sur le terrain. Seul un très petit nombre de recommandations tient compte des rôles que peuvent jouer les intermédiaires et les prestataires de services (marchands, agents de la santé animale, etc.), les possesseurs de coqs de combat, les marchands et éleveurs d'oiseaux sauvages ou les chasseurs (y compris le rôle des propriétaires d'appelants).

Jusqu'à ce jour, les travaux publiés concernant l'impact des mesures de biosécurité renforcées qui ont été adoptées pour limiter la propagation de l'IAHP ou leur durabilité potentielle sont peu nombreux. Les acteurs appelés à appliquer les règles de biosécurité ont été généralement peu consultés pour évaluer les mesures qu'ils considèrent réalistes et viables (s'il en existe) ou pour déterminer l'adoption probable des mesures de biosécurité améliorées. Les exemples d'utilisation pratique des meilleures ou les résultats d'essais sont rares. Tous ces domaines clés doivent être étudiés.

Compte tenu du délai imparti et des ressources limitées, il n'a pas été possible de mettre en oeuvre des études spécifiques sur la biosécurité pour lutter contre l'IAHP. Ces études demandent une soigneuse planification et une approche à long terme permettant d'évaluer leur impact. Dans ce contexte, l'un des objectifs du présent document est de proposer des solutions et d'établir un programme de travail pour les tester de façon plus complète.

Partie 1

L'importance de la biosécurité pour lutter contre l'IAHP

PRINCIPES DE BASE DE LA BIOSÉCURITÉ

La biosécurité est définie de nombreuses manières.

La définition assez générale utilisée dans le document de synthèse de la FAO présenté à la Conférence interministérielle sur la grippe aviaire et la grippe pandémique à New Delhi en décembre 2007 est la suivante: *le terme biosécurité désigne l'ensemble des mesures visant à réduire le risque d'introduction du virus de l'influenza aviaire hautement pathogène dans les unités de production individuelles (bioexclusion) ainsi que le risque de transmission à l'extérieur (bioconfinement) et de propagation ultérieure par le biais de la filière de production et de commercialisation.*

Cette définition s'applique théoriquement à de nombreuses activités, dont la vaccination. Le présent document propose une définition légèrement plus étroite:

Le terme 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 volailles, des oiseaux exotiques ou d'autres oiseaux sauvages en captivité ainsi que les produits qui en sont dérivés.

Même si l'accent est souvent mis sur les bâtiments, le matériel et les produits tels que les désinfectants, ce sont les individus qui décident, souvent d'un commun accord, d'adopter et d'appliquer des mesures de biosécurité. Pour être efficace, la biosécurité doit être intégrée dans le travail quotidien; il faut également que les mesures proposées soient difficiles à contourner et qu'elles soient simples à mettre en œuvre. Même les mesures de biosécurité les plus sophistiquées peuvent être mises en échec par une erreur humaine.

L'essentiel est de convaincre les acteurs concernés de la nécessité d'adopter ces mesures et des avantages qui en découlent ainsi que d'élaborer, en partenariat avec eux, un ensemble de pratiques et de comportements qui leur semble utile, réaliste et viable à long terme.

Il est impératif que les mesures de biosécurité recommandées tiennent compte des réalités socio-économiques chez les personnes censées les appliquer.

Il est en général impossible d'atteindre un niveau de biosécurité parfait pour endiguer la propagation d'une maladie. L'objectif doit être de fixer un niveau de biosécurité suffisant pour réduire la propagation en deçà d'un seuil déterminé. *On sait que si, en moyenne, un site contaminé infecte moins d'un site non contaminé, la maladie sera maîtrisée* et dans ces conditions, la maladie finira par disparaître. Le nombre de sites non infectés contaminés par un site infecté est souvent appelé taux de reproduction «R»; pour qu'une maladie

soit éradiquée, il n'est pas nécessaire que «R» soit égal à zéro, mais qu'il soit réellement inférieur à 1.

En terme d'épidémie, la propagation est aussi importante que l'infection initiale et la biosécurité est l'un des principaux moyens pour freiner cette propagation.

Les différents éléments de la biosécurité peuvent être définis de diverses manières. Une d'entre elles la divise en trois principes: isolement, hygiène et contrôle des mouvements. Dans le cadre de ce système, la biosécurité est assurée par trois niveaux: conceptuel, structurel et opérationnel. Même si le système est correct sur le plan conceptuel, il s'avère souvent trop complexe et apparemment trop théorique pour être appliqué sur le terrain.

La biosécurité peut être plus simplement décrite comme l'ensemble des étapes suivantes:

1. ségrégation,
2. nettoyage,
3. désinfection.

La **ségrégation** est la première étape. Il ne s'agit pas de séparer les espèces, mais de tenir éloignés les animaux susceptibles d'être contaminés de ceux qui ne le sont pas. La ségrégation devrait permettre d'atteindre un bon niveau de biosécurité. Il n'y aura pas d'infection si le virus ne s'introduit pas dans une unité de production. À moins d'absolue nécessité, les animaux et le matériel, quels qu'ils soient, ne doivent ni entrer, ni sortir des unités en cours de production.

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 fait partie de ce type de mesures.

Il est intéressant de remarquer que même, et peut-être encore plus, dans les systèmes de production à grande échelle fortement intégrés caractérisés par de l'apport important d'intrants, une forte production et de faibles marges et dans lesquels la biosécurité est critique car la maladie peut avoir des conséquences désastreuses, la ségrégation constitue la base de la plupart des mesures de biosécurité, depuis le portail de l'exploitation jusqu'aux poulaillers individuels. La ségrégation est la première ligne de défense et la plus importante.

Le **nettoyage** est la deuxième étape la plus efficace de la biosécurité. Les objets sont en général contaminés par les matières fécales des animaux infectés ou par leurs sécrétions respiratoires qui adhèrent aux surfaces. Le nettoyage permet d'éliminer la plus grande partie du virus. Tout le matériel franchissant la barrière sanitaire (pour entrer ou pour sortir) doit être nettoyé à fond. Cela signifie qu'aucun signe de saleté ne doit être visible. Les petits objets peuvent être nettoyés avec du savon, de l'eau et une brosse, mais il faut utiliser un système de nettoyage à haute pression pour les gros véhicules, tels que les camions ou les tracteurs (haute pression = 110-130 bars). 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 **désinfection** est la troisième et dernière étape. Rarement appliquée de manière correcte, la désinfection est généralement considérée comme la mesure la moins efficace. Dans des conditions idéales et contrôlées, de nombreux désinfectants détruisent les virus de l'influenza aviaire, mais dans les conditions de terrain les plus fréquentes, ils se révèlent moins efficaces. Les désinfectants ne pénétreront pas toujours de façon suffisamment concentrée dans la saleté et un grand nombre d'entre eux sont inactivés par les matières organiques, telles que le bois ou les déjections. Il est en outre difficile de s'en procurer dans les villages et les programmes qui mettent en avant leur utilisation se heurteront à ces difficultés dès le départ. La désinfection est importante lorsqu'elle est appliquée de manière systématique et correcte. Mais elle doit être considérée comme une étape de « finition » de la biosécurité, après un nettoyage minutieux.

Dans la plupart des cas, la biosécurité en aviculture familiale doit insister sur l'importance d'éviter que le virus ne se propage à des exploitations et à des villages indemnes de l'infection (**bioexclusion**). Dès qu'un foyer apparaît et qu'il est détecté, le **bioconfinement** devient la mesure la plus importante à mettre en œuvre. Toutefois, compte tenu de la difficulté de faire appliquer le confinement, la prévention s'avère le moyen le plus efficace de contrôler la maladie.

Principes fondamentaux de la biosécurité

- La biosécurité consiste à réduire le risque d'introduction et de propagation de la maladie.
- Les actions des individus sont essentielles dans la mise en œuvre de la biosécurité.
- La biosécurité se compose de trois étapes fondamentales: la ségrégation, le nettoyage et la désinfection. La ségrégation est la mesure la plus efficace et la désinfection, la moins efficace.

PRINCIPES FONDAMENTAUX POUR LE CONTRÔLE DES MALADIES ANIMALES

La prévention et le contrôle des maladies infectieuses, bien que difficiles à réaliser, peuvent être simplement décrits comme ayant trois principaux objectifs, chacun d'entre eux étant assorti d'une ou de plusieurs méthodes pour les atteindre.

Détection rapide de l'infection:	surveillance
Abattage des animaux malades sans délai et par des méthodes humaines:	abattage ciblé et élimination des carcasses
Arrêt de la propagation du virus:	biosécurité - vaccination

En résumé: **DÉTECTION RAPIDE, ABATTAGE IMMEDIAT, ARRÊT DE LA PROPAGATION DU VIRUS.**

Le contrôle de la maladie est plus efficace et effectif lorsque ces trois objectifs sont atteints simultanément; d'importance égale, ils agissent de façon synergique pour diminuer la pression infectieuse. Toutefois, bien que toutes les méthodes conçues pour atteindre ces objectifs soient efficaces pour réduire cette pression infectieuse, il existe des différences entre elles.

La surveillance et l'abattage des animaux infectés aussi rapidement et humainement que possible sont des outils essentiels, mais ils ne seront mis en œuvre qu'après la découverte d'un foyer infectieux. Ils permettent de limiter la propagation en réduisant la quantité de virus émanant d'une unité de production, mais ne peuvent la prévenir complètement, le virus a parfois déjà commencé à circuler avant la mise en œuvre de l'abattage, et souvent même avant la découverte du foyer.

On peut procéder à un abattage préventif (abattage des animaux avant qu'ils ne soient contaminés) pour tenter de renforcer l'effet proactif de cette mesure. Toutefois, cette mesure appliquée dans des zones définies autour d'une zone infectée (1 km, 3 km ou même 10 km, dans certains cas) s'est révélée très difficile à mettre en œuvre de façon efficace dans certains pays en voie de développement et elle pourra parfois être mieux mise en œuvre si elle est ciblée et limitée sur la base d'une évaluation du risque. Un abattage préemptif généralisé peut être également contre-productif car il peut entraîner le déplacement des oiseaux et compromettre la coopération avec les éleveurs; l'expérience de terrain montre que des mesures de contrôle draconiennes engendrent un ressentiment et une résistance à l'égard de futures mesures de lutte contre la maladie.

Il est au moins aussi important, sinon plus, de mettre en place des barrières pour contenir l'infection à la source. Il arrive parfois que l'IAHP ne touche qu'une seule unité de production et il est toujours plus facile de régler le problème des foyers lorsqu'ils sont limités; les étapes essentielles sont donc de limiter, ralentir et stopper la propagation. Pour cela, l'un des principaux moyens est de créer un environnement dans lequel il existera un nombre relativement restreint de sites susceptibles d'être infectés aisément. Les deux principales méthodes pour y parvenir sont la vaccination et la biosécurité.

La vaccination est une mesure proactive car elle permet de protéger les animaux contre la maladie. Sur le terrain, elle se révèle plus efficace si les conditions suivantes sont remplies:

- le renouvellement des lots de volailles se fait soit lentement, soit intégralement en une fois (conduite d'élevage en bandes séparées, également appelée «*all in, all out*») afin que l'immunité du troupeau puisse se développer et puisse soit ne nécessiter que des vaccinations de rappel suffisamment espacées dans le temps soit se maintienne sur toute la durée du cycle de production;
- une souche de vaccin confère une immunité contre toutes les souches connues de l'agent pathogène; il n'est donc pas nécessaire de produire des vaccins spécifiques pour chaque foyer;
- l'immunité est durable, de préférence pour toute la durée de vie d'un animal;
- la vaccination réduit considérablement l'infection, la reproduction et l'excrétion de l'agent pathogène ainsi que la maladie;
- outre ces conditions, les campagnes de vaccination pourront être plus facilement menées à bien si la structure antigénique du virus ne se transforme pas profondément au fil du temps et ne nécessite donc pas une modification fréquente des vaccins; si le

vaccin est thermostable, ce qui rend la chaîne du froid moins contraignante; enfin, s'il peut être administré facilement, par voie orale ou oculaire, par exemple.

Malheureusement, les vaccins actuellement disponibles contre l'influenza aviaire ne répondent pas à l'ensemble de ces conditions, notamment chez les petits éleveurs commerciaux (secteur 3) et dans l'aviculture familiale (secteur 4). Cela est particulièrement vrai pour l'aviculture familiale où en raison du renouvellement rapide du cheptel, le nombre de volailles vaccinées est juste suffisant pour préserver l'immunité du troupeau pendant les quelques semaines qui suivent la vaccination.

La vaccination de la volaille contre le virus H5N1 de l'IAHP s'est révélée utile dans certains pays pour prévenir les cas humains et/ou pour limiter la propagation de la maladie parmi les volailles. Jusqu'à ce jour, aucun des pays ayant eu largement recours à la vaccination n'a toutefois été en mesure d'éradiquer le virus. S'il est indéniable que la vaccination est un moyen utile et important pour contrôler la maladie, elle risque de ne jamais être suffisante à elle seule pour éradiquer l'IAHP, en particulier chez la volaille et les canards élevés en divagation. Par ailleurs, la vaccination de populations entières de volailles exige un engagement politique et des investissements qu'il est difficile de mobiliser sur le long terme.

La biosécurité, lorsqu'elle est correctement élaborée et appliquée, permet non seulement de diminuer la dissémination de la maladie en créant des barrières contre l'infection, mais aussi de donner aux producteurs motivés la responsabilité de protéger leurs propres troupeaux. La biosécurité est donc un outil de prévention et de contrôle; elle est souvent citée comme l'outil le plus important ou l'un des plus importants pour maîtriser l'IAHP.

Principes fondamentaux pour le contrôle des maladies animales

- La prévention et le contrôle de la maladie se composent de trois principaux objectifs qui peuvent être résumés de la manière suivante: «détection rapide», «abattage immédiat», «arrêt de la propagation».
- Les trois objectifs ont une importance égale et doivent tous être mis en œuvre avec efficacité et simultanément pour maîtriser la maladie.
- La surveillance et l'abattage sont des mesures principalement réactives dans la mesure où la surveillance permet de déceler rapidement la maladie lorsqu'elle se manifeste et l'abattage de répondre aux foyers.
- La vaccination est une mesure proactive, mais il est difficile de la mettre en œuvre dans certains pays en voie de développement en raison de difficultés d'ordre technique et politique.
- La biosécurité est préventive et donne aux producteurs les moyens dont ils ont besoin pour protéger leurs propres troupeaux; elle est proactive et crée les conditions favorables pour lutter contre la maladie.

COMMENT PERSISTE ET SE PROPAGE LE VIRUS H5N1 DE L'IAHP

Pour élaborer des mesures de biosécurité contre le virus H5N1 de l'IAHP, il est important de comprendre comment la maladie persiste et se propage entre différents sites.

Les espèces aviaires domestiques ne sont pas porteuses du virus H5N1 de l'IAHP à long terme et si celui-ci peut survivre dans l'environnement pendant d'assez longues périodes (plusieurs semaines lorsque les conditions s'y prêtent), il ne se développe pas à l'extérieur des hôtes susceptibles d'être infectés. Jusqu'à maintenant, aucun réservoir permanent du virus n'a été identifié en dehors des animaux vivants. Le rôle des espèces domestiques, en particulier des canards, en tant que réservoir du virus, est clair. Néanmoins, on ne sait pas encore si les oiseaux sauvages sont un réservoir à long terme du virus.

Le virus se multiplie dans l'organisme des oiseaux vivants infectés. Ceux-ci peuvent facilement le véhiculer et constituent la voie de contamination la plus dangereuse. Les poulets peuvent excréter le virus jusqu'à quatre jours avant que des symptômes évidents de la maladie n'apparaissent, tels qu'une mortalité élevée. et les canards jusqu'à deux semaines.

Les objets contaminés par des excréments d'oiseaux infectés, en particulier par des matières fécales, sont la deuxième voie de contamination. Même si la charge virale est plus élevée dans les sécrétions respiratoires, les quantités rejetées dans l'environnement sont plus faibles que celles contenues dans les matières fécales, qui est la principale source d'infection par le virus et le principal vecteur de la maladie entre les oiseaux. Les individus, les véhicules (tous moyens de transport confondus) et le matériel peuvent disséminer le virus de manière passive d'un site de production à un autre. La charge virale viable décroît dans le temps, le taux dépendant des conditions environnementales. Ainsi, chaque contact avec du matériel contaminé présente moins de risque qu'avec un oiseau vivant excréant le virus; toutefois, étant donné que ces contacts indirects sont en général plus nombreux que les mouvements de volailles, le risque global peut être élevé.

La maladie peut être également propagée par des oiseaux sauvages et ils ont été tenus pour responsables de la dissémination de la maladie sur de longues distances et de l'introduction initiale de l'infection dans certains pays. Globalement, et à l'exception de l'Europe, cette voie est assez peu fréquente par rapport à la diffusion, directe ou indirecte, du virus par la volaille.

L'eau contaminée par les matières fécales des oiseaux infectés est une source importante d'infection pour la volaille. Les élevages commerciaux doivent prendre les précautions nécessaires pour que les volailles n'aient pas accès à l'eau de surface et pour leur fournir de l'eau traitée ou provenant de puits profonds. Il est impossible d'empêcher la volaille élevée en divagation de s'approcher de sources d'eau potentiellement contaminées.

En théorie, la contamination par voie aérosol peut se produire sur quelques dizaines de mètres, mais cette voie est considérée comme négligeable dans l'épidémiologie de la maladie.

Les marchés d'oiseaux vivants sont une source importante d'infection, notamment lorsqu'aucun vide sanitaire n'est pratiqué.

Il existe peu d'informations sur le rôle de la chasse aux oiseaux sauvages, des coqs de combat, des volailles d'ornement et des oiseaux exotiques dans la transmission de la maladie. D'après une enquête épidémiologique récemment conduite en Turquie, la chasse pourrait être une voie importante d'introduction du virus entre les oiseaux sauvages et la

volaille, mais rien ne permet d'évaluer l'envergure de ce type de diffusion. Les coqs de combat, les volailles d'ornement et les oiseaux exotiques ont été incriminés dans des épidémies de maladie de Newcastle; il ne faut donc pas négliger leur rôle éventuel dans l'IAHP.

Comment persiste et se propage le virus H5N1 de l'IAHP

- En dehors des animaux vivants, il n'existe pas de réservoir à long terme du virus H5N1 de l'IAHP.
- Le rôle des oiseaux sauvages en tant que réservoir à long terme du virus (entretenant le virus) n'est pas clairement établi.
- Il est évident que les volailles, notamment les canards, et peut-être d'autres oiseaux sauvages en captivité sont un réservoir du virus.
- Les oiseaux vivants infectés excrètent le virus pendant plusieurs jours ou semaines et présentent des signes cliniques manifestes de la maladie.
- Les oiseaux domestiques infectés sont la source de propagation la plus dangereuse.
- Viennent ensuite les objets inanimés (fomites) contaminés par des sécrétions (en particulier par les matières fécales d'oiseaux infectés).
- La contamination par voie aérosol est négligeable.
- Les oiseaux sauvages peuvent propager la maladie, mais cela est peu fréquent par rapport à la diffusion du virus par la volaille.

Partie 2

Questions d'ordre général

STRUCTURE DES FILIÈRES VOLAILLE ET OISEAUX EN CAPTIVITÉ

La volaille et les produits qui en sont issus sont de petite taille et se transportent facilement. Étant donné que leur valeur unitaire est peu élevée par rapport à d'autres animaux d'élevage, il est assez peu coûteux de se lancer dans la production et le commerce avicoles à petite échelle. Un poulet ou un canard fournit à lui seul un bon repas à une famille. À la différence de nombreux produits d'origine animale, les œufs sont facilement conditionnés et transportés sans exiger de mesures de conservation ultérieures. Il existe comparativement peu d'interdits culturels à la consommation de viande de volaille et d'œufs. Tous ces facteurs expliquent l'existence des vastes réseaux très complexes de producteurs, de fournisseurs et de marchands qu'il est important de bien connaître pour identifier les systèmes de transmission possibles et les principaux points à risque sur lesquels les efforts de biosécurité doivent se concentrer.

Avant la crise actuelle de l'influenza aviaire, il existait généralement peu d'informations sur la filière avicole dans la plupart des pays à faible et moyen revenu. Ceci s'explique par le fait que la production avicole industrielle et commerciale était souvent considérée comme une activité exclusivement privée nécessitant peu d'intervention de la part du secteur public, voire même aucune, et que l'aviculture familiale était rarement prioritaire dans les pays où les instances responsables des questions liées à l'élevage ne disposaient que de ressources limitées.

La pandémie de l'influenza aviaire a fait ressortir la nécessité de mieux connaître les secteurs avicoles respectifs des divers pays. De nombreuses données, jusqu'alors non disponibles, ont été recueillies dans les pays menacés ou dans ceux où la maladie est endémique et les autorités chargées du contrôle de la maladie ont aujourd'hui une meilleure connaissance des secteurs avicoles dans de nombreux pays. Les travaux en cours sur les filières de production et de commercialisation en ont révélé la complexité, le nombre important d'acteurs impliqués et la diversité d'une région à l'autre et entre les différents systèmes de production.

L'aviculture commerciale

Le secteur de la filière avicole commerciale se compose d'élevages de très grande taille ayant un ou plusieurs sites de production et un cheptel important (plus de 10 000 volailles en général). Ces élevages sont classés dans les secteurs 1 et 2² définis par la FAO. Ils partagent de nombreuses caractéristiques: les volailles sont hébergées dans des abris spécialement construits et sont en général confinées en permanence (bien que l'on observe une tendance de plus en plus marquée dans certains pays à privilégier les systèmes d'élevage en plein air pour la production aussi bien d'œufs que de viande). En raison de leur enver-

gure, ces élevages ont des moyens financiers conséquents. Ils peuvent en général s'appuyer sur des compétences techniques de haut niveau et font appel à des services vétérinaires spécialisés et à des laboratoires privés. La quasi-totalité de leur production est destinée aux marchés commerciaux.

Les plus grands élevages exploitent plusieurs sites et possèdent souvent leurs propres souches parentales et leurs couvoirs pour fournir des poussins de remplacement. Les très grands producteurs commerciaux sont les élevages intégrés de poulets de chair qui contrôlent tous les niveaux de la filière, y compris les couvoirs, les provenderies, les abattoirs et les fermes d'élevage (en général de souches parentales et parfois grand-parentales). Les souches parentales et grand-parentales peuvent toutefois être élevées séparément par de petites sociétés qui approvisionnent d'autres producteurs. Les couvoirs, les provenderies et les abattoirs sont également parfois exploités par des entreprises qui ne font pas partie de gros élevages intégrés.

Un autre type d'élevage commercial est constitué d'élevages à petite échelle (secteur 3). Le nombre minimal de volailles, qui sert à définir ce secteur, varie considérablement d'un pays à l'autre et il vaut donc mieux utiliser d'autres critères. Le nombre maximum de volailles est en général de quelques centaines à quelques milliers, et peut parfois atteindre 10 000 unités. Les volailles sont élevées par les familles (même si celles-ci travaillent parfois pour le compte de sociétés plus importantes en tant que sous-traitants) et sont basées sur un seul site, qui est le plus souvent situé sur le terrain de la maison du propriétaire. Un grand nombre de ces élevages sont situés en zones périurbaines ou à proximité des villages afin d'être proches de marchés potentiels. Les volailles sont en général élevées dans un but purement commercial et souvent hébergées dans un local unique, qui peut avoir été construit à cet effet. Elles sont généralement confinées toute la journée et nourries avec de la provende commerciale.

La volaille peut être vendue soit directement par les aviculteurs sur les marchés locaux d'oiseaux vivants, soit indirectement par des intermédiaires et des prestataires de services ou à un contractant. Bien qu'un grand nombre de ces volailles soient vendues à proximité de leur lieu de production, elles sont parfois commercialisées très loin. Les producteurs commerciaux à petite échelle sont souvent propriétaires d'autres types d'entreprises et peuvent être des producteurs saisonniers ou opportunistes. Ils ont généralement moins

² En 2004, la FAO a défini quatre secteurs de production avicole:

Secteur 1 - système industriel intégré de production dans lequel la volaille ou les produits dérivés sont mis sur le marché à des fins commerciales.

Secteur 2 - système de production commerciale dans lequel la volaille ou les produits dérivés sont vendus par l'intermédiaire d'abattoirs ou de marchés de volailles vivantes.

Secteur 3 - système de production commerciale à petite échelle, incluant notamment les canards, dans lequel la volaille ou les produits dérivés sont en général vendus sur les marchés d'oiseaux vivants.

Secteur 4 - aviculture villageoise ou aviculture familiale dans laquelle la volaille et les produits dérivés sont souvent consommés localement.

Il faut remarquer que ces descriptions ne font pas référence au niveau de biosécurité appliqué dans chaque secteur. La définition des secteurs 1 à 4 proposée par la FAO en 2004 établissait une corrélation entre la taille des élevages et les niveaux de biosécurité, mais l'expérience montre qu'il n'existe pas un lien systématique entre la taille et la biosécurité: même dans des sociétés commerciales à grande échelle, le niveau de biosécurité est parfois étonnamment inadéquat et n'est pas plus élevé que dans de nombreuses unités de production commerciale à petite échelle.

d'argent à investir dans la biosécurité, que les mesures soient temporaires ou permanentes. Il s'agit d'un secteur qui subit de fortes variations par rapport à l'aviculture commerciale à grande échelle.

Alors que l'on faisait jusqu'à maintenant le lien entre la taille et le type d'élevage commercial et les niveaux de biosécurité, l'expérience prouve que même les élevages de grande taille peuvent appliquer des mesures de biosécurité insuffisantes et que certains petits élevages peuvent avoir un niveau de biosécurité suffisant par rapport au risque encouru.

Les élevages tant à petite qu'à grande échelle sont généralement soit des élevages de poulets de chair (pour la production de viande) soit de poules pondeuses (pour la production d'œufs pour la consommation). Les premiers ont souvent des cycles de production de quelques semaines tandis que les poules pondeuses sont gardées pendant environ un an, parfois deux.

Il existe également des élevages spécialisés de dindes, d'oies et de cailles. Les dindes et les oies sont parfois confinées ou élevées en divagation durant la journée et enfermées la nuit. Les élevages de cailles, en revanche, sont toujours confinés. Il existe également des élevages spécialisés de pigeons qui peuvent être de très grande taille dans certains pays.

On trouve par ailleurs quelques grands élevages confinés de canards et même quelques élevages intégrés spécialisés, mais cela est plus rare. Les canards sont élevés dans un but commercial, aussi bien pour la viande que pour les œufs. La taille des effectifs et les types de production sont aussi variés que dans le cas des poules et poulets.

Les couvoirs

Les couvoirs constituent également un groupe très variable de producteurs, surtout dans le secteur commercial, bien qu'ils aient tous pour fonction de fournir des poussins d'un jour aux aviculteurs. Comme cela a été noté précédemment, ils peuvent être partie d'une grande société ou être exploités indépendamment. Ils peuvent avoir recours à une technologie de pointe ou à des méthodes traditionnelles relativement simples. Certains couvoirs sont immenses et peuvent fournir plus d'un million d'œufs en une seule fois; d'autres, par contre, sont des unités de production villageoises dont la capacité d'incubation est de quelques centaines d'œufs. Certains sont spécialisés dans une seule espèce et d'autres, dans diverses espèces. Certains incubent des œufs provenant d'une seule origine, et d'autres, de diverses origines.

L'aviculture familiale

L'aviculture familiale (secteur 4) est le système de production le plus répandu. Dans la plupart des pays en développement ce type d'élevage est majoritaire et il regroupe l'essentiel de l'effectif des volailles domestiques. Les poules (et poulets) sont les espèces les plus fréquemment élevées, mais le cheptel se compose souvent d'espèces diverses où les dindes, les oies, les canards, les canards musqués, les pigeons, les pintades, etc. cohabitent et sont hébergés dans un même poulailler.

Il s'agit d'un système d'exploitation à faibles intrants/faible production; les volailles se nourrissent de ce qu'elles trouvent dans la nature, des restes alimentaires et d'un peu de grain que leur donne l'aviculteur. Elles peuvent être confinées à l'intérieur de la cour des propriétaires durant la journée, mais cela est rare (en réalité, il n'existe souvent pas de cour)

et sont libres de leurs mouvements. Elles sont presque toujours enfermées la nuit, souvent dans un poulailler assez petit, afin de les protéger contre les vols et les prédateurs. Les conditions réunies sont ainsi propices à la transmission de la maladie dans le troupeau.

Le renouvellement de la volaille s'appuie essentiellement sur les poussins issus de la même basse-cour, les œufs étant aussi bien couvés que consommés, mais il existe toujours un certain mouvement de poussins et volailles plus âgées (en particulier des coquelets) qui sont introduits dans le troupeau en place. Les volailles et les produits qui en sont dérivés sont principalement consommés par leurs propriétaires, mais sont parfois vendus ou donnés en cadeau.

Dans certains pays, une partie du secteur de la filière avicole se compose d'élevages urbains situés sur les toits des habitations, comme cela se pratique notamment en Égypte. Ce secteur partage de nombreuses caractéristiques avec l'aviculture familiale: les effectifs sont peu nombreux, les espèces sont souvent mélangées et les volailles sont essentiellement destinées à la consommation familiale. Une différence tient toutefois au fait qu'il faut fournir de l'eau et de la nourriture à la volaille puisqu'elle est confinée en permanence. Le niveau de biosécurité dans ce système de production est comparable à celui de l'aviculture commerciale à petite échelle.

Dans de nombreux pays, un système de production allie la riziculture et l'élevage de canards domestiques. Après la récolte, les canards sont introduits dans les rizières où ils se nourrissent de ce qu'ils trouvent. Ce mode de production implique parfois de longs déplacements pour suivre la récolte, bien qu'en général, les canards soient relâchés dans les rizières locales. D'autres systèmes consistent à élever les canards dans des étangs piscicoles ou des canaux et certains associent l'élevage de porc et/ou de poisson sur le même site.

Autres oiseaux

Outre la volaille pour la consommation, plusieurs autres espèces d'oiseaux d'élevage peuvent jouer un rôle important dans la propagation du virus H5N1 de l'IAHP.

Des coqs de combat sont élevés dans de nombreuses régions du monde et ont une très grande valeur tant sur le plan culturel que financier. Les coquelets sont parfois utilisés lors de cérémonies, notamment religieuses. Les coqs sont transportés d'un lieu de combat à un autre et représentent une source potentielle importante de propagation. Certains pays ont pour tradition d'élever, de reproduire et d'exposer certaines races de volailles; cette activité de loisir, souvent appelée «élevage de volailles d'ornement», est sans doute plus répandue dans les pays développés que dans les pays en voie de développement, mais il ne faut la négliger dans aucun pays. Ces oiseaux ont également une haute valeur génétique s'ils appartiennent à une race rare.

Le commerce des oiseaux exotiques, qu'ils soient capturés ou élevés en captivité, est répandu, dynamique et complexe, et se déroule en grande partie de façon informelle ou illégale. Il est démontré que ce commerce est susceptible de contribuer à la propagation de la maladie. Dans certains pays, les oiseaux exotiques s'achètent sur le marché et sont libérés à des fins religieuses. Dans d'autres, les oiseaux sauvages capturés sont en majeure partie destinés à l'exportation. Les études du secteur et les mesures de biosécurité envisagées doivent tenir compte de ce commerce.

Un autre secteur de la filière avicole suscite des préoccupations dans certains pays: celui

des oiseaux de proie (rapaces) élevés pour chasser, et parfois celui des espèces élevées pour être chassées. Dans certains pays, ces espèces peuvent avoir joué un rôle dans l'introduction et la persistance de la maladie. Ces animaux coûtent très chers, en particulier lorsqu'il s'agit des oiseaux de proie (un seul d'entre eux peut coûter plus de 100 000 USD) et font parfois l'objet d'un commerce à grande distance. Les oiseaux de proie sont parfois également transportés sur des kilomètres lors des voyages de chasse, ce qui présente un risque d'introduction de la maladie dans les pays de destination ou lors du retour. Dans les pays où ils sont élevés, ces oiseaux peuvent côtoyer sur un même site d'autres rapaces, des oiseaux de proie et de la volaille (créant ainsi un risque d'infection croisée).

Les marchés d'oiseaux vivants

Les marchés d'oiseaux vivants sont les principaux lieux de rassemblement d'oiseaux de toutes espèces. Ces marchés sont très divers puisqu'ils comprennent aussi bien les grands marchés de vente en gros que les petits marchés locaux qui ne sont ouverts que de temps à autres. Certains marchés sont spécialisés tandis que d'autres remplissent plusieurs fonctions, depuis la vente de volaille destinée à l'élevage jusqu'à leur abattage sur place pour les consommateurs. Des oiseaux d'espèces et d'origines différentes sont parfois vendus sur un même marché, alors que certains marchés sont spécialisés dans des espèces particulières. Les volailles issues des secteurs commerciaux à petite et grande échelle et de l'aviculture familiale se trouvent souvent mélangées sur ces marchés. Les marchands et d'autres intermédiaires et prestataires de services fréquentent les lieux et peuvent facilement emporter des objets contaminés qui seront introduits dans les unités de production des divers secteurs. Les oiseaux vivants achetés à des fins de production peuvent être un vecteur de la maladie entre les divers secteurs de la filière de la volaille et de celle des oiseaux en captivité. Les marchés d'oiseaux vivants ont joué un rôle important dans la propagation du virus H5N1 (ainsi que d'autres maladies de la volaille, y compris d'autres virus de la grippe aviaire).

Les intermédiaires et prestataires de services

Outre les aviculteurs, de nombreux intervenants font partie du secteur avicole et fournissent divers types de prestations. Dans le présent document, ces acteurs sont désignés sous le nom d'intermédiaires et prestataires de services. Ils incluent, parmi d'autres, les marchands, les fournisseurs de matériel, les vendeurs/distributeurs de médicaments et de vaccins, les vaccinateurs, les agents de la santé animale (dont les vétérinaires), les fournisseurs de volaille et les transporteurs. Ces personnes se déplacent soit directement d'une exploitation à l'autre et entre les divers systèmes de production, soit se rencontrent en divers lieux de rassemblement. Ils peuvent, par exemple, fournir des aliments aux élevages tant à petite qu'à grande échelle ou acheter de la volaille sur les marchés pour les revendre dans les villages. Ils ont donc beaucoup d'occasions de propager la maladie soit directement par l'intermédiaire d'oiseaux vivants, soit indirectement par le biais du matériel contaminé.

Les fournisseurs spécialisés de poussins d'un jour (à la différence des poussins provenant directement d'un couvoir) et de poules en âge de pondre élevées pour la production d'œufs soulèvent de vives inquiétudes. Les marchands, tant de poussins d'un jour que de poules en âge de pondre, mélangent parfois des oiseaux de diverses origines et les vendent dans

divers lieux. Dans certains cas, cette mixité peut être une voie importante d'introduction et de propagation de la maladie dans d'autres pays, compte tenu du dynamisme du commerce international des œufs d'incubation et des poules en âge de pondre.

Cette brève description illustre la nature très complexe de la filière de la volaille et de celle des oiseaux en captivité. Les contacts entre les divers secteurs sont nombreux, mais ne sont pas toujours bien appréhendés. Même au sein de secteurs apparemment simples, tels que l'aviculture commerciale à grande échelle, les réseaux de commercialisation et de prestations de services sont souvent complexes et varient aussi considérablement d'un pays à l'autre. L'expérience acquise dans les pays touchés par la maladie semble indiquer que plus la filière de la volaille et celle des oiseaux en captivité sont complexes, plus il est difficile d'éradiquer l'infection.

Jusqu'à ce jour, la plupart des recommandations en matière de biosécurité vise les volailles domestiques. Certaines recommandations ont été destinées aux marchés d'oiseaux vivants, mais n'ont été mises en œuvre que dans quelques pays. Les messages et les recommandations adressés aux intermédiaires et aux prestataires de services sont peu nombreux, bien que leur rôle dans la propagation du virus H5N1 de l'IAHP soit reconnu. Il faut insister davantage pour que ces acteurs soient activement impliqués à l'avenir car ils sont des maillons essentiels des systèmes de production avicole. Il faut également prendre en compte le rôle des coqs de combat, des oiseaux exotiques, des oiseaux de proie en captivité et des chasseurs.

Structure des filières volaille et oiseaux en captivité

- Le secteur se compose de nombreuses espèces différentes de volailles et d'oiseaux en captivité.
- Outre les types de volailles domestiques classiques, les filières se composent également de coqs de combat, d'oiseaux de concours et de reproduction, d'oiseaux de proie, d'appelants pour la chasse et d'oiseaux sauvages en captivité.
- Les liens entre les divers systèmes de production et les espèces avicoles sont complexes et varient d'un pays à l'autre.
- En plus des producteurs, de nombreux intervenants font partie de la filière de la volaille et de celle des oiseaux en captivité, dont les marchands, les personnes travaillant sur les marchés d'oiseaux vivants, les agents de la santé animale, les provendiers et les transporteurs.
- Plus la filière de production et de commercialisation est complexe (c'est à dire plus il y a d'étapes et d'intervenants), plus il semble difficile de contrôler et d'éradiquer le virus H5N1 de l'IAHP.
- Il faut tenir compte de tous les maillons de la filière lors de l'élaboration des programmes et des recommandations sur les mesures de biosécurité.

APPLICABILITÉ DES MESURES DE BIOSÉCURITÉ GÉNÉRALEMENT RECOMMANDÉES

Il n'est pas possible de recommander un seul et unique ensemble standardisé de mesures. Dans chaque pays, région ou système de production, les sources potentielles d'infection doivent être évaluées afin d'identifier les mesures qui auront le plus fort impact. Ceci doit se faire:

avant que la maladie n'apparaisse, pour identifier les voies potentielles de la transmission du virus à l'aide d'une analyse de la filière de production et de commercialisation, assortie d'une évaluation du risque; et

lorsqu'un foyer d'infection se développe, pour identifier les voies effectivement probables de la transmission à l'aide d'une enquête. Lorsqu'un foyer apparaît, il est important de déployer tous les efforts possibles pour découvrir la source de l'infection. Cela ne sera pas toujours possible, mais l'examen d'une série de foyers déclarés verra émerger les types les plus communs de transmission du virus.

Une fois ces voies identifiées, un ensemble de mesures de biosécurité sera défini en collaboration avec les personnes qui seront chargées de les mettre en œuvre. Il faudra également leur fournir les ressources nécessaires.

Toutefois, certaines mesures de base sont souhaitables et doivent être appliquées là où elles sont possibles. Souvent recommandées, elles sont rarement mises en œuvre en dehors de l'aviculture commerciale à grande échelle, et même dans ce cas, elles ne le sont pas de manière appropriée. La liste ci-après n'est pas exhaustive; elle met toutefois en valeur les mesures les plus importantes et indique les raisons pour lesquelles elles ne sont pas toujours adoptées par les producteurs, les intermédiaires et les prestataires de services.

Barrières physiques vis à vis de l'entrée des personnes et des objets

Il est hors de doute que cette mesure est la plus importante qu'une exploitation puisse prendre pour réduire le risque d'infection. Un point d'entrée bien organisé, délimité par une barrière, permettant de contrôler et de restreindre l'accès des visiteurs et des objets réduira considérablement le risque d'introduction du virus par des oiseaux infectés ou du matériel contaminé. En l'absence de telles barrières, il est difficile d'assurer un niveau de biosécurité adéquat.

L'une des façons d'appliquer cette mesure dans certains pays consiste à restructurer et/ou à modifier complètement les unités de production avicole afin d'améliorer la biosécurité physique et/ou à les éloigner les unes des autres. Ces solutions peuvent être adoptées dans l'aviculture commerciale à grande échelle et certains élevages commerciaux à petite échelle dans certains pays. Mais, en raison de leur nature, il faudra du temps pour les mettre en œuvre et donc pour obtenir l'impact souhaité. Dans tous les cas, l'efficacité sera fortement conditionnée par la configuration globale de la zone (densité de volaille, routes d'accès, etc.), par la conception des unités de production et par les mesures appliquées à l'entrée de la ferme pour imposer la ségrégation, le nettoyage et la désinfection.

Il n'est pas non plus possible d'introduire ce type de changement dans tous les secteurs avicoles. L'une des mesures de biosécurité généralement recommandées en aviculture familiale est de confiner la volaille mais cette stratégie doit être réexaminée. Il est hors de doute que cette mesure est efficace pour freiner la propagation de la maladie, mais elle

change radicalement la nature du système de production qui est basé sur la divagation des volailles. Si celles-ci sont enfermées, elles ne sont plus en mesure de trouver elles-mêmes de quoi se nourrir et deviennent entièrement dépendantes des aliments qu'on leur fournit. Le système devient alors similaire à celui de l'aviculture commerciale à petite échelle et il nécessite des ressources comparables.

En outre, dans tous les systèmes, une barrière physique ne sera efficace que si l'on contrôle effectivement l'entrée des animaux, du personnel et du matériel. Cela ne risque guère d'être le cas dans l'aviculture familiale, que la volaille soit confinée ou non.

Sources d'eau et d'aliments

L'eau destinée à l'abreuvement des volailles doit provenir d'une origine fiable (puits profonds par exemple) et être potable pour l'homme (fourniture municipale en eau chlorée de façon fiable, par exemple). Elle ne doit pas être issue de points d'eau non traités ou d'eaux de surface pouvant être contaminées par les matières fécales de volailles ou d'oiseaux sauvages ou encore d'autres matières d'origine aviaire (dont des carcasses). L'eau de surface, lorsqu'elle est utilisée, doit être traitée sur place pour inactiver le virus H5N1 de l'IAHP susceptible d'être présent. Cette mesure peut être mise en place dans certains élevages confinés, mais plus difficilement dans les élevages commerciaux à petite échelle situés dans des zones reculées. Elle est de toute évidence impossible dans les élevages de volailles ou de canards en divagation.

Les aliments doivent subir un traitement thermique capable d'inactiver le virus H5N1 susceptible d'être présent; ils doivent aussi être transportés et stockés de manière à les protéger d'une contamination par contact avec des matières fécales ou d'autres matières infectées. Cela peut demander de la part des producteurs commerciaux des investissements pour les entrepôts pour aliments mais cela est réalisable. Cependant, le risque de contact des poules et poulets et des canards élevés en divagation avec du matériel contaminé existe toujours.

Bâtiments d'élevage empêchant l'entrée des oiseaux sauvages et des rongeurs

Tous les bâtiments d'élevage doivent être conçus et entretenus de manière à ce que les oiseaux sauvages en particulier, mais aussi les rongeurs, ne puissent s'introduire. Des bâtiments appropriés peuvent être construits pour les élevages commerciaux à grande échelle, mais il n'en est pas toujours ainsi. Cela est souvent impossible dans les élevages commerciaux à petite échelle pour lesquels les bâtiments n'ont pas toujours été construits pour cet usage ou l'ont été avec des matériaux moins adaptés. Il existe toujours un risque que les volailles et les canards élevés en divagation soient au contact d'oiseaux sauvages et de rongeurs, notamment à proximité des plans d'eau où se rassemblent de nombreux oiseaux aquatiques. Dans ces zones, l'interdiction des systèmes d'élevages en divagation a été envisagée mais sa réelle mise en œuvre peut s'avérer incertaine.

Conduite d'élevage avec renouvellement complet des bandes (*all in, all out*) dans l'aviculture commerciale

Dans tous les élevages commerciaux, quelle que soit leur taille, il est préférable d'adopter le système *all in, all out* (AIAO) qui consiste à renouveler intégralement la volaille au même moment. L'achat des lots complets d'oiseaux en même temps et provenant de préférence d'une même source permet de réduire le risque d'introduction du virus. Il devrait être également possible de s'approvisionner auprès d'un fournisseur fiable qui puisse fournir des garanties sur l'état sanitaire de la volaille. Le système AIAO permet surtout d'éviter le risque élevé lié au déplacement d'équipes de ferme en ferme pour collecter et enlever les oiseaux et qui peuvent avoir été au contact du virus dans des lieux visités précédemment.

Le vide sanitaire est l'un des principaux avantages du système AIAO. Les bâtiments et le matériel peuvent être nettoyés entre chaque bande, ce qui permet de réduire le niveau de contamination par des agents pathogènes. Tous les poulaillers, voire même le site entier, doivent être dépeuplés au même moment.

Il est plus simple de mettre en œuvre le système AIAO dans les élevages commerciaux à grande échelle qui ont accès à des crédits ou qui disposent des liquidités nécessaires pour couvrir les fluctuations de trésorerie liées au système. Les grandes entreprises avicoles gérant de multiples sites peuvent appliquer cette mesure sans difficulté. Toutefois, même les grandes entreprises de production d'œufs qui n'exploitent qu'un seul site, gèrent souvent plusieurs bâtiments hébergeant des volailles d'âges divers, afin d'obtenir une production d'œufs continue.

Il peut s'avérer très difficile d'appliquer le système AIAO dans les élevages commerciaux à petite échelle qui n'exploitent qu'un seul site. Ces élevages sont généralement dépendants de la vente sur le marché local. Il peut être difficile pour les producteurs de viande de trouver un marché ayant la capacité d'écouler des lots importants de volailles. Les producteurs d'œufs pour leur part risquent s'ils interrompent leur production, de perdre des clients. Dans ce cas, on peut envisager d'adopter un cycle «*all in, gradual out*» (toutes les volailles sont introduites au même moment, mais sont vendues par lots séparés sur une certaine période de temps); cette pratique n'offre une meilleure sécurité que si les personnes chargées de l'enlèvement des volailles sont celles qui travaillent sur le site.

Ni le système AIAO, ni la pratique «*all in, gradual out*» ne sont utilisables pour l'aviculture familiale qui comprend des volailles d'âges variés et souvent des espèces différentes et qui se mélangent quotidiennement avec des oiseaux d'autres exploitations.

Interdiction d'élever des oiseaux pour les employés des fermes avicoles

Une autre règle essentielle pour garantir l'efficacité de la biosécurité est d'interdire strictement aux employés avicoles de garder des oiseaux chez eux (volailles ou oiseaux de compagnie). Cette règle peut être applicable dans les grands élevages qui, lorsque cela est possible, doivent recruter leurs employés en zones urbaines. Les entreprises avicoles distribuent souvent gratuitement des œufs ou de la viande à leurs employés ou les leur vendent à bas prix afin de les encourager à ne pas élever eux-mêmes des volailles. Il est toutefois difficile d'imposer cette interdiction lorsque les travailleurs embauchés proviennent de zones rurales, ce qui est souvent le cas dans les pays en voie de développement. Le risque d'introduction du virus peut être largement mais pas entièrement supprimé par l'usage exclusif de vêtements et chaussures résér-

vés au travail dans l'exploitation et par le nettoyage des mains, comme indiqué ci-dessous. Cette recommandation n'est de fait pas applicable en aviculture familiale.

Changement de vêtements et de chaussures

Toutes les personnes travaillant dans une unité de production avicole doivent changer de vêtements et de chaussures ou les couvrir lorsqu'ils entrent ou sortent de l'exploitation. Cette règle doit également s'appliquer à tous les visiteurs (y compris les propriétaires, les vétérinaires, les conseillers, les marchands, la famille, les amis, etc.). Elle est particulièrement importante pour les visiteurs qui ont été récemment au contact avec d'autres oiseaux. Les visiteurs qui n'ont généralement pas de contact avec des oiseaux peuvent utiliser des chaussures jetables recouvrant les chaussures (assez résistants pour ne pas se déchirer pendant la visite) plutôt que de se déchausser; ils devront porter les vêtements ou les combinaisons jetables qui leur seront fournis par le propriétaire de l'exploitation. Il n'est pas conseillé de compter sur le lavage des chaussures ou sur l'utilisation de pédiluves ou de bassins d'immersion.

Pour les élevages de souches génétiques de haute valeur (souches parentales et grand-parentales, par exemple), les incitations salariales doivent être suffisamment intéressantes pour demander que le personnel se douche chaque fois qu'il entre et sort de l'exploitation.

Le changement de vêtements et de chaussures ne devrait pas poser de problème de mise en œuvre dans l'aviculture commerciale à petite échelle. Cette mesure sera souvent plus difficile à réaliser en aviculture familiale car elle représente souvent un investissement important. Il est également difficile de déterminer l'emplacement d'une barrière de biosécurité, et de ce fait le meilleur endroit pour changer de vêtements et de chaussures.

Espacement obligatoire des visites

Les barrières temporelles sont un élément important de la biosécurité. Lorsque cela est possible, les aviculteurs doivent demander aux visiteurs, avant de les autoriser à pénétrer dans leur exploitation, qu'au moins 24 heures se soient écoulées depuis toute visite sur un autre site avicole. Même dans ce cas, les visiteurs doivent être tenus de respecter toutes les autres consignes habituelles de biosécurité, telles que le changement de chaussures et le port de vêtements de protection.

Ce type de mesure peut être assez facilement introduit dans l'aviculture commerciale à grande échelle, mais plus difficilement dans l'aviculture commerciale à petite échelle. Cette mesure est impossible à mettre en œuvre dans l'aviculture familiale; les intermédiaires et les prestataires de services, par exemple, ne pourraient opérer sous de telles contraintes.

Il reste cependant très important et efficace de limiter dans toute la mesure du possible le nombre de personnes entrant dans les unités de production.

Mise en quarantaine des nouvelles volailles ou des volailles invendues sur le marché

Même s'il est possible de mettre en quarantaine les nouvelles volailles ou les volailles ramenées du marché durant un cycle production et de les tenir à l'écart pendant le temps requis, il est important de continuer de mettre en œuvre les autres mesures de biosécurité dans l'unité de production: il faut ainsi prévoir de réserver des vêtements, des chaussures

et du matériel qui seront exclusivement réservés au travail dans la zone de quarantaine et dans la zone de non quarantaine (et si possible, assigner du personnel différent à chaque zone); des consignes rigoureuses de travail et de propreté doivent être également données. Sans ces précautions, le risque de propagation de la maladie au sein de l'exploitation en cas d'infection est élevé.

S'il s'avère que les oiseaux mis en quarantaine sont malades, il est probable que les autorités vétérinaires, après avoir procédé à une évaluation du risque, abattront le reste du troupeau, considéré comme «contact dangereux»³. Pour éviter que cela ne se produise, l'aviculteur devra prouver qu'il a appliqué avec rigueur les mesures de ségrégation et de biosécurité. Dans ces conditions, il est possible que la mise en quarantaine ne soit pas une mesure réaliste ou efficace dans l'aviiculture familiale et qu'elle soit difficile à appliquer dans le secteur de l'aviiculture commerciale à petite échelle.

Toutefois, la recommandation d'une mise en quarantaine peut jouer un rôle important car elle rappelle aux producteurs les risques liés à l'introduction de volailles provenant de l'extérieur.

Élevage d'une seule espèce

Il est logique de penser qu'il vaut mieux élever une seule espèce sur un même site de production. Cette mesure peut être appliquée dans l'aviiculture commerciale à petite et grande échelle. Cependant, les aviculteurs familiaux élèvent souvent plusieurs espèces et ceci pour de nombreuses raisons: chaque espèce peut remplir un rôle différent dans les systèmes de production; le mélange des espèces peut réduire le risque de perdre la totalité du cheptel en cas de maladie. Il peut également exister des raisons culturelles pour élever une plus large variété d'espèces.

Il faut rappeler que, de fait, le risque d'infection n'est pas tant lié aux espèces élevées qu'à la mise en œuvre correcte ou pas des mesures de biosécurité.

Compartimentation et zonage

En considérant la difficulté que rencontrent certains pays pour éradiquer les maladies animales sur la totalité de leur territoire et pour maintenir le statut de zone indemne de la maladie, l'OIE a introduit les notions de zonage et de compartimentation à des fins de contrôle des maladies et de commerce international. Dans ce cadre, les pays peuvent n'avoir éliminé une maladie que sur une partie de leur territoire et reprendre le commerce des produits originaires de cette zone, même si le reste du pays n'est pas encore indemne. Ceci peut être fait en définissant une sous-population animale caractérisée par un statut sanitaire distinct («indemne d'une certaine maladie») à l'intérieur des frontières nationales. La compartimentation désigne «une ou plusieurs exploitation(s) relevant d'un système commun de gestion de la sécurité biologique et détenant une sous-population caractérisée par un statut sanitaire distinct (au regard d'une ou plusieurs maladies particulières)» et se fonde donc sur un cloisonnement fonctionnel. Le zonage s'applique aux animaux caractérisés par

³ Oiseaux qui ne présentent pas de signes apparents de la maladie mais que l'on sait avoir pu être en contact avec le virus, directement ou indirectement. Il sera nécessaire qu'ils soient examinés par un vétérinaire.

un statut sanitaire distinct sur la base d'une séparation géographique (c'est à dire dans une zone que l'on peut définir par des limites géographiques).

Ces principes reposent sur la possibilité de différencier clairement, sur un plan épidémiologique, les animaux classés dans la zone ou le compartiment définis, et ceux qui n'en font pas partie. La mise en œuvre effective de ces concepts repose sur des questions d'ordre technique, parmi lesquelles l'épidémiologie du virus H5N1 de l'IAHP, la structure et la répartition de la population animale, certains facteurs liés à l'infrastructure et au pays, les mesures de biosécurité susceptibles d'être applicables, l'état sanitaire des animaux dans les régions adjacentes et la surveillance nécessaire à l'intérieur et à l'extérieur des compartiments ou des zones, ce qui est lié à l'efficacité des services vétérinaires. Dans le cas du secteur avicole, il sera généralement plus facile de mettre en œuvre des mesures de biosécurité dans les zones où il existe un pourcentage élevé d'élevages commerciaux fortement industrialisés que dans celles caractérisées par un pourcentage élevé de petits élevages familiaux.

Lorsque l'on définit une zone ou un compartiment, le premier principe élémentaire consiste à définir clairement les sous-populations d'animaux qui en font partie. Les animaux appartenant à la sous-population d'une zone ou d'un compartiment doivent toujours être repérables et suivis (traçabilité).

Le deuxième principe important est de garantir une séparation épidémiologique entre la sous-population de la zone ou du compartiment et les autres populations et sources d'infection possibles. Un plan de biosécurité précis doit toujours être fourni aussi bien pour la zone que pour le compartiment.

Dans le cas d'un zonage, ce plan est soumis par les autorités vétérinaires compétentes tandis que dans celui d'une compartimentation, il est fourni par les propriétaires/gérants du compartiment et devra être approuvé et contrôlé par les autorités vétérinaires. Le plan de biosécurité doit décrire en détail tous les facteurs nécessaires à l'intégrité de la zone ou du compartiment et indiquer que la zone ou le compartiment fait l'objet d'un cloisonnement épidémiologique. Il doit clairement indiquer que les points de contrôle critiques vis à vis de l'introduction possible des agents pathogènes sont bien contrôlés. Une description détaillée des procédures opérationnelles standardisées utilisées pour mettre en œuvre, maintenir et surveiller les mesures de contrôle efficace des points critiques doit être fournie.

Les éléments importants d'un plan de biosécurité comprennent notamment les plans d'assurance qualité, les procédures destinées à contrôler le mouvement des animaux et des personnes, les mesures relatives à la santé animale (dont les vaccinations, les traitements médicamenteux et les autres soins vétérinaires), le contrôle des véhicules, une source sûre pour les aliments et l'eau, la lutte contre les rongeurs et le contrôle des contacts avec les populations d'oiseaux sauvages sur le site, etc.

Le zonage sur une base géographique peut inclure des oiseaux issus de tous les types de systèmes de production avicole, les marchés d'oiseaux vivants et les réseaux des intermédiaires et des prestataires de services. Les difficultés pour maintenir l'intégrité d'une zone apparaissent toutefois clairement et il faudra mobiliser des ressources conséquentes auprès des instances gouvernementales.

La compartimentation est une option possible pour les grandes entreprises industrialisées qui exercent un contrôle sur tous les intrants. Ces entreprises ont souvent pour objectif

soit d'exporter leurs volailles ou les produits issus de leurs élevages, soit de concurrencer les produits importés. Le niveau élevé de biosécurité adopté peut leur conférer un avantage sur le marché si les consommateurs recherchent ce type d'assurance. Toutefois, même dans le cas de la création d'un compartiment, il faut établir des accords bilatéraux entre les autorités vétérinaires des pays exportateurs et importateurs. Il est important de tenir compte de cette nécessité le moment venu.

Dans les pays en voie de développement, la compartimentation est aujourd'hui très difficile à mettre en place dans de nombreux systèmes de production, même pour de grands producteurs s'ils sont tributaires des intrants fournis par des tierces parties. La compartimentation ne peut pas être appliquée dans l'aviculture à petite échelle et l'aviculture familiale.

Le Code sanitaire pour les animaux terrestres publié par l'OIE contient de plus amples informations sur le zonage et la compartimentation.

Nettoyage et désinfection

Ces deux mesures sont associées car elles sont en général recommandées comme une seule et unique étape, sans différenciation.

Le matériel nécessaire pour nettoyer correctement les véhicules, tels que voitures et camions, est assez onéreux et nécessite une source d'énergie, ce dont disposent généralement les producteurs commerciaux à grande échelle. En revanche, il suffit d'un matériel relativement simple et bon marché pour nettoyer les chaussures et d'autres petits objets (un seau, une brosse, de l'eau et du savon suffiront la plupart du temps).

Les limites de l'efficacité de la désinfection ont été discutées plus haut. En raison de leur coût et de la difficulté de se procurer les produits désinfectants, il est peu probable qu'ils soient utilisés dans le secteur de l'aviculture familiale et peut même poser un problème en aviculture commerciale à petite échelle. Il est souvent recommandé d'utiliser les désinfectants dans les rotoluves ou les pédiluves; même dans ce cas, les données de terrain semblent indiquer qu'ils ne sont pas aussi efficaces que ce qu'on pourrait attendre.

Le nettoyage à l'eau et au savon des petits objets doit être recommandé aussi bien dans l'aviculture commerciale à petite échelle que dans l'aviculture familiale, mais la désinfection ne doit être préconisée que dans l'aviculture commerciale à petite échelle, et seulement comme deuxième étape après le nettoyage.

Il existe des protocoles standardisés pour le nettoyage, puis la désinfection, des couvoirs, des poulaillers et des marchés d'oiseaux vivants, une fois dépeuplés. Toutes ces infrastructures doivent faire l'objet de protocoles standardisés et la conformité à ces protocoles doit être consignée et contrôlée.

Système de «feux de signalisation»

Il est difficile de maintenir un niveau élevé de biosécurité sur de longues périodes; plus les règles de biosécurité sont rigoureuses, plus elles prennent du temps sur les activités courantes et exigent de ressources (temps et moyens financiers). De plus, les individus réagissent de manières différentes aux menaces tels qu'ils les perçoivent.

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

Couleur	Niveau de menace	Applicabilité
Vert	Faible	Maladie absente dans le pays ou dans les pays limitrophes – en dehors de la période à risque connue d'introduction du virus par les oiseaux migrateurs
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 d'un niveau élevé – unités de production proches des axes de migration des oiseaux sauvages et/ou des zones de repos durant les périodes de migration

Pour que ce système soit efficace, il doit être bien compris avant d'être mis en œuvre (ce qui nécessite d'avoir auparavant suffisamment travaillé avec les diverses parties concernées) et les conseils concernant l'application des mesures de biosécurité adéquates doivent avoir été élaborés à l'avance. Il faut également mettre en place un système de surveillance efficace et de signalisation de l'augmentation du risque et son niveau. Cela est possible dans les systèmes commerciaux à grande échelle dotés de chaînes de commandement efficaces, mais risque de ne pas fonctionner aussi bien dans l'aviiculture commerciale à petite échelle et dans l'aviiculture familiale où il est plus difficile de transmettre rapidement les informations concernant une augmentation du risque et les mesures à prendre.

Que peut-on déduire de cette analyse succincte des mesures généralement recommandées?

Un grand nombre des mesures que l'on sait efficaces dans l'aviiculture commerciale à grande échelle s'appliquent beaucoup moins à l'aviiculture commerciale à petite échelle, et encore moins à l'aviiculture familiale. Il n'est pas certain qu'elles puissent être appliquées par les intermédiaires et les prestataires de services; à ce jour, aucune d'entre elles n'est spécifiquement destinée à ce groupe d'acteurs qui fait pourtant partie intégrante de la filière complexe de la production avicole. Néanmoins, les principes de biosécurité sont applicables à tous les maillons de la filière de production et de commercialisation, mais il faut adopter une approche différente pour formuler les recommandations.

Applicabilité des mesures de biosécurité généralement recommandées

- Il existe de nombreuses mesures de biosécurité efficace et bien connues, mais elles sont principalement destinées aux systèmes de production commerciale à grande échelle.
- Il est nécessaire de veiller à ce que l'aviiculture commerciale à grande échelle adopte ces mesures.
- Un petit nombre seulement des mesures généralement recommandées se prête à l'aviiculture commerciale à petite échelle ou à l'aviiculture familiale.
- Les mesures de biosécurité généralement préconisées n'ont pas été spécifiquement élaborées à l'intention des intermédiaires, des possesseurs d'oiseaux non domestiques, des chasseurs, etc.

DE L'ADOPTION DES MESURES DE BIOSÉCURITÉ

Si les mesures techniques généralement recommandées dans les documents consacrés à la biosécurité pouvaient être appliquées, elles conduiraient à un haut niveau de biosécurité.

Pourquoi ne sont-elles pas appliquées? Pour qu'elles le soient, il est nécessaire de mieux connaître les aspects pratiques de la biosécurité et d'utiliser ces connaissances pour définir les tâches à accomplir sur le terrain.

Les mesures de biosécurité préventives doivent être proportionnées au risque et être concrètement applicables pour qu'elles soient adoptées et viables à long terme. Ce qui est possible dans les élevages industriels intégrés à grande échelle ne l'est pas dans l'aviculture familiale.

Les programmes de biosécurité doivent être conçus et élaborés en étroite collaboration avec tous les acteurs concernés appelés à les mettre en œuvre. Ils doivent être adaptés à ce qui est nécessaire et possible, et non viser l'idéal; il vaut mieux parvenir à une réduction partielle du risque que de proposer des mesures trop complexes qui risquent de ne pas être adoptées et qui n'auront donc absolument aucun effet.

Une méthode possible consiste à classer les diverses mesures en fonction de leurs caractéristiques. Pagani et Kilany ont défini différentes mesures selon leur impact potentiel et leur facilité de mise en œuvre en Égypte. En Turquie, un projet de la Banque mondiale destiné à lutter contre l'IAHP tient compte des coûts des diverses mesures de biosécurité lors de l'évaluation de leur utilité pratique.

En associant ces deux approches, et en ajoutant certains autres caractéristiques, il est possible de décrire chaque mesure possible de manière à indiquer son applicabilité dans diverses situations. Les caractéristiques suivantes sont proposées:

- efficacité potentielle de réduction du risque,
- persistance de cette efficacité;
- rapidité de mise en œuvre;
- coût initial (main d'œuvre comprise);
- coût récurrent (main d'œuvre comprise);
- changements du système de production;
- acceptabilité sociale et culturelle.

Le tableau 1 propose une classification de diverses mesures de biosécurité en fonction de leurs caractéristiques. Le tableau 2 se fonde sur cette classification pour indiquer leur potentiel d'adoption dans divers systèmes de production. Aucun de ces tableaux ne doit être considéré comme définitif, mais comme une illustration de la démarche. En conjuguant les données des tableaux 1 et 2, on peut identifier certaines mesures dont on pourra débattre avec les acteurs concernés dans les divers systèmes de production.

La restructuration/délocalisation peut être ainsi une mesure très efficace pour réduire le risque de l'IAHP à long terme (c'est à dire avec une haute persistance et un faible coût récurrent). Elle demande cependant beaucoup de temps et le coût initial (démarrage) risque d'être élevé. D'autres mesures, telles que le nettoyage, peuvent être rapidement mises en œuvre, à peu de frais, mais impliquent certains coûts récurrents et ne seront efficaces que si l'effort engagé est soutenu.

Tableau 1
Proposition de classification des mesures de biosécurité en fonction de leurs caractéristiques

	Impact sur la biosécurité			Coûts		Difficultés autres que financières	
	Potentiel de réduction du risque	Persistance de l'impact	Possibilité d'une mise en œuvre rapide	Coût initial	Coût récurrent	Perturbation du système de production	Acceptabilité culturelle
Nettoyage à haute pression (110-130 bars)	+++	+	+	\$\$\$	\$\$	--	OUI
Nettoyage à moyenne pression (60-80 bars)	++	+	++	\$\$\$	\$\$	--	OUI
Nettoyage à basse pression (pistolet pulvérisateur, etc.)	+	+	+	\$\$	\$\$	--	OUI
Enclos complet et fermeture de l'entrée de l'exploitation	+++	+++	+	\$\$\$	\$	-	OUI
Contrôle rigoureux des entrées/sorties	+++	+	++	\$	\$	---	OUI/NON
Nettoyage des chaussures à l'eau et au savon	++	+	+++	¢	¢	--	OUI
Nettoyage de tout le matériel introduit dans la zone d'élevage à l'eau et au savon	++	+	+++	¢	¢	--	OUI
Système All in, All out	+++	+	+++	\$\$	\$\$	-	OUI
Annexe aux bâtiments d'élevage réservée aux procédures de biosécurité	+++	+++	++	\$\$	\$	--	OUI
Douche et changement de vêtements et de chaussures	+++	+	+	\$\$	\$\$	--	OUI/NON
Bottes et combinaison exclusivement réservées au travail dans la zone d'élevage	+++	+	+++	\$	\$	-	OUI
Bottes et combinaison à utiliser hors de la zone d'élevage	++	+	+++	\$	\$	-	OUI
Confinement permanent de la volaille	++	++	+	\$\$	\$\$\$	OUI/NON	OUI/NON
Interdiction aux employés avicoles d'avoir des oiseaux chez eux	+++	+++	+++	\$	¢	--	OUI/NON
Distribution de produits avicoles pour inciter les employés avicoles à ne pas avoir d'oiseaux chez eux	+++	+++	+++	\$\$	\$\$\$	-	OUI
Protection contre les oiseaux sauvages et les ravageurs	+	+++	++	\$\$	¢	-	OUI
Ventilation contrôlée	+	+++	+++	\$\$\$	\$\$\$	-	OUI
Stocks d'aliments couverts	++	+++	++	\$\$	¢	-	OUI
Gestion du fumier (compostage, épandage)	+					-	OUI/NON

Légendes:

+++	Impact positif élevé	-	Faible impact négatif	\$\$\$	Coût élevé	¢	Coût minime
++	Impact positif moyen	--	Impact négatif moyen	\$\$	Coût moyen	?	Inconnu
+	Faible impact positif	---	Impact négatif élevé	\$	Faible coût		

TABLEAU 2

Potentiel d'adoption de quelques mesures de biosécurité dans divers systèmes de production

	Av. commerciale à grande échelle	Av. commerciale à petite échelle	Av. familiale	Couvairs	Marchés d'oiseaux vivants	Canards/riziculture	Intermédiaires et prestataires de services
Nettoyage à haute pression (110-130 bars)	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON	NON
Nettoyage à moyenne pression (60-80 bars)	OUI	NON	NON	OUI	OUI	NON	NON
Nettoyage à basse pression (pistolet pulvérisateur, etc.)	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	NON	OUI
Enclos complet et fermeture de l'entrée de l'exploitation	OUI	OUI/NON	NON	OUI	NON	NON	NON
Contrôle rigoureux des entrées et des sorties	OUI	OUI/NON	NON	OUI	OUI/NON	NON	NON
Nettoyage des chaussures à l'eau et au savon	OUI	OUI	NON	OUI	OUI	OUI	OUI
Nettoyage de tout le matériel introduit dans la zone d'élevage à l'eau et au savon	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
All in, all out	OUI	OUI/NON	NON	NON	NON	NON	NON
Annexe à la zone d'élevage réservée aux procédures de biosécurité	OUI	OUI	NON	OUI	NON	NON	NON
Douche avec changement de vêtements et de chaussures	OUI	NON	NON	OUI	NON	OUI/NON	NON
Bottes et combinaison exclusivement réservées au travail dans la zone d'élevage	OUI	OUI		OUI	NON	NON	NON
Bottes et combinaison à utiliser dans l'exploitation hors de la zone d'élevage	OUI	OUI	NON	OUI	NON	NON	NON
Confinement permanent de la volaille	OUI	OUI	NON	OUI	NON	NON	NON
Interdiction aux employés avicoles d'avoir des oiseaux chez eux	OUI	OUI/NON	NON	OUI	NON	NON	NON
Distribution de produits avicoles pour inciter les employés avicoles à ne pas avoir d'oiseaux chez eux	OUI	NON	NON	NON	NON	NON	NON
Protection contre les oiseaux sauvages et les ravageurs	OUI	OUI/NON	NON	OUI	NON	NON	
Ventilation contrôlée	OUI	OUI/NON	NON	OUI	NON	NON	
Stocks d'aliments couverts	OUI	OUI	OUI				
Gestion du fumier (compostage, épandage)	OUI	OUI	NON		NON		

Il est certes préférable d'identifier les mesures de biosécurité dont l'impact sera le plus marqué, mais cela ne peut être l'unique critère. Une mesure ne restera efficace que si elle est appliquée aussi souvent que nécessaire et sur le long terme, à moins que la persistance de son impact ne soit importante. Si les coûts initiaux ou récurrents sont élevés, la plupart des producteurs et des intermédiaires n'adopteront pas les mesures préconisées. Toutefois, même les grands producteurs commerciaux préféreraient dépenser aussi peu que possible en matière de biosécurité. Il est très peu probable qu'une mesure engendrant une forte perturbation du système de production soit adoptée, à moins d'être imposée. L'acceptation variera également en fonction des conditions sociales et culturelles locales. Tous ces facteurs doivent être pris en compte dans chaque situation.

L'audit de biosécurité est un outil essentiel pour déterminer les problèmes éventuels de biosécurité et identifier les points et méthodes de contrôle possible. Cet outil est couramment utilisé par l'industrie avicole ayant mise en place des programmes HACCP (Analyse des risques et maîtrise des points critiques). Il permet d'identifier les problèmes et les solutions possibles, et est un outil utile pour suivre la mise en œuvre des mesures. Il existe des manuels standards, mais un audit peut être réalisé à l'aide d'une liste plus simple de points à vérifier dans des situations moins complexes (aviculture commerciale à petite échelle, intermédiaires ou aviculture familiale, par exemple). Les publications contenant des méthodes d'audit de la biosécurité sont indiquées dans l'annexe 1.

Après avoir identifié des solutions possibles, la prochaine étape consiste à ouvrir le dialogue avec les aviculteurs et autres acteurs concernés pour s'assurer du réalisme des solutions proposées et décider si elles peuvent et doivent être mises en place. Cela peut prendre du temps. La réponse des individus à une situation varie en fonction de certaines conditions, comme la disponibilité de moyens pour introduire des changements, la disponibilité en temps, l'aversion pour le risque ou l'existence de certaines pratiques sociales et culturelles qui font partie du quotidien.

Pour convaincre les intéressés des avantages qu'ils tireront d'un changement de mode d'opération et faire en sorte qu'ils s'engagent à poursuivre dans cette voie, plusieurs éléments indispensables sont nécessaires:

- 1) une évaluation approfondie du risque faisant clairement ressortir la nécessité d'un changement;
- 2) des mesures d'incitation afin d'encourager le changement des comportements (accès à des marchés recherchés, par exemple);
- 3) la participation des divers acteurs à l'élaboration des mesures;
- 4) l'établissement d'exigences réglementaires ou de sanctions en cas de non-respect;
- 5) un accord spécifiant clairement les parties qui devront participer au financement et aux efforts, et les raisons.

Le plus souvent, les acteurs concernés n'adopteront les mesures proposées qu'en fonction de leur perception du risque. Plus le risque (et les conséquences) leur semble important, plus ils seront disposés à accepter les coûts/investissements et la perturbation de leur mode d'organisation pour se protéger de la maladie. Certaines mesures de biosécurité peuvent être tellement contraignantes et sources de désagrément qu'elles ne seront correctement appliquées que lorsque la perception du risque est très élevée.

De l'adoption des mesures de biosécurité

- Les mesures de biosécurité doivent être réalisables et proportionnées au risque.
- Dans la plupart des situations, il faut insister sur les mesures préventives de biosécurité (bioexclusion), même si le bioconfinement continue d'être important.
- Les mesures de biosécurité doivent être élaborées en coopération avec les acteurs qui les appliqueront afin de garantir qu'elles soient réalisables et durables.
- Il est nécessaire d'élaborer des recommandations de biosécurité pour tous les secteurs de la filière de la volaille et de celle des oiseaux en captivité, y compris les intermédiaires.

Dans ce cas, le système de «feux de signalisation» décrit précédemment peut s'avérer utile, à condition qu'il ait été bien préparé et compris afin qu'il soit possible d'agir rapidement en cas de changement des conditions.

On peut donc déduire que la biosécurité n'est pas seulement une question d'ordre technique. Les spécialistes de l'élevage doivent travailler de concert avec des experts d'autres disciplines (notamment dans les domaines des sciences socio-économiques et de la communication) afin de mieux comprendre les problèmes et les possibilités de mise en œuvre de la biosécurité

FACTEURS SOCIO-ECONOMIQUES

Quatre facteurs socio-économiques dont il faut tenir compte lors de l'élaboration et de la mise en œuvre des mesures de biosécurité ont été définis dans la section précédente: le coût initial, le coût récurrent, les changements provoqués dans la filière de production, et l'acceptabilité sociale et culturelle. La nécessité de fournir ou démontrer l'efficacité des mesures d'incitation pour changer les comportements, d'associer les acteurs concernés à l'élaboration des méthodes de mise en œuvre, d'introduire des réglementations et des pénalités en cas de non-respect, et de déterminer qui doit payer et pour quoi a été également décrite. Les questions socio-économiques peuvent être examinées à la lumière de trois questions fondamentales. À titre d'exemple, ces questions ont été étudiées pour chaque groupe d'acteurs intervenant dans la filière de production et de commercialisation sur la base d'informations tirées d'études récentes dans plusieurs pays. Les mêmes questions ont servi à l'élaboration des recommandations destinées à chaque groupe qui font l'objet de la section 3 *Principales contraintes et solutions possibles*.

1. Pour qui l'aviculture est-elle importante?

Différentes catégories de personnes élèvent de la volaille, en font le commerce ou fournissent des intrants et des services aux aviculteurs. Elles le font pour des raisons parfois très diverses. Une analyse des moyens d'existence peut être utile pour comprendre les motivations respectives des différents acteurs dans le secteur avicole; elle montre en effet comment l'aviculture s'intègre dans les activités économiques et contribue aux moyens de production, aux revenus, aux réseaux sociaux, à la santé humaine et au milieu naturel.

Producteurs commerciaux à petite échelle

Ces entrepreneurs sont des hommes et des femmes vivant en zones rurales et périurbaines pour qui l'investissement en aviculture est un moyen de se procurer un petit revenu ou une première étape dans une volonté d'augmenter leur capital. Un grand nombre d'entre eux sont des hommes, mais cette activité est également importante pour les femmes.

L'aviculture commerciale à petite échelle ne nécessite qu'un faible apport de capital, très peu de terre et est une activité socialement acceptée pour les femmes dans la plupart des sociétés car elle reste compatible avec les exigences d'une vie familiale ou d'un autre emploi. Certains producteurs sont fortement motivés, bien organisés et font partie des dirigeants de leurs groupes de pairs tandis que d'autres sont peu informés et de médiocres gestionnaires. Certains sont des spéculateurs qui profiteront des conditions favorables pour investir sur le court terme. Si le marché avicole a été faussé par des mesures de protection, l'investissement dans le secteur s'en trouve encouragé de manière biaisée car le rapport entre les prix de vente et de production est déséquilibré.

L'aviculture en tant qu'étape dans une politique d'augmentation du capital est une caractéristique des sociétés ou des économies urbaines qui commencent à se développer. L'aviculture commerciale à petite échelle opère généralement avec de très faibles marges et est vulnérable aux fluctuations du marché ou aux brusques changements de réglementation.

Malheureusement, ce secteur représente aussi un problème particulier pour la gestion du risque de l'IAHP. La nécessité d'appliquer des mesures de biosécurité plus rigoureuses dans ce secteur fait l'objet d'un consensus général, mais il faut, pour cela, aider les producteurs les plus entreprenants à adopter les nouvelles règles en procédant par étapes progressives, et non par des changements abrupts, et en leur fournissant des informations et une formation. Il serait utile que les gouvernements contribuent à certains investissements en matière de biosécurité pour des raisons sociales.

Producteurs familiaux en zones rurales et urbaines

On trouve de très petits élevages de volailles partout dans le monde, que ce soit dans des villages isolés en zones rurales ou dans les villes. Ces élevages appartiennent à un nombre considérable de familles, dont beaucoup sont très pauvres, et sont souvent gérés par les femmes. Les enfants prennent également soin des volailles et donnent parfois des noms aux oiseaux; en s'occupant de l'élevage, ils apprennent à prendre des responsabilités et à devenir indépendants. Dans les villages et dans les rues des villes, les volailles circulent librement et côtoient aussi bien d'autres oiseaux domestiques que des oiseaux sauvages et des êtres humains. En ville, un grand nombre d'élevages sont confinés sur les toits ou dans des cours et sont surveillés de près par ceux qui les possèdent.

L'aviculture familiale joue un rôle important dans les moyens d'existence car même les plus petites basse-cour remplissent de multiples fonctions économiques: la volaille fournit de la viande, des œufs, de l'argent, du fumier, une monnaie d'échange et un capital culturel. Sur le plan des moyens d'existence, la valeur particulière et unique de la volaille ne provient pas de l'une de ces fonctions en particulier, mais de leur interchangeabilité, du faible coût que représente le démarrage d'un élevage familial pour les plus pauvres et du rôle central qu'occupent les femmes.

L'aviculture familiale est également importante sur le plan du développement national; contrairement à d'autres secteurs de l'élevage, la production avicole a un effet d'équité important car les revenus sont plus équitablement répartis parmi la population. Même s'il est difficile d'imposer des mesures de biosécurité dans l'aviculture familiale, il n'est ni réalisable, ni souhaitable de restreindre l'élevage familial car c'est un moyen d'existence pour les plus démunis, à moins de pouvoir clairement démontrer que l'avantage global de ces restrictions pour la société l'emporte et que des mesures de compensation seront mises en place pour les petits éleveurs qui cesseraient leur activité.

Éleveurs de canards en divagation

L'élevage de canards en divagation, c'est à dire de canards se déplaçant d'une ferme à l'autre, ne se pratique que dans des zones écologiques particulières, en général dans celles où l'on cultive du riz. Les propriétaires de ces troupeaux exercent cette activité depuis plusieurs générations et ont établi des relations contractuelles avec les riziculteurs pour que les canards puissent venir se nourrir des résidus de la récolte, d'escargots et d'insectes.

Parfois, les bandes de canards appartiennent à plusieurs propriétaires. Il s'agit dans ce cas d'une activité spécialisée pratiquée par un assez petit nombre de personnes dans des zones restreintes, mais jouant un rôle important au niveau local. La viande et les œufs de canard sont très appréciés des consommateurs et les canards améliorent les rendements rizicoles car ils fertilisent les rizières par leurs déjections et détruisent une partie des ravageurs qui s'y trouvent.

Petits marchands

Les petits marchands spécialisés dans l'achat et la vente de volailles (par opposition à ceux qui vendent leur propre production sur le marché) sont généralement des hommes propriétaires d'une bicyclette ou d'une motocyclette sur lesquelles ils parcourent de nombreux kilomètres par jour. Certains sont spécialisés dans les volailles dont ils font le commerce. Comme tout autre commerçant, ils véhiculent des nouvelles et des informations, et procurent des services.

2. Quels efforts pour améliorer la biosécurité les acteurs concernés sont-ils prêts à consentir?

Les aviculteurs sont disposés à prendre des mesures pour protéger leurs propres troupeaux et ceux d'autres ménages. En comprenant leur motivation, il sera possible d'élaborer des recommandations qui ne soient pas seulement correctes sur le plan technique sur la base d'une évaluation du risque, mais aussi réalistes par rapport au comportement des acteurs concernés.

Une analyse des moyens d'existence sera utile pour comprendre comment les individus gèrent leurs biens et les stratégies qu'ils utilisent pour faire face au risque et aux catastrophes.

Il est raisonnable d'aborder la biosécurité par étapes progressives, en s'intéressant tout d'abord aux risques les plus élevés et en offrant des incitations pour poursuivre sur la voie engagée, chaque étape successive procurant de nouveaux avantages.

Producteurs commerciaux à petite échelle

Ces producteurs réagissent de façon très variable face au risque et aux réglementations. Lorsqu'ils soupçonnent un cas de grippe aviaire, ils ont généralement tendance à vendre la volaille sans attendre. Ceux qui ont investi dans l'aviculture pour réaliser un profit commercial rapide ne seront pas nécessairement motivés pour améliorer leur système de production; ils seront plus enclins à ne pas respecter la réglementation tant que cela est possible, puis changeront de secteur d'activité. D'autres, plus animés par un esprit d'entreprise, seront prêts à investir du temps et de l'argent dans le domaine de la biosécurité, dans la limite de leurs possibilités. L'expérience acquise au Viet Nam semble indiquer qu'en cas de promulgation de réglementations en matière de biosécurité certains producteurs les adoptent et augmentent leur rentabilité tandis que d'autres, beaucoup plus nombreux, changent d'activité.

Producteurs familiaux en zones rurales et urbaines

Les aviculteurs familiaux ont peu de marge d'action en terme de biosécurité, quelle que soit leur motivation. Il semble qu'ils seraient prêts à appliquer des mesures plus rigoureuses en cas d'urgence (confinement des volailles pendant plusieurs jours jusqu'à la disparition d'un foyer d'infection découvert dans le village, par exemple). Les volailles issues des élevages urbains, qui se pratiquent parfois sur les toits des habitations comme en Égypte, sont généralement confinées par leurs propriétaires.

Petits commerçants

À l'instar des producteurs commerciaux à petite échelle, le comportement des petits commerçants varie considérablement. Ainsi, les restrictions à l'importation et à l'exportation de volailles encouragent certains à se spécialiser dans des échanges transfrontaliers illicites. Certains marchands semblent se spécialiser dans l'achat à très bas prix de volailles soupçonnées d'être malades tandis que d'autres évitent d'en faire le commerce. Les petits marchands semblent mal informés des risques et ne prennent généralement pas de précautions d'hygiène, même dans les pays où l'IAHP est endémique.

3. Quelle est la capacité d'investissement pour la biosécurité par les acteurs concernés, qui doit payer et pour quoi, quel doit être l'équilibre entre les incitations et les pénalités nécessaires?

Il est rare que les individus changent de comportement sans la présence de facteurs qui tiennent tant «de la carotte que du bâton». Les campagnes d'information et de sensibilisation jouent un rôle important pour promouvoir l'adoption de mesures de biosécurité, mais ne suffiront pas pour induire un changement de conduite de l'élevage, à moins d'être accompagnées d'incitations économiques ou sociales.

Il a déjà été proposé que le coût tant initial que récurrent des mesures recommandées soit accessible. L'aviculture ne dégage que de faibles marges de profit par unité de volaille et tout investissement supplémentaire doit entraîner un meilleur rendement financier.

L'évaluation économique de la biosécurité peut être réalisée à l'aide d'une analyse coût-efficacité ou coût-avantages. L'analyse coût-efficacité implique de définir un niveau «acceptable» de risque ou de biosécurité (qui dépend de l'acteur concerné) et de trouver le moyen le moins onéreux d'atteindre ce niveau. L'analyse coût-avantages repose sur une comparaison

des avantages (en termes de rentabilité) résultant de l'adoption de mesures de biosécurité et des coûts de mise en œuvre. Il existe très peu de preuves empiriques pour savoir quels seront ces coûts et ces avantages pour l'aviculture commerciale à petite échelle, l'aviculture familiale ou même les marchés d'oiseaux vivants. On dispose déjà d'un certain nombre d'informations sur les coûts et des estimations plus précises pourraient être faites sans difficulté. En revanche, il existe peu de données sur l'efficacité des mesures ou sur les avantages que les divers secteurs tireront de l'adoption de ces mesures. À l'heure actuelle, l'objectif le plus réaliste est de procéder à une analyse coût-efficacité afin de trouver le moyen le moins coûteux pour mettre en œuvre un ensemble de mesures de biosécurité à petite échelle.

Même si une incitation économique suffisante est appliquée, il sera nécessaire d'établir des réglementations pour que le comportement des individus les moins responsables ne compromette la sécurité de tous.

Étant donné que la lutte contre l'IAHP revêt un caractère de bien public (réduction du risque de pandémie)⁴, on peut faire valoir que les investissements destinés à la mise en œuvre de la biosécurité dans l'aviculture familiale et à l'amélioration de l'hygiène sur les marchés d'oiseaux vivants soient financés par le service public.

Producteurs commerciaux à petite échelle

Les marges des élevages commerciaux à petite échelle sont étroites et les propriétaires ne consentiront pas à investir des sommes importantes dans la biosécurité à moins: i) de constater qu'ils amélioreront globalement leur rentabilité, et ii) qu'ils disposent des liquidités nécessaires.

L'amélioration de la rentabilité n'est pas toujours liée à une diminution de l'incidence de l'IAHP car le risque d'infection est faible pour un élevage individuel, mais au recul général des maladies de la volaille, et peut-être à un plus large accès aux marchés.

Il est important de tenir compte non seulement du total des bénéfices et des coûts d'un investissement, mais aussi des implications sur la trésorerie. Les producteurs commerciaux à petite échelle peuvent aussi être pénalisés lorsqu'il leur est demandé de ne pas ramener chez eux la volaille invendue sur le marché, les acheteurs pouvant négocier de gros rabais en fin de journée.

Les petits producteurs peuvent être motivés à investir s'ils ont un contrat avec une entreprise plus importante qui exige l'application de mesures de biosécurité et qui les aide parfois à s'acquitter du coût initial. Toutefois, si les réglementations de biosécurité sont très rigoureuses, les grandes entreprises risquent de ne plus travailler avec des producteurs sous contrat et de n'élever que leurs propres volailles, le coût de contrôle de la qualité devenant trop élevé.

On peut citer quelques dispositifs d'incitation possibles: i) lier le droit à bénéficier d'indemnisation à l'application de normes minimales de biosécurité; ii) accorder une réduction d'impôts en cas d'adoption de mesures de biosécurité (en Indonésie, par exemple, certains

⁴ Tout le monde a intérêt à réduire le risque de pandémie; toutefois, les individus et les organisations ne seront pas directement rémunérés pour les efforts qu'ils consentent à cette fin et seront peu disposés à supporter la totalité des coûts.

producteurs commerciaux à petite échelle paient des impôts) et iii) mettre en place des plans publics-privés d'assurance du risque à titre expérimental liant la participation à des normes minimales de biosécurité. Tous ces dispositifs ont des coûts de contrôle/certification et nécessitent l'intervention d'un organisme de certification qualifié. Aucun n'a été encore évalué dans les contextes de pays où l'IAHP est endémique.

Facteurs socio-économiques

- L'intégration d'une analyse socio-économique dans la planification d'un programme de biosécurité aide à déterminer l'acceptabilité sociale et culturelle des mesures proposées, le niveau des coûts que peuvent supporter les intéressés ainsi que les réglementations, les incitations et les pénalités pouvant s'avérer nécessaires pour induire un changement de comportement.
- Lors de l'élaboration d'un plan de biosécurité, trois types de questions doivent être étudiés pour chaque groupe d'acteurs intervenant dans la filière de production et de commercialisation:
 1. pour qui l'aviculture est-elle importante?
 2. quels sont les efforts que sont prêts à consentir les intéressés pour améliorer la biosécurité?
 3. Quelle est la capacité d'investissement pour la biosécurité par les acteurs concernés, qui doit payer et pour quoi, quel doit être l'équilibre entre les incitations et les pénalités?
- Une évaluation économique des mesures de biosécurité pourrait être fondée sur une analyse coût-efficacité ou coût-avantages. Une analyse des moyens d'existence est utile pour comprendre l'importance de l'aviculture et les motivations des individus.

Producteurs familiaux en zones rurales et urbaines

L'une des caractéristiques de l'aviculture familiale est que l'élevage n'exige pour ainsi dire aucune dépense; la production est très faible, mais est plusieurs fois plus importante que les intrants fournis en termes financiers. Dès qu'un investissement est envisagé, la question se pose de savoir s'il faut ou non transformer l'activité familiale en une petite unité de production commerciale. Les mesures utilisant du temps et du matériel local risquent d'être adoptées au détriment de celles exigeant des liquidités.

Prouver l'augmentation de la productivité constituerait une bonne raison d'adopter la biosécurité. Protéger les êtres humains de la maladie pourrait être un autre facteur d'incitation. De meilleurs résultats seront obtenus si les communautés décident des mesures à adopter plutôt que si les réglementations sont imposées de l'extérieur.

Petits commerçants

La biosécurité, pour les petits commerçants, ne nécessitera probablement pas beaucoup d'investissements. Il sera sans doute beaucoup plus important qu'ils changent de compor-

tement (ne pas entrer dans les unités de production, nettoyer le matériel et les motos/bicyclettes/cages avant de quitter le marché).

De bonnes pratiques d'hygiène chez les marchands pourraient être encouragées par les aviculteurs avec lesquels ils travaillent, par des réglementations et par la mise en place d'installations sanitaires sur les marchés, et peut-être par la délivrance d'une autorisation de commerce qui serait liée à l'application de certaines normes d'hygiène.

Propriétaires de marchés

Les coûts de l'amélioration des mesures d'hygiène sur les marchés pourraient raisonnablement être partagés entre le secteur privé de la production avicole (un bon niveau de biosécurité permettant non seulement de réduire le risque de grippe aviaire, mais aussi d'augmenter la productivité et la rentabilité) et le secteur public (l'IAHP étant un danger public dont la gestion doit être soutenue par les autorités publiques). Selon les données disponibles, il semble que les investissements consacrés à l'amélioration des mesures d'hygiène sur les marchés peuvent donner de bons rendements.

QUESTIONS DE COMMUNICATION

La communication agit comme médiateur entre tous les acteurs concernés par une activité ou un thème spécifique afin d'appréhender les attitudes, les perceptions et les besoins de chacun. Sur cette base, on peut avancer des explications, formuler des recommandations et élaborer des messages en matière de politiques et d'initiatives dans le but de desservir au mieux l'intérêt collectif. La communication est également un outil de promotion de la biosécurité dans le secteur de l'élevage et de tout ce qui touche aux moyens de subsistance, notamment auprès des responsables politiques et des communautés rurales.

La communication joue donc un rôle important pour mobiliser toutes les parties prenantes et les amener à participer à l'élaboration des politiques et des activités, puis à les adopter et à les mettre en œuvre de manière efficace.

La communication est également un moyen de créer un «environnement» ou une «culture» à l'appui des activités conçues pour répondre aux besoins de la collectivité.

Dans le cadre de la planification des mesures de biosécurité en vue de lutter contre l'IAHP (telle que définie dans le présent document), la communication permet de réunir les divers groupes concernés (aviculteurs, propriétaires de volailles et employés avicoles, experts techniques et responsables politiques) et de les encourager à partager des informations et des points de vue sur un pied d'égalité. Elle vise plus particulièrement à s'assurer que les politiques ne sont pas imposées par le sommet. Elle propose à ceux qui seront touchés par ces politiques, ou appelés à les mettre en œuvre, des moyens d'exprimer leurs préoccupations et leurs besoins et de veiller à ce que ceux-ci soient pris en compte.

La communication, lorsqu'elle porte sur la biosécurité en vue de prévenir et de maîtriser l'IAHP, comporte deux principaux objectifs interdépendants, et pourtant distincts:

- aider à motiver les possesseurs de volailles, les producteurs, les transporteurs et les marchands à adopter des mesures de biosécurité adéquates, et
- contribuer à s'assurer que les mesures sont largement adoptées aussi rapidement que possible.

La communication en elle-même ne peut remplacer la fourniture de services ou surmonter des difficultés d'ordre structurel, telles que le manque de ressources économiques. Elle peut cependant influencer sur la fourniture ou la mise en œuvre de ces services ou faire comprendre le bien-fondé d'éventuelles subventions et de l'aide économique en faveur de la biosécurité.

Concernant l'exemple d'une amélioration de la biosécurité sur un marché d'oiseaux vivants, qui nécessite impérativement une alimentation en eau propre. La communication ne va pas combler ce besoin, mais une promotion efficace auprès des autorités chargées de la gestion du marché peut les inciter à installer une alimentation adéquate en eau. Une communication bien menée peut aussi amener les marchands et les transporteurs de volaille qui fréquentent le marché à utiliser l'eau fournie pour nettoyer les locaux, les cages, les véhicules, etc.

Au cœur des défis actuels que doit relever la communication se trouve le fait que les campagnes de communication pour la prévention et la maîtrise de l'influenza aviaire organisées ces dernières années étaient principalement axées sur la santé humaine (réduire l'exposition de l'homme au virus) et relativement peu sur la santé animale (prévenir la transmission entre animaux et la propagation de la maladie).

Il s'est avéré difficile et complexe d'encourager les aviculteurs à signaler rapidement tout événement suspect parmi la volaille (oiseaux morts de manière inhabituelle, par exemple) ou de les persuader d'adopter des mesures préventives de biosécurité (telles que la ségrégation ou le nettoyage régulier et méticuleux des cages et du matériel utilisé).

Un troisième enjeu pour la communication est lié à la sensibilisation, à la perception et au changement de comportement. Les données tirées d'études consacrées aux campagnes de communication dans plusieurs pays touchés par l'influenza aviaire révèlent clairement une tendance: le niveau de sensibilisation des populations *exposées au risque* est très élevé, la perception du risque est assez faible et les changements réels de pratiques et de comportement sont loin d'être suffisants.

En Égypte⁵, suite à une campagne de communication intensive menée en 2007 à l'aide des médias et d'actions de communication interpersonnelle, plus de 4 000 personnes vivant dans des communautés urbaines et rurales réparties dans 12 gouvernorats ont été interrogées par une équipe de chercheurs.

L'équipe est arrivée aux conclusions principales suivantes:

- plus de 90 pour cent des personnes interrogées connaissaient les symptômes de l'IAHP chez la volaille et savait que le virus était transmissible à l'homme, mais un peu plus de 25 pour cent seulement avaient une connaissance suffisante des moyens⁶ de se protéger;
- 25 pour cent d'entre elles ont indiqué qu'elles jetteraient les oiseaux morts dans les ordures, mais la moitié ne feraient rien; 15 pour cent jetteraient les oiseaux malades/infectés à la poubelle et 53 pour cent ne feraient rien;

⁵ Avian Influenza Survey: Knowledge, Attitudes and Practices of the Egyptian Public. 2007. UNICEF.

⁶ Calculé sur la base de la connaissance de deux pratiques recommandées sur cinq.

- en cas de manifestation des symptômes de l'IAPH dans leurs troupeaux, 52 pour cent des personnes interrogées se débarrasseraient des oiseaux suspects en les mettant dans un sac en plastique, puis les jetteraient dans les ordures; 38 pour cent jetteraient les cadavres, abattraient le reste du troupeau et congèleraient la viande tandis que 6 pour cent seulement signaleraient la maladie aux autorités;
- les personnes interrogées étaient généralement d'avis que l'influenza aviaire était une maladie très grave pour l'homme, que l'IAPH représentait un sérieux problème en Égypte et que les mesures prises par le gouvernement étaient suffisantes pour prévenir la maladie; elles considéraient toutefois que la probabilité de contracter la maladie à titre personnel était très faible.

Les données d'enquêtes dans plusieurs autres pays indiquent des tendances similaires, à savoir une forte sensibilisation, une faible perception du risque et peu de changement de comportements et de pratiques.

Dans le domaine de la santé publique, il est clairement démontré qu'en dépit de campagnes de communication à grande échelle, un degré de sensibilisation élevé ne se traduit pas nécessairement par un changement de comportements et de pratiques. La clé du changement de comportements ou de pratiques réside dans le **degré de perception du risque**.

En 2007, une étude anthropologique participative conduite par la FAO au Cambodge⁷ a analysé les croyances et les pratiques dans de petits élevages familiaux pour tenter de comprendre les raisons pour lesquelles il existe un grand écart entre la sensibilisation et les pratiques, en dépit des campagnes de communication sur l'IAPH. Les conclusions de l'équipe de recherche sont les suivantes:

- deux modèles parallèles fonctionnent simultanément pour expliquer et gérer les maladies animales dans l'esprit de la population: le modèle "*naturaliste*" et le modèle "*contagion/contamination*". La différence entre ces deux modèles est très importante. Le *modèle naturaliste induit une réaction de type curatif* — c'est à dire l'utilisation de remèdes familiaux traditionnels et le recours à des soins professionnels pour éviter que leurs oiseaux ne meurent. Le *modèle contagion/contamination induit une réaction de type préventif*. Les aviculteurs se hâtent de vendre la volaille saine lorsqu'il semble que la maladie se répand parmi leurs oiseaux ou les acheteurs examinent le cloaque des volatiles avant de les acheter pour les vendre au marché. Même si les comportements spécifiques donnés dans ces exemples ne sont pas idéals, il vaut mieux encourager le modèle de réaction préventive dans l'aviculture familiale face au risque d'IAPH. Les stratégies de communication doivent s'appuyer sur ces deux modèles explicatifs distincts et promouvoir le passage de l'approche «naturaliste» à l'approche «contagion/contamination»;
- le niveau de *sensibilisation* et de *compréhension des messages prioritaires* (dont ceux liés à la biosécurité) était élevé, mais *la possibilité de mettre en œuvre les actions recommandées dans ces messages* semblait dépendre des conditions socio-économi-

⁷ Bridging the Gap between HPAI Awareness and Practice in Cambodia: Recommendations from an Anthropological Participatory Assessment. 2007. FAO.

ques. Ceci laisse supposer qu'une dimension a été négligée, à savoir la compréhension des raisons pour lesquelles le comportement préconisé *présente un intérêt* pour celui à qui le message est destiné;

- pour certains ménages, la volaille est un *capital*; pour d'autres, elle est une *source de revenus*;
- la présence d'un risque est peu perceptible chez les petits aviculteurs en zones rurales; un grand nombre d'entre eux tendent à croire qu'ils ne seront pas touchés par l'IAHP pour de multiples raisons;
- la priorité d'un petit aviculteur en zones rurales est en général d'assurer le *bien-être* et la *prospérité* de sa famille.

Ces études, comme d'autres, font ressortir l'importance de fonder les stratégies de communication sur la perception que les individus ont de leur situation et de l'environnement dans lequel ils opèrent. La communication ne doit pas être purement normative en se limitant à une énumération de règles sur les comportements à adopter et ceux à proscrire; elle doit, au contraire, tenir compte de l'interaction complexe entre la perception du risque, la capacité de réponse, l'intention comportementale et l'élaboration du message.

Chacun perçoit, interprète et réagit de manière différente à une même situation et à des mesures identiques. Certains aviculteurs considèrent que le risque d'infection de leur troupeau est élevé alors que d'autres pensent qu'il est faible; certains pensent que les mesures de biosécurité préconisées seront efficaces et d'autres, non. Les différentes façons de considérer une même situation se recoupent et rendent difficiles l'élaboration d'une stratégie unique de communication. La communication doit être adaptée afin de répondre au mieux aux besoins et aux réalités des différents groupes «ciblés».

Néanmoins, il ne suffit pas de reconnaître que la motivation éventuelle des possesseurs de volaille, des producteurs, des transporteurs et des marchands pour adopter des mesures de biosécurité appropriées est profondément ancrée dans la perception du risque. Il faut en outre explorer les moyens de promouvoir une adoption rapide et généralisée de mesures appropriées à l'aide de campagnes de communication adaptées aux besoins.

L'un des problèmes est que pour la grande majorité des éleveurs de volailles en divagation et des petits producteurs commerciaux, le concept et la nécessité de la *biosécurité* ainsi que les pratiques qui en découlent sont souvent une notion⁸ assez nouvelle, qui n'a pas encore fait l'objet d'une appropriation. Pour cette raison, lorsque ces groupes décident d'appliquer des mesures de biosécurité, on peut considérer qu'ils «innovent»⁹.

S'il en est ainsi, le rôle de la communication est alors de faciliter et de promouvoir la diffusion de l'«innovation», c'est à dire les mesures de *biosécurité* nécessaires pour prévenir et contrôler l'IAHP, dans l'ensemble des communautés concernées dans la durée.

L'adoption de l'innovation dépendra de trois facteurs:

- des «adeptes», c'est à dire ceux qui adoptent l'innovation (en se rappelant que certaines personnes adoptent et appliquent rapidement de nouvelles idées, que d'autres le font plus lentement, voire même pas du tout);

⁸ L'opposé risque d'être vrai dans le secteur de la production avicole industrielle/commerciale à grande échelle.

⁹ Cette section s'appuie sur la théorie de la diffusion de l'innovation qui, en dépit des critiques, a évolué au cours des décades et a fortement influencé les approches et stratégies de communication.

- de la manière dont est perçue l'innovation (ce qui déterminera le taux d'adoption, soit la vitesse relative de l'adoption d'une innovation, par les membres d'une communauté, ce qui se mesure généralement par le nombre de membres décidant d'adopter l'innovation dans un temps donné);
- des stades d'adoption de l'innovation (depuis la sensibilisation jusqu'à la mise à l'épreuve et l'adoption en passant par l'intérêt suscité).

Il est important de comprendre et de déterminer les différentes catégories d'«adeptes» et leur rôle dans la diffusion de nouvelles idées et pratiques. L'analyse des «étapes d'adoption» est utile pour mesurer les progrès accomplis.

Ce sont toutefois les caractéristiques d'une innovation ou plus précisément, la perception qu'en ont les acteurs concernés, qui déterminent le processus d'adoption:

- ***l'avantage différentiel*** (mesure dans laquelle l'innovation est perçue comme étant plus efficace que l'élément qu'elle est censée remplacer). Le degré d'avantage différentiel peut se mesurer en termes économiques, mais le prestige social, l'utilité et la satisfaction sont également des facteurs importants. Il importe que l'innovation présente un avantage objectif important, mais il faut surtout que la personne concernée la *perçoive* comme un avantage.
- ***Compatibilité*** (mesure dans laquelle l'innovation est perçue comme étant cohérente avec les valeurs existantes, les expériences passées et les besoins des adeptes éventuels). Une idée incompatible avec les valeurs et les normes existantes dans un système social donné ne sera pas rapidement adoptée.
- ***Complexité*** (mesure dans laquelle l'innovation est perçue comme difficile à comprendre et à mettre en pratique). Les nouvelles idées qui sont simples à comprendre seront adoptées plus facilement.
- ***Mise à l'essai*** (mesure dans laquelle une innovation peut être expérimentée sur une base limitée). En général, les nouvelles idées qui peuvent être mises à l'essai de manière échelonnée afin de réduire l'incertitude seront adoptées plus rapidement que celles qui ne peuvent pas être expérimentées par les adeptes potentiels.
- ***Visibilité des résultats*** (mesure dans laquelle les résultats d'une innovation peuvent être constatés par des tiers). Plus il est facile pour les individus de constater les résultats d'une innovation, plus ils seront disposés à l'adopter. La visibilité conduit également à des échanges entre pairs, ce qui favorise l'adoption.

Dans l'ensemble, les innovations perçues comme présentant un avantage différentiel, une bonne compatibilité, une mise à l'essai simple et des résultats facilement visibles ainsi qu'une complexité moindre seront adoptées plus rapidement que les autres.

Sur le plan de la biosécurité, il est clair que les mesures recommandées en vue de prévenir et de maîtriser l'IAHP se prêtent rarement à une adoption rapide, en particulier dans l'aviculture familiale et dans l'aviculture commerciale à petite échelle, et peut-être également sur un grand nombre de marchés d'oiseaux vivants.

Ce diagnostic aide toutefois à clarifier l'orientation à prendre pour définir le contenu des supports et des stratégies de communication et pour déterminer les supports et stratégies qui seront le mieux adaptés pour encourager l'adoption des «innovations» en matière de biosécurité. Une nouvelle fois, le dialogue avec les groupes et les communautés ciblés est

le meilleur moyen d'appréhender ces questions lors de la planification des campagnes de communication.

L'étape déterminante du processus de diffusion est la recherche d'une «masse critique», c'est à dire d'un nombre suffisant de personnes adoptant l'innovation afin que le processus complet de diffusion/adoption soit autonome.

Pour cela, les activités de communication (ou de «diffusion») doivent se concentrer sur la mobilisation de cette masse critique en ciblant les «adeptes précoces», qui sont souvent les leaders d'opinion au sein des communautés. Ceux-ci sont indispensables pour amener le processus de diffusion à un stade suffisant pour assurer une adoption ultérieure de l'innovation à plus large échelle dans l'ensemble de la communauté.

Enfin, la communication a un rôle déterminant à jouer dans l'établissement et l'amélioration des niveaux et des normes de biosécurité, à condition qu'elle s'appuie dès le départ sur les individus et les communautés concernés. Elle doit également être considérée comme un outil de promotion permettant d'inciter les responsables politiques et les médias à se mobiliser en faveur de la biosécurité. Ceci est la seule manière de contribuer à la création d'un cadre institutionnel «propice» ou «porteur» au sein duquel les individus et les communautés peuvent assumer leurs responsabilités.

Questions de communication

- Le rôle de la communication est de faciliter et de promouvoir la diffusion d'«innovations» (en biosécurité) en se fondant sur la manière dont les individus perçoivent leur situation et l'environnement dans lequel ils opèrent.
- La communication ne doit pas être purement normative en se limitant à une énumération de règles sur les comportements à adopter et ceux à proscrire, mais elle doit tenir compte de l'interaction complexe entre la perception du risque, la capacité de réponse, l'intention comportementale et l'élaboration du message.
- Une communication efficace doit aller au-delà de la perception largement répandue selon laquelle la maladie et la mort des oiseaux sont naturelles, perception qui conduit à ne pas signaler les oiseaux malades ou morts, à ne pas appliquer de règles d'hygiène lors de la manipulation de volailles et à consommer des volailles malades ou mortes.
- L'élément clé du changement de comportement consiste à comprendre pourquoi un comportement préconisé présente un intérêt pour ceux qui sont appelés à l'adopter et doit être intégré dans toute stratégie de communication.
- La communication constitue un outil de promotion permettant d'inciter les responsables politiques et les médias à se mobiliser en faveur de la biosécurité, et de contribuer à l'établissement d'un cadre institutionnel porteur au sein duquel les individus et les communautés peuvent assumer leurs responsabilités.

Partie 3

Principales contraintes et solutions possibles

Cette section examine quelques-unes des principales contraintes présentes dans les divers secteurs de la production et de la commercialisation avicoles et propose plusieurs solutions (options).

AVICULTURE COMMERCIALE A GRANDE ECHELLE (SECTEURS 1 ET 2)

Contraintes

Un haut niveau de biosécurité est essentiel dans l'aviculture commerciale à grande échelle. Une grande quantité de virus peut être en effet excrétée dans ces unités de production qui se caractérisent par des effectifs élevés et une forte densité, en particulier dans les cas où les aviculteurs sont tentés de mettre rapidement en vente un grand nombre de volailles suspectes d'être infectées sur les marchés d'oiseaux vivants.

La taille de ces entreprises et leur accès à des crédits et à des conseils techniques impliquent qu'elles soient théoriquement en mesure de mettre en œuvre un niveau élevé de biosécurité et de le maintenir. De hauts niveaux de biosécurité contribuent également à accroître les marges de rentabilité dans un marché international de plus en plus compétitif. Cela est particulièrement vrai pour les entreprises intégrées.

L'expérience sur le terrain montre toutefois que même dans d'assez grands élevages, notamment de poules pondeuses mais aussi de souches parentales et grand-parentales de haute valeur, le niveau de biosécurité est parfois inadéquat (ce qui est souvent lié à un manque de contrôle à l'entrée de l'exploitation). Ces unités sont souvent indemnes de la maladie, simplement parce qu'il n'existe pas de menace (c'est à dire que la maladie est absente dans la zone géographique).

On observe une tendance de plus en plus marquée dans l'aviculture commerciale à grande échelle à privilégier les systèmes d'élevage dits «en divagation» pour la production aussi bien d'œufs que de viande. Ceci compromet l'efficacité des mesures de biosécurité car il est pour ainsi dire impossible d'éviter le contact avec des oiseaux sauvages et la contamination environnementale.

Options

Des protocoles bien établis ont été élaborés à l'intention du secteur de l'aviculture commerciale à grande échelle. La plupart s'appliquent aux pays développés bénéficiant d'un climat tempéré et doivent donc être adaptés pour des pays en voie de développement et/ou des climats plus chauds. Néanmoins, étant donné que les similarités entre systèmes sont plus importantes que les différences, leur adaptation ne devrait guère poser de problème. Il faut

que les normes et les méthodes qui existent déjà soient appliquées; les modalités de mise en œuvre varieront d'un pays à l'autre.

Dans de nombreux pays, il existe des associations aussi bien de grands producteurs commerciaux de viande de volaille que de producteurs d'œufs, les premiers étant souvent plus puissants et bénéficiant d'une plus longue expérience des relations avec le gouvernement et des questions de réglementation. Il est important que les instances nationales renforcent et nouent des relations étroites avec ces deux types d'associations car ils peuvent être des porte-parole influant pour convaincre leurs membres des besoins en biosécurité et pour diffuser les messages en la matière. Ces deux types d'associations doivent être intégrés dans les programmes de biosécurité nationaux. Elles auront sans doute la volonté et la capacité d'établir un système d'audits de biosécurité qui seront assurés par leurs propres membres.

Ces associations ne regroupent pas l'ensemble des producteurs, mais il n'existe généralement qu'un nombre assez restreint d'élevages commerciaux à grande échelle dans un pays donné (par rapport au nombre de villages pratiquant l'aviculture familiale) et, en raison de leur taille, ils sont souvent bien connus. Si cela n'est déjà fait, les instances publiques doivent dresser une liste de ces exploitations en indiquant les adresses et les coordonnées des personnes à contacter ainsi que leur emplacement pour être sûr qu'ils seront inclus dans les programmes de biosécurité.

Le meilleur moyen de mettre en œuvre la biosécurité est d'associer des initiatives privées et quelques réglementations publiques. Les gouvernements doivent encourager le secteur privé et utiliser les réglementations pour impulser un élan. Une première étape obligatoire pour le secteur privé consiste à conduire des évaluations du risque et des audits de biosécurité afin d'identifier les risques potentiels, d'évaluer la mise en œuvre des mesures de biosécurité et d'élaborer les mesures correctives nécessaires pour atteindre un niveau de biosécurité adéquat.

Tous les élevages commerciaux, quelle que soit leur taille, doivent établir un plan de biosécurité et de prévention des maladies animales précisant comment se protéger du virus H5N1 de l'IAHP et d'autres agents pathogènes. Ce plan doit examiner les risques d'introduction, puis développer les mesures adéquates, y compris les barrières à mettre en place et les mesures à appliquer aux intrants et aux extrants pour s'assurer que le risque qu'ils présentent soit réduit au minimum. Il faut prévoir aussi bien les procédures opérationnelles que les infrastructures physiques nécessaires pour atteindre l'objectif voulu.

Par exemple, si l'entrée des véhicules dans une exploitation est considérée comme un facteur de risque primordial pour l'introduction du virus H5N1 de l'IAHP, il existe plusieurs façons de réagir. L'aviculteur peut continuer à autoriser les véhicules à pénétrer dans l'exploitation, mais insistera pour qu'ils soient nettoyés et désinfectés à l'entrée; il/elle peut: désigner une zone «intermédiaire» entre le secteur propre et le secteur souillé où garer les véhicules, cette zone étant nettoyée et désinfectée après leur départ; modifier les procédures de gestion de façon à interdire l'entrée de l'exploitation aux véhicules; ou s'assurer, par le biais d'un système de certification, que les véhicules se rendant directement sur l'exploitation ont déjà été nettoyés et désinfectés. Le coût relatif de ces mesures et leur efficacité escomptée au niveau de la réduction du risque d'infection (dont l'évaluation est très subjective) doivent être soigneusement examinés, au même titre que la durabilité des mesures et la capacité de réaliser des audits de mise en œuvre.

Le défi consiste à convaincre les producteurs que les coûts du renforcement de la biosécurité se justifient par rapport aux risques. L'un des arguments majeurs est que dans les systèmes pratiquant l'élevage en bandes séparées, la biosécurité permet de faire reculer d'autres maladies entraînant une réduction de la productivité (bronchite infectieuse, laryngotrachéite infectieuse, maladie de Newcastle ou bien encore, influenza aviaire faiblement pathogène). Les données empiriques laissent penser que même dans les entreprises où le niveau de biosécurité est apparemment satisfaisant, le durcissement des procédures permet de générer un rendement de l'investissement; on peut donc en déduire que de nouvelles améliorations sont possibles et qu'elles accroîtront la rentabilité. Des preuves empiriques doivent être recherchées et diffusées. La biosécurité pourra alors être promue comme un investissement, et pas seulement comme un coût.

Dans de nombreux pays, les consommateurs et les chaînes de supermarchés exigent de plus en plus souvent un certain niveau de garantie de qualité des produits d'origine aviaire et ce pour diverses raisons (salmonellose, campylobactériose, résidus, bien-être, etc.). Pour répondre à cette demande, les industries ont adopté des codes de pratiques librement consentis ou sous l'égide des instances publiques. Les normes de biosécurité pourraient être intégrées dans ces codes par le biais d'une homologation et d'une certification issues par les services vétérinaires publics; leur non-respect pourrait aboutir à une interdiction d'accès aux marchés.

Un partage des coûts (entre le secteur public et les producteurs) ou un système de compensation financé par le secteur privé, comme l'a déjà préconisé la Banque Mondiale, inciterait à améliorer la biosécurité et à réduire les risques de perte.

Toutefois, le fait de rendre une homologation et/ou un mécanisme de compensation dépendant de l'application de mesures de biosécurité au sein des grandes entreprises peut être utilisé par ces mêmes entreprises (qui ont souvent d'étroites relations avec les responsables politiques) pour imposer des restrictions similaires aux petits producteurs

Principales contraintes et options (secteurs 1 et 2)

- Il existe de fortes incitations pour que les producteurs commerciaux à large échelle adoptent des mesures de biosécurité; en cas de besoin, les instances publiques peuvent renforcer ces incitations par le biais de réglementations exigeant un niveau de biosécurité déterminé pour avoir accès aux marchés.
- Des méthodologies détaillées concernant la biosécurité pour l'aviculture commerciale à grande échelle sont disponibles; les autorités publiques (en coordination peut-être avec les associations de producteurs, lorsqu'elles existent) doivent travailler de concert avec les producteurs pour adapter ces méthodologies aux conditions nationales.
- Les instances publiques doivent créer et tenir à jour une base de données des élevages commerciaux à grande échelle.
- Les instances publiques et l'industrie avicole doivent coopérer pour établir un système de compartimentation, lorsque cela se justifie.

commerciaux, ce qui peut rendre difficile leurs activités commerciales. Une autre méthode consiste à adopter un système de normes et de contrôle de la qualité librement consenti, reconnu par les consommateurs et permettant de préserver des parts du marché tout en offrant un bon prix. Ce type de système a été mis en œuvre dans certains pays, dont la Thaïlande et la Turquie.

Dans les pays où les normes de production sont particulièrement rigoureuses, où l'accès aux marchés d'exportation est bien réglementé et où la confiance des consommateurs malgré la maladie est forte, les instances publiques et les producteurs peuvent envisager d'établir un système de compartimentation qui permettra de mettre sur le marché des volailles qui seront issues d'exploitations protégées par de hauts niveaux de biosécurité approuvés et réglementés par les services vétérinaires publics.

AVICULTURE COMMERCIALE A PETITE ECHELLE (SECTEUR 3)

Contraintes

Les petits producteurs commerciaux sont aussi exposés au risque, voire même davantage, que les grands producteurs commerciaux en raison de leurs contacts plus variés avec les intermédiaires et prestataires de services ainsi que de l'absence fréquente de barrières physiques efficaces contre l'infection. Leur production est essentiellement destinée aux marchés et le risque de propagation de la maladie est donc élevé. Un grand nombre de ces élevages se situent dans les zones périurbaines à forte densité de population, ce qui renforce le risque d'une propagation de la maladie tant à d'autres volailles qu'à l'homme. Les petits élevages commerciaux se trouvent aussi souvent dans des villages, ce qui représente un risque sanitaire pour l'aviculture familiale, et non l'inverse.

Étant donné le grand nombre de producteurs commerciaux à petite échelle et leur capacité de s'engager et de se désengager rapidement de la production avicole, l'homologation et la certification sont beaucoup plus difficiles à réaliser que dans l'aviculture commerciale à grande échelle. Parallèlement, en raison de la taille relativement réduite des exploitations, leurs ressources financières risquent d'être limitées; ce facteur doit être pris en compte si l'on veut que les mesures de biosécurité soient appliquées sur le long terme.

Options

Ce secteur est tellement diversifié qu'il est impossible de proposer une liste détaillée de solutions. Il sera nécessaire de travailler de manière participative au niveau local avec les producteurs pour déterminer des mesures qui pourront être introduites et maintenues avec les ressources dont ils disposent, pour élaborer et diffuser des messages de vulgarisation, et pour assurer le suivi et le compte-rendu de la mise en application et de l'impact de ces messages.

Des audits de biosécurité et des évaluations du risque doivent être réalisés dans ce secteur pour indiquer aux producteurs les risques d'infection potentiels. La perception que les producteurs ont du risque et des avantages sera un facteur déterminant pour l'adoption des mesures préconisées. Il faudra privilégier les mesures les moins coûteuses et simples à mettre en œuvre.

Principales contraintes et options (secteur 3)

- Une approche participative doit être adoptée sur le terrain pour identifier les mesures réalisables et durables, pour élaborer et diffuser des messages de vulgarisation ainsi que pour assurer le suivi et le compte-rendu de l'adoption et de l'impact de ces messages.
- Les mesures de biosécurité doivent insister d'abord sur la mise en place de barrières physiques pour contenir l'infection à la source et contrôler les entrées; pour cela, il sera peut-être nécessaire d'obtenir un financement public.
- La deuxième étape consiste à nettoyer les objets inanimés.

Les mesures de biosécurité doivent être en priorité axées sur la ségrégation. Le changement concret le plus important pour les producteurs commerciaux à petite échelle consistera probablement à construire un petit bâtiment, ou annexe, à l'extérieur de l'entrée du ou des poulaillers. Ce bâtiment pourra être fermé à clé et servira de point de biosécurité; on pourra y déposer les vêtements d'extérieur et changer de chaussures. Si cette annexe ne peut être bâtie à l'extérieur du poulailler, elle peut l'être à l'intérieur.

Lorsque cela est possible, l'accès au périmètre entourant le ou les poulaillers devra être également interdit aux visiteurs et aux véhicules. Une autre mesure utile consistera à mettre en place une clôture pour empêcher que la volaille en divagation ne s'approche du poulailler.

La capacité de mettre en œuvre une conduite d'élevage en bandes séparées doit être étudiée. Lorsque cela est possible, notamment au vu des investissements nécessaires, l'impact de cette mesure et l'application de principes de base liés à la ségrégation renforcera la protection contre l'IAHP et améliorera la productivité grâce à une réduction des maladies endémiques. La capacité d'adopter une conduite d'élevage en bandes séparées risque toutefois d'être limitée.

Outre la ségrégation, il faut également insister sur l'importance de nettoyer soigneusement à l'eau et au savon tous les objets inanimés provenant de l'extérieur qui peuvent être utilisés dans le cadre de l'élevage. Il faut promouvoir l'utilisation de désinfectants, lorsqu'ils peuvent être obtenus facilement.

Dans de nombreux pays, l'aviculture commerciale à petite échelle est fortement concurrencée par l'aviculture commerciale à grande échelle, ce qui accroît sa difficulté à supporter des coûts supplémentaires. Une aide financière sera sans doute nécessaire pour réaliser les investissements de départ. Des résultats ne seront cependant obtenus que si les petits producteurs commerciaux s'engagent à appliquer des mesures de biosécurité de manière systématique et ont la capacité de le faire.

COUVOIRS

Contraintes

Les couvoirs ont pour fonction de fournir des poussins d'un jour aux aviculteurs. Les poussins d'un jour ne sont pas porteurs du virus à la naissance, mais peuvent le devenir entre le moment de l'éclosion et de la vente si le virus s'est introduit par le biais de matériel contaminé ou persiste si d'autres oiseaux sont présents. En raison du nombre de poussins produits et de la diversité des lieux où ils sont vendus, souvent par le biais d'intermédiaires, les couvoirs peuvent être une source d'infection potentielle très importante.

Par ailleurs, le matériau des plateaux utilisés pour transporter les œufs aux couvoirs est un facteur de risque élevé d'introduction du virus. Les plateaux à œufs en carton jetables ne devraient servir qu'une seule fois, ce qui n'est pas toujours le cas. Les plateaux à alvéoles en plastique, conçus pour protéger les œufs, sont très difficiles à nettoyer, puis à désinfecter. Il en est de même pour les chariots qui servent généralement à ranger les plateaux à œufs.

Si les couvoirs sont obligés de fermer, l'impact sur la filière de production et de commercialisation risque d'être catastrophique, car ce sont des maillons essentiels de l'industrie commerciale, notamment du secteur de production de poulets de chair. Les coûts élevés que les couvoirs devront supporter en cas d'infection pourraient les conduire à mettre en œuvre un niveau de biosécurité élevé.

Options

Le nombre de couvoirs est assez restreint et la plupart d'entre eux sont implantés dans des lieux qu'il est difficile de changer. Les couvoirs ont tout intérêt à être connus pour la qualité des poussins qu'ils produisent et il pourrait donc être possible d'introduire un certain niveau de réglementation comprenant un ensemble de mesures de biosécurité approuvées. Tous les couvoirs commerciaux dépassant une capacité donnée de production hebdomadaire doivent être agréés et titulaires d'un permis, la délivrance du permis étant conditionnée par l'adoption de procédures de biosécurité rigoureuses.

Les couvoirs modernes doivent appliquer le plus haut niveau de biosécurité possible, comme le décrivent les manuels destinés à l'aviculture commerciale à grande échelle.

Il est également indispensable que les couvoirs à plus petite échelle et plus traditionnels appliquent des conditions de biosécurité satisfaisantes. Certaines des procédures indispensables sont les suivantes:

- ne pas garder d'oiseaux dans le couvoir, quels que soient l'espèce et le but (à moins qu'il s'agisse des poules ayant pondu les œufs mis en incubation);
- l'accès au couvoir ne doit être autorisé qu'au personnel;
- avant d'entrer dans le couvoir, le personnel doit changer de vêtements et de chaussures;
- lorsque cela est possible, le couvoir doit être aménagé de manière à ce que la circulation respecte le principe de la marche en avant, et non d'entrecroisement des circuits de circulation des personnes, des œufs, du matériel et des déchets; la réception des œufs et l'expédition des poussins doivent être réalisées dans des zones distinctes afin de réduire au minimum le risque de contamination croisée.

En ce qui concerne le matériel, si des plateaux à œufs jetables (en carton) sont utilisés,

Principales contraintes et options (couvoirs)

- Les poussins d'un jour ne sont pas porteurs du virus à la naissance dans les couvoirs, mais peuvent le devenir si le niveau de biosécurité de ces établissements est insuffisant.
- Les couvoirs sont un maillon essentiel de la filière de production et de commercialisation; leur fonctionnement ininterrompu est vital pour la production commerciale, notamment de poulets de chair.
- Tous les couvoirs dépassant un certain niveau de production doivent être agréés et titulaires d'un permis.
- Il est indispensable que les couvoirs appliquent des mesures de biosécurité rigoureuses car le virus peut se répandre très largement à partir d'un seul couvoir.

il faut ne les utiliser qu'une seule fois car ils ne peuvent être nettoyés et désinfectés. Les plateaux à œufs non jetables et les chariots doivent être nettoyés avec du matériel industriel ou un appareil de lavage à haute pression. Dans les deux cas, il faut vérifier à posteriori qu'ils ont été correctement nettoyés. Dans l'idéal, il faudrait assigner des plateaux et des chariots à œufs à une exploitation donnée ou bien les utiliser pour une collecte particulière d'œufs afin de réduire au minimum le risque de contamination croisée entre exploitations avicoles.

AVICULTURE FAMILIALE (SECTEUR 4)

Contraintes

Au départ tout du moins, la majeure partie des foyers infectieux sont apparus dans les élevages familiaux. Pourtant, les volailles issues de l'aviculture familiale représentent l'essentiel de la population avicole dans la quasi-totalité des pays et lorsque l'on s'intéresse aux statistiques par type d'élevage, on s'aperçoit que le risque d'infection dans l'aviculture familiale peut avoir été moins important que dans l'aviculture commerciale, en particulier dans le secteur de l'aviculture commerciale à petite échelle. Cette observation a profondément modifié les perceptions concernant le rôle de l'aviculture familiale dans la diffusion du virus H5N1 de l'IAHP.

Certains producteurs, et plus particulièrement les producteurs commerciaux à grande échelle, ont considéré que l'aviculture familiale était un problème plutôt qu'une opportunité. Ils avancent que la majeure partie des foyers infectieux et des cas humains serait liée à ce système de production. D'autres acteurs font ressortir l'importance socio-économique de l'aviculture familiale et soulignent que ce secteur présente moins de risque que l'aviculture commerciale. Il n'en reste pas moins que les élevages familiaux peuvent et sont parfois touchés par le virus et qu'ils peuvent maintenir la maladie, même en l'absence d'autres types de systèmes de production (comme en Turquie, par exemple). Il est donc indispensable de prendre les mesures nécessaires pour réduire le risque d'introduction du virus dans l'aviculture familiale tout en veillant à ce que ces mesures soient proportionnées au risque réel.

Il existe plusieurs obstacles à la biosécurité dans ce secteur:

1. en aviculture familiale, les maladies accompagnées d'un taux de mortalité élevé, qui pourraient pourtant être mieux contrôlées grâce à la mise en œuvre de mesures de biosécurité, ont toujours été considérées comme une fatalité récurrente et inhérente à l'élevage. Ironiquement, il s'agit de l'une des principales raisons pour lesquelles les petits producteurs n'investissent pas dans la protection de leurs troupeaux;
2. le risque d'une infection dans le troupeau d'un petit producteur donné est assez faible, même en cas de flambée au niveau national, ce qui limite probablement toute motivation d'introduction de mesures de biosécurité. Des études conduites dans des pays d'Asie du Sud-est où la maladie est présente montrent que même durant des flambées très importantes, le risque d'infection, au niveau d'un ménage individuel, est relativement faible (moins de 1 sur 1 000). À ce niveau, le risque n'est sans doute pas jugé assez sévère pour justifier de mesures autres que celles très simples, d'une mise en œuvre facile et quasiment sans frais. Si la maladie ne fait pas de victimes parmi les hommes, ou même s'il y en a eu, les petits producteurs familiaux ressentent rarement la nécessité d'appliquer des règles de biosécurité. Une autre maladie endémique, la maladie de Newcastle, a provoqué une mortalité aussi forte chez la volaille que l'IAHP. Pourtant, les volailles ont été rarement vaccinées à titre préventif de manière systématique et durable; des consignes de biosécurité à des fins de prophylaxie n'ont pas non plus été particulièrement mises en œuvre ou renforcées;
3. un grand nombre de petits producteurs ne prend pas au sérieux les informations concernant l'IAHP et considèrent qu'il s'agit d'un prétexte utilisé par les autorités publiques pour procéder à l'abattage massif de leurs volailles; l'abattage massif peut avoir été à l'origine même de cette idée et la renforce sans aucun doute;
4. la quasi-totalité des messages ayant trait à la biosécurité destinés à l'aviculture familiale s'adressent aux petits producteurs, à titre individuel. Cependant, compte tenu que la volaille élevée en divagation au sein d'une communauté, quel que soit le propriétaire, se mêle à d'autres troupeaux et représente parfois une seule unité épidémiologique en terme de risque, les messages doivent également inviter l'ensemble de la communauté à agir.

Les mesures de biosécurité concernant l'aviculture familiale ne pourront jamais être aussi rigoureuses que dans l'aviculture commerciale tant qu'elle conservera les caractéristiques qui en font un système à faibles intrants, à faibles extrants et à haute efficacité - raison pour laquelle elle persiste. Cela n'est toutefois pas une raison de la condamner, d'imposer un confinement général ou d'abattre la volaille en grand nombre dans une large zone dès qu'un foyer d'infection apparaît. Les autorités publiques et l'industrie avicole commerciale doivent accepter les systèmes de production familiaux en raison de leur importance socio-économique, nutritionnelle, culturelle et religieuse pour leurs propriétaires. Il est également probable que, par rapport à l'aviculture commerciale, l'aviculture familiale est moins exposée au risque d'infection et que les conséquences, en terme de propagation de la maladie, seront moins importantes, compte tenu du plus petit nombre d'effectifs et d'interactions avec les intermédiaires, les prestataires de services et les marchés d'oiseaux vivants.

L'un des facteurs clés en matière de biosécurité est de déterminer le lieu où établir une

barrière sanitaire, réelle ou virtuelle. Cette barrière doit délimiter l'unité épidémiologique où l'on assume que l'état sanitaire des animaux est identique. Dans le secteur de l'aviculture commerciale, il est assez facile de définir de telles unités, mais ce n'est pas le cas dans l'aviculture familiale. Dans ces élevages, les volailles sont libres de leurs mouvements et les propriétaires ne peuvent donc pas contrôler tous les risques auxquels elles sont exposées, même si l'unité épidémiologique désigne le groupe des volailles qui sont en contact les unes avec les autres et susceptibles d'être contaminées par ce contact. L'unité épidémiologique dans ce cas inclura généralement l'ensemble des volailles d'un même village, mais elle pourra être plus petite (lorsqu'un village, par exemple, se compose de deux zones ou plus géographiquement bien différenciées) ou beaucoup plus grande (toutes les volailles appartenant aux habitants d'une ville ou d'une grande localité).

Options

Il faudra déployer beaucoup d'efforts pour travailler avec les petits producteurs avant d'obtenir des résultats. Les petits producteurs sont nombreux et géographiquement très dispersés. Il faudra mettre en place une solide infrastructure institutionnelle pour atteindre l'audience ciblée et diffuser les messages. Une approche participative, permettant de mieux faire comprendre les risques, les voies de transmission et les mesures de protection, sera sans doute le meilleur moyen de les mobiliser. Il sera également nécessaire de faire des analyses du risque dans les villages et les zones périurbaines et ces analyses seront similaires à celles conduites dans le secteur de l'aviculture commerciale. Un audit des risques en matière de biosécurité et des débats concernant les mesures susceptibles d'être prises devront être organisés afin de développer des programmes réalistes et durables.

Cette démarche devra être relayée par un intervenant qui en comprendra les tenants et les aboutissants. En général, les fonctionnaires ont peu l'habitude de travailler de cette manière et certaines communautés ne les considèrent pas toujours comme des sources d'informations fiables. Il est sans doute préférable d'agir par l'intermédiaire d'organisations non gouvernementales et de s'assurer que les chefs des villages (laïques et/ou religieux) et les représentants de la communauté (tels que les enseignants, les travailleurs sanitaires) ainsi que les intermédiaires et les prestataires de services ayant l'habitude de travailler avec les petits producteurs soient associés au processus. De cette manière, des villages entiers pourront peut-être décider d'un commun accord d'adopter des mesures de biosécurité qui permettront, par exemple, de contrôler les allers et venues des marchands dans la communauté, d'éliminer les carcasses en toute sécurité, etc.

Les mesures introduites doivent pouvoir être appliquées localement à long terme de manière indépendante (c'est à dire sans nécessiter d'assistance externe répétée) et représenter une charge aussi légère que possible en termes de coûts et de temps. Même dans ce cas, les progrès risquent d'être lents. Néanmoins, lorsque les villageois constatent l'utilité et l'efficacité d'une mesure proposée, la nouvelle circule rapidement et sans difficulté au sein et en dehors des communautés, ce qui en facilite l'adoption.

Des mesures simples peuvent être recommandées, même s'il est nécessaire d'en discuter avec les acteurs concernés dans le cadre d'un processus participatif. Ce sont les suivantes: éviter tout contact entre les volailles issues de l'aviculture familiale, les volailles issues de l'aviculture commerciale et les intermédiaires; tenir les volailles éloignées des plans d'eau;

ne pas ramener d'oiseaux vivants du marché; nettoyer les chaussures ou en changer avant d'aller au marché et au retour.

Il est important de convaincre les petits producteurs familiaux du risque que représente l'achat de volailles de remplacement sur les marchés d'oiseaux vivants lorsqu'une maladie animale sévit, que ce soit l'IAHP ou d'autres maladies. Il vaut mieux acheter de la volaille directement auprès d'un fournisseur fiable dans un village voisin, par exemple, où l'historique de la maladie est mieux connu et où le risque d'une infection non signalée au moment de l'acquisition est moins élevé.

Il sera plus facile de persuader les producteurs et les communautés d'agir lorsqu'ils se sentiront fortement menacés par la maladie. La possibilité d'adopter un système de «feux de signalisation» indiquant les divers niveaux de risque et les règles de biosécurité correspondantes à l'aide de couleurs a été décrit précédemment. La perception du risque est une question nécessitant une étude plus approfondie.

Principales contraintes et options (secteur 4)

- Les volailles issues de l'aviiculture familiale ont été les plus touchées par le virus de l'IAHP et ont été incriminées dans les cas de transmission de la maladie à l'homme. Le risque d'infection dans l'aviiculture familiale n'est toutefois pas plus important que dans l'aviiculture commerciale.
- Les propriétaires de volailles en divagation ne peuvent adopter seuls des mesures de biosécurité qui soient effectives; de telles mesures doivent être adoptées au sein de la communauté dans son ensemble pour être efficaces.
- Les mesures introduites doivent pouvoir être appliquées localement à long terme de manière indépendante (c'est à dire sans nécessiter d'assistance externe répétée) et représenter une charge aussi légère que possible en termes de coûts et de temps ainsi qu'en termes de contraintes initiales et permanentes.
- Le confinement des volailles se traduit par un changement radical du système de production.
- L'utilisation de désinfectants sur le long terme n'est pas envisageable; la biosécurité doit se fonder sur le nettoyage.
- Des travaux doivent être menés sur le terrain pour formuler des recommandations adéquates pour le secteur de l'aviiculture familiale en tenant compte de la perception du risque des petits producteurs et de leur capacité d'investissement dans la biosécurité. Cet aspect est un défi qui ne doit pas être sous-estimé.

ELEVAGES DE CANARDS

Contraintes

Comme il a été noté précédemment, les canards peuvent être des porteurs sains et cette observation s'applique aux élevages tant confinés qu'en divagation.

En Asie, un grand nombre de canards sont élevés en troupeaux et conduits dans les rizières où ils se nourrissent des restes de la récolte. Ils parcourent de longues distances lorsqu'ils suivent la moisson. Il est impossible dans ce contexte d'éviter le contact avec les oiseaux sauvages et leurs matières fécales. En raison de leurs nombreux déplacements, les canards peuvent être contaminés à la fois par des oiseaux sauvages et par de la volaille, et propager la maladie dans d'autres zones. Les canards peuvent également être porteurs du virus de l'IAHP sans que l'on puisse constater de signes visibles de la maladie pendant une longue période, ce qui est l'un des principales causes de maintien et de propagation de l'infection. Dans cette configuration, la mise en œuvre de mesures de biosécurité efficaces est difficile.

La réponse «évidente» serait d'interdire l'élevage de canards en divagation ou de le rendre socialement difficile à poursuivre. Il fait toutefois partie intégrante du système de production qui allie les canards et la riziculture; l'interdire risque d'entraîner des conséquences plus négatives que positives.

Options

Les élevages de canards confinés doivent appliquer les mêmes mesures de biosécurité que les élevages d'autres volailles de taille similaire et être conduits de manière à réduire au minimum le risque d'infection. Toutefois, étant donné que les canards peuvent être des porteurs sains, les mesures de bioconfinement sont aussi importantes que celles de bioexclusion.

Dans les élevages de canards en divagation, le risque d'infection peut être diminué par l'enregistrement des troupeaux, une vaccination périodique (éventuellement à charge du propriétaire) avec une obligation de tester et de certifier les canards et un permis de déplacement (y compris vers les marchés et les abattoirs) basée sur cette obligation. En

Principales contraintes et options (canards)

- Les élevages confinés de canards doivent appliquer les mêmes mesures de bioexclusion que les élevages d'autres volailles. Des mesures de bioconfinement doivent être également mises en œuvre au quotidien, en raison de la possibilité d'une infection non détectée, les canards pouvant être des porteurs sains.
- Il est sans doute impossible de mettre en œuvre des mesures de biosécurité efficaces dans les systèmes de production alliant l'élevage de canards domestiques en divagation et la riziculture; en plus des mesures de biosécurité, il faut prévoir la délivrance d'un permis, le contrôle des déplacements des troupeaux et la vaccination.

Thaïlande, les restrictions initialement imposées sur les déplacements des troupeaux ont été accompagnées d'une aide financière pour construire des abris et nourrir les animaux. De bons résultats ont été obtenus, même si cette décision a pu conduire certains producteurs à ne plus élever de canards dans le cadre de ce système. Au Viet Nam, la vaccination et le contrôle partiel des déplacements n'ont pas donné de résultats aussi satisfaisants, ce qui est peut-être dû à une vaccination moins suivie que prévue. La détermination de solutions concrètes doit se fonder sur une évaluation dans chaque pays ou cas par cas.

MARCHES D'OISEAUX VIVANTS

Contraintes

De nombreux marchés d'oiseaux vivants ne pratiquent pas de vide sanitaire. Les oiseaux arrivent et partent chaque jour en un flux continu dans les deux sens, ce qui permet au virus de persister et s'accumuler au fil du temps, transformant les marchés en des sites hautement contaminés. Les opérations peuvent être gérées de manière à réduire le risque d'infection au minimum; pour cela, il faut toutefois un système vétérinaire de haut niveau et un personnel extrêmement motivé.

Sur tous les marchés, le matériel emmené et susceptible d'être mis au contact de la volaille doit être nettoyé (et désinfecté, si possible). Il est également important d'évacuer les cadavres et les déchets en toute sécurité. Alors que de nombreuses volailles sont destinées à l'abattage (réduisant de ce fait le risque d'une propagation ultérieure), un grand nombre est acheté à des fins de production ou de consommation à domicile où d'autres volailles peuvent être présentes. Les marchands, en raison de leurs allers et venues entre les producteurs avicoles et les marchés, représentent aussi un risque élevé de transmission de l'infection par le biais du matériel contaminé.

De multiples améliorations peuvent être introduites, mais impliquent toutes un coût, direct ou indirect, et certaines pourraient changer radicalement la façon de travailler des commerçants sur les marchés. Pour cette raison, certains changements risquent d'aboutir à la création d'un système commercial parallèle, opaque et non réglementé, ce qu'il faut éviter à tout prix.

Options

Il est important que toutes les parties concernées (opérateurs des marchés, propriétaires et loueurs d'étals, autorités locales, services vétérinaires, marchands, etc.) participent à l'élaboration du plan de biosécurité qu'il est prévu de mettre en place sur le marché. Il existe des liens étroits entre les marchés d'oiseaux vivants et les intermédiaires et prestataires de services, notamment les marchands qui achètent des volailles aux producteurs pour les vendre sur le marché.

L'objectif devrait être de créer un environnement commercial à faible risque et pour cela, mettre à disposition des sites officiellement agréés, à un coût abordable tant pour les autorités responsables des marchés que les marchands. Il est de loin préférable d'adapter et de réglementer les marchés d'oiseaux vivants que de les interdire, à moins que ce ne soit temporairement pendant une crise. Des ensembles standardisés d'améliorations pourraient être élaborés, mais il sera important de veiller à ce qu'ils soient appliqués aussi uniformément

que possible afin de ne pas engendrer des coûts de transaction différents selon les lieux, ce qui risquerait de diriger les échanges vers des marchés où la biosécurité serait moins élevée. Le réaménagement des marchés pourrait être un domaine où le soutien du secteur public serait bienvenu pour contribuer à l'investissement initial. Il sera peut-être possible de financer une partie ou la totalité des coûts en adoptant un système de partage des coûts avec le secteur privé, les opérateurs des marchés et le secteur public.

Il faut veiller à ce que la mise en œuvre de ces mesures ne conduise pas à l'établissement de marchés parallèles officieux. Il faudra pour cela faire ressortir les avantages qui découleront de l'adoption de ces mesures pour les divers intervenant sur les marchés (renforcement de la confiance des consommateurs, diminution des pertes dues à la maladie, etc.) et toute activité commerciale illicite devra faire l'objet de mesures rigoureuses de coercition.

Dans certains pays, les consommateurs peuvent changer radicalement d'habitudes et consommer plus régulièrement de la viande de volaille achetée congelée ou fraîche. L'importance des marchés d'oiseaux vivants diminuerait au profit de chaînes d'abattage centralisées. Les marchés ne vendraient plus d'oiseaux vivants aux consommateurs et les marchés de gros remplaceraient les marchés de détail.

Certaines interventions se sont révélées efficaces pour réduire le taux d'infection dans les marchés d'oiseaux vivants. Pour faire face à une flambée d'IAHP ayant touché aussi bien la volaille que l'homme à Hong Kong en 1997, des modifications ont été apportées à la gestion de ces marchés. Il a été ainsi interdit de vendre certaines espèces vivantes (cailles, canards et oies), les marchés ont été fermés un jour par semaine pour être entièrement vidés et nettoyés, et les volailles vendues provenaient exclusivement de troupeaux que l'on savait vaccinés. Un deuxième jour de relâche a permis de faire baisser encore un peu le taux d'infection (bien que cette diminution soit très faible sur le plan statistique). Même si

Principales contraintes et options (marchés)

- Les marchés d'oiseaux vivants ont fortement contribué à l'apparition de nouveaux foyers d'H5N1 parce qu'ils constituent à la fois des points de rassemblement et de concentration d'oiseaux d'origines diverses et un lieu de transmission de la maladie tant à d'autres animaux qu'à l'homme.
- Le bioconfinement est indispensable sur les marchés d'oiseaux vivants.
- Les mesures de biosécurité consistant à instituer des jours de relâche, à limiter le nombre d'espèces vendues sur les marchés et à préconiser l'utilisation de cages que l'on peut nettoyer ont permis de réduire la persistance de l'infection sur les marchés d'oiseaux vivants.
- Les marchés d'oiseaux vivants peuvent contribuer à endiguer la circulation du H5N1 car ce sont des lieux où l'on peut recueillir et diffuser des informations, et mettre en œuvre une surveillance active de la maladie.
- La décision de fermer les marchés d'oiseaux vivants doit être examinée avec soin car elle peut conduire à l'établissement de marchés informels et non réglementés, ce qui ne fera qu'aggraver la situation.

aucune de ces mesures n'a permis d'éradiquer complètement le virus ou de l'empêcher de circuler dans les marchés d'oiseaux vivants, le taux d'infection a été sensiblement réduit.

D'autres interventions méritant d'être prises en considération concernent le changement du type de cages utilisées (les cages doivent pouvoir être nettoyées régulièrement et entièrement, ce qui est possible si elles sont en plastique ou en métal au lieu d'être en bois ou en d'autres matériaux perméables), l'utilisation de zones distinctes pour différentes espèces et la désignation d'un endroit réservé au nettoyage des véhicules et des chaussures aussi bien en entrant sur le marché qu'en sortant (surtout, dans ce dernier cas).

Un grand nombre de marchés d'oiseaux vivants manquent d'infrastructures de base: revêtement de sol solide et lavable, systèmes d'élimination des déchets, drainage, système fiable d'eau courante, etc. Ce type de normes minimales doit être mis en place.

Dès qu'un foyer d'infection apparaît sur un marché, la vente de volaille doit être immédiatement interdite jusqu'à ce que la source de l'infection soit découverte et éradiquée. Cette mesure ne doit être toutefois prise qu'à court terme et être réservée aux urgences, ce qui doit être clairement communiqué dès le départ pour éviter la création d'un marché officieux. Dans ce cas de figure, il faudra insister pour que les commerçants, les producteurs avicoles et toute autre personne ayant un contact avec la volaille nettoient leurs chaussures, les véhicules et le matériel avant de quitter le marché.

Les marchés d'oiseaux vivants offrent un excellent moyen de diffuser des informations à un large éventail d'intervenants dans la filière commerciale (producteurs et marchands, en particulier) et ce sont des lieux idéaux pour recueillir des informations sur la maladie. Les marchés d'oiseaux vivants sont des points clés de surveillance active et de détection précoce de la maladie dans la région desservie par un marché donné. Ils peuvent également servir de points de commande pour déclencher la mise en œuvre du plus haut niveau de biosécurité possible ou l'application de mesures intensives lors de l'apparition d'un foyer infectieux dans la zone qu'ils desservent.

INTERMÉDIAIRES ET PRESTATAIRES DE SERVICES

Contraintes

Les intermédiaires et prestataires de services jouent certainement un rôle capital dans la propagation de la maladie et doivent donc appliquer des règles de biosécurité. Ce sont également des sources de conseils et des promoteurs de bonnes pratiques que les producteurs avicoles considèrent souvent plus fiables que les autorités publiques. Jusqu'à maintenant toutefois, peu d'attention a été accordée à ce groupe.

La majeure partie des intermédiaires ne sont que brièvement en possession de volailles. Ainsi, si l'une d'entre elles tombe malade pendant ce laps de temps, elle sera vendue avant que le problème réel ne soit diagnostiqué. L'incitation directe liée à la mise en œuvre des mesures de biosécurité qui peut intéresser les producteurs est donc beaucoup plus faible pour les intermédiaires. Toutefois, en cas de restrictions majeures imposées au commerce en raison de l'apparition d'un nouveau foyer, tous les acteurs du secteur sont affectés.

Les producteurs commerciaux à grande échelle ont les moyens financiers de refuser de traiter avec les intermédiaires et prestataires de services si ces derniers ne respectent les conditions qu'ils exigent. Les producteurs à petite échelle, notamment les aviculteurs

familiaux, sont parfois dans une position beaucoup plus défavorable pour appliquer des mesures de biosécurité à titre individuel et risquent de perdre l'accès à des services et à des marchés s'ils refusent de passer par des intermédiaires qui ont parfois un monopole réel sur le village. Ils sont en quelque sorte à la merci des conditions de biosécurité appliquées tant par les intermédiaires et prestataires de services avec lesquels ils travaillent à titre personnel que par les intermédiaires et prestataires de services avec lesquels traitent d'autres producteurs dans le même village.

Options

Pour travailler avec les intermédiaires et prestataires de services, il faudra utiliser une approche participative similaire à celle qui a été décrite pour le secteur de l'aviculture familiale.

Les intermédiaires intervenant dans les secteurs avicoles commercial à petite échelle et familial ont établi de solides liens avec les producteurs locaux et en sont tributaires, ce qui pourrait les encourager à adopter des mesures de biosécurité afin de préserver leurs activités et celles de leurs clients. Il est important que les intermédiaires et prestataires de services, surtout lorsqu'ils se déplacent d'une exploitation à l'autre, soient formés dans le domaine de la biosécurité et qu'ils appliquent eux-mêmes des mesures appropriées. Il est également important qu'ils apprennent à recommander et à diffuser les règles fondamentales de la biosécurité aux aviculteurs.

Les vétérinaires et autres agents de la santé animale sont particulièrement exposés car ils sont appelés à examiner des animaux et peuvent exposer d'autres ménages ou d'autres producteurs commerciaux à un risque d'infection. Il est de leur plus haute responsabilité de prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas être des vecteurs de la maladie et doivent pour cela appliquer des mesures rigoureuses et visibles de biosécurité. L'élaboration de messages exclusivement destinés à ce groupe se justifie. Les messages peuvent être liés

Principales contraintes et options (intermédiaires et prestataires de services)

- Les intermédiaires et prestataires de services ont tout intérêt à préserver leurs activités et celles de leurs clients.
- Ils créent des liens entre les divers secteurs de la filière de la volaille et de celle des oiseaux en captivité, et peuvent être responsables de la propagation de la maladie; ils doivent donc adopter des mesures de biosécurité adéquates.
- Les intermédiaires et prestataires de services sont en contact avec de nombreux producteurs et sont souvent considérés comme des sources d'information fiables; ils peuvent donc diffuser des messages en matière de biosécurité et promouvoir les programmes de biosécurité.
- Il est nécessaire d'élaborer des mesures de biosécurité adéquates et viables à long terme à l'intention des intermédiaires, et évaluer leur adoption et leur impact.
- Il peut s'avérer approprié de réglementer les intermédiaires et prestataires de services. Cette possibilité doit être envisagée et soigneusement étudiée pour ne pas engendrer de conséquences négatives.

aux informations techniques dont ils doivent disposer sur la maladie pour mener à bien leurs fonctions de surveillance et d'alerte aux autorités compétentes.

À l'instar de tous les autres intermédiaires et prestataires de services, les transporteurs spécialisés dans la volaille et les produits d'origine aviaire doivent être inclus dans la chaîne de biosécurité. Ils doivent adopter des protocoles de ségrégation (ne pas entrer dans les exploitations, à moins d'absolue nécessité), de nettoyage et de désinfection, et suivre les instructions des producteurs commerciaux.

Étant donné que les abattoirs produisent des sous-produits susceptibles d'être contaminés, tels que plumes, organes et eaux résiduaires, le personnel doit s'assurer que ces sous-produits sont traités de manière à désactiver le virus. Les plumes, par exemple, peuvent être soumises à un traitement thermique, les organes peuvent être cuits ou fondus, et des désinfectants peuvent être versés dans les eaux résiduaires. Les abattoirs, comme les provenderies, sont des établissements où il est possible de nettoyer et de désinfecter les véhicules et le matériel pour prévenir et limiter la propagation.

Il peut également s'avérer approprié de réglementer certains intermédiaires et prestataires de services. Dans certaines situations, il sera peut-être possible de demander aux marchands de volaille d'être titulaires d'un permis de commerce; dans d'autres cas, cela ne sera pas réaliste en raison des difficultés d'exécution. Il faudra veiller toutefois à ce que les réglementations n'incitent pas les marchands à exercer leur activité de manière illicite.

PROPRIÉTAIRES DE VOLAILLES D'ORNEMENT, DE COQS DE COMBAT, D'OISEAUX EXOTIQUES ET D'OISEAUX DE PROIE

Contraintes

Tous ces oiseaux ont une grande valeur financière par rapport à la volaille. S'ils font partie d'une unité infectée et qu'ils sont perdus ou abattus, le montant de l'indemnisation ne couvrira probablement pas le coût d'un remplacement et il sera difficile de trouver des fournisseurs pour les remplacer. Deux tendances contradictoires découlent de ce fait: la première est une incitation à investir dans la biosécurité et la deuxième est une incitation à essayer de se soustraire aux mesures de contrôle de la maladie, telles que l'abattage.

En raison de leurs fonctions, ces oiseaux sont déplacés de lieu en lieu, ce qui rend l'application de mesures de biosécurité plus difficile que dans les élevages confinés. Du fait de leur haute valeur financière, la contrebande de ces oiseaux sur de longues distances est attrayante¹⁰.

Options

Compte tenu du nombre assez limité de ces oiseaux (par rapport au total de la population avicole), il peut s'avérer tout à fait justifié de vacciner les coqs de combat, les oiseaux de proie, les oiseaux de compagnie et ceux qui font partie de collections de musées zoologi-

¹⁰ Les volailles font souvent l'objet d'un commerce transfrontalier illicite, mais seulement lorsque les frontières terrestres avec d'autres pays sont assez poreuses, en raison soit d'une différence importante de prix, soit dans le cadre de mouvements sociaux humains; elles sont plus rarement transportées sur de longues distances du fait du coût élevé du voyage par rapport à leur valeur relative.

ques. Toutefois, lorsque cela est possible, la vaccination doit être associée à des mesures de biosécurité appropriées. La nécessité de vacciner les oiseaux de proie a été reconnue et des dispositifs ont été conçus dans ce but. Ici aussi, la haute valeur financière de ces oiseaux justifie les coûts financiers des mesures.

Le commerce d'oiseaux sauvages capturés est de grande ampleur et difficile à réglementer. Ces oiseaux peuvent être infectés avant même d'être capturés et jusqu'au moment de leur mise en vente sur les marchés. Les oiseaux sauvages capturés doivent être considérés comme une partie intégrante de la filière de la volaille et de celle des oiseaux en captivité, et faire l'objet des mesures de biosécurité destinées à ces filières. Idéalement, ils ne doivent jamais être vendus sur les mêmes marchés que les volailles vivantes. Les autorités vétérinaires doivent prendre les mesures nécessaires pour que cette pratique, si elle a cours, disparaisse peu à peu et que des lieux de commerce distincts, rigoureusement contrôlés, soient prévus.

Dans certaines régions, la volaille, en particulier les coquelets, sont utilisés dans le cadre de rituels ou de cérémonies religieuses par des guérisseurs et des prêtres. Ces oiseaux doivent également être pris en compte par les programmes de biosécurité, notamment en ce qui concerne l'évacuation des carcasses en toute sécurité.

Principales contraintes et options (volailles d'ornement, etc...)

- Les programmes de biosécurité doivent prendre en compte les propriétaires de volailles d'ornement, de coqs de combat, d'oiseaux exotiques et d'oiseaux de proie.
- Le commerce d'oiseaux sauvages capturés est de grande ampleur et difficile à réglementer. Ces oiseaux peuvent être infectés avant même d'être capturés et jusqu'au moment de leur mise en vente sur les marchés. Ils ne doivent pas être vendus sur les mêmes marchés que les volailles vivantes.

CHASSEURS

Contraintes

Dans de nombreux pays, les oiseaux sauvages ont été tenus responsables de la transmission du virus H5N1 à la volaille, mais il est rare qu'un lien direct ait été établi. Toutefois, la chasse du gibier à plumes est une activité qui se pratique dans le monde entier et les déchets résultant de la préparation pour la consommation, tels que plumes, organes, morceaux de viande, etc. peuvent être infectés et être un facteur important d'exposition au virus. Ces déchets sont souvent jetés par terre, dans l'exploitation, où ils sont mangés par les chiens et les chats, mais aussi par la volaille. On sait que les organes des oiseaux infectés contiennent une forte charge du virus, ce qui peut-être une source très importante de transfert de l'infection des oiseaux sauvages à la volaille.

Options

Des travaux complémentaires doivent être réalisés pour déterminer avec plus de certitude l'importance relative de cette voie de transmission.

De nombreux messages de vulgarisation sont destinés à la communauté des chasseurs afin de les informer des précautions à prendre pour ne pas être victimes de la maladie. Il faudrait y ajouter des messages sur la protection de la volaille.

Il est également important que les messages ne s'adressent pas seulement aux chasseurs (dont la majorité sont des hommes), mais aussi à leur famille et à leur entourage car ce sont eux aussi qui plument et préparent le gibier pour la consommation, et décident souvent de ce qu'il convient de faire des déchets.

Principales contraintes et options (chasseurs)

- Il a été récemment montré que la chasse du gibier à plumes a joué un rôle dans la transmission du virus à la volaille; cette observation devra être approfondie à l'aide d'études épidémiologiques circonstanciées.
- Des messages de sensibilisation sur le risque de la maladie et les précautions à prendre doivent être élaborés à l'intention des chasseurs, de leur famille et de leur entourage.
- Les messages destinés aux chasseurs doivent recommander d'incinérer ou d'enfouir les plumes et les organes des oiseaux sauvages. Il ne faut en aucun cas que ces déchets soient jetés dans la nature car ils sont une source d'infection possible pour la volaille.

Conclusions

L'IAHP due au virus H5N1 est une maladie potentiellement très sensible à l'application des mesures de biosécurité car sa propagation est étroitement liée aux activités humaines. L'accent doit être mis sur les mesures de biosécurité qui ont une incidence préventive proactive et qui permettent aux aviculteurs de protéger eux-mêmes leurs troupeaux.

La biosécurité se compose de trois éléments: la ségrégation, le nettoyage et la désinfection. La ségrégation est la mesure la plus importante, même dans le secteur de l'aviculture commerciale à grande échelle, car elle élimine la possibilité d'introduction du virus dans une unité de production. Le nettoyage permet d'éliminer la plus grande partie du virus susceptible d'être présent et la désinfection est l'étape finale permettant d'inactiver le virus encore vivant.

Les caractéristiques des différentes mesures de biosécurité doivent être analysées afin d'appréhender celles qui se prêtent le mieux à chaque système de production et qui sont susceptibles d'avoir l'impact le plus marqué. Les recommandations doivent être réalistes et viables à long terme pour tous les acteurs concernés, que ce soient les producteurs, les marchands, les intermédiaires ou les prestataires de services.

Certaines mesures de biosécurité possibles ont été présentées et discutées dans le présent document pour chaque secteur clé des filières volaille et oiseaux en captivité. Il est nécessaire de s'appuyer sur les compétences des vétérinaires, des spécialistes des systèmes de production, des socio-économistes et des experts en communication pour renforcer la biosécurité de manière utile et durable dans un grand nombre de ces secteurs, dont l'aviculture commerciale à petite échelle, l'aviculture familiale, les marchés d'oiseaux vivants, les intermédiaires et les prestataires de services.

Dans tous ces secteurs, il sera indispensable de travailler en partenariat avec les acteurs concernés. Pour réussir à lutter contre la maladie, il faut que toutes les parties appelées à mettre en œuvre des mesures de biosécurité en acceptent la nécessité et comprennent les avantages qui en résultent. Il faudra notamment adopter une approche communautaire pour promouvoir la biosécurité dans le secteur de l'aviculture familiale plutôt que de recourir à des recommandations destinées aux producteurs à titre individuel. Il sera également important d'évaluer l'adoption des mesures préconisées et leur impact.

A cette fin, nous recommandons de commencer par la mise en place d'un programme de recherche sur le terrain qui sera assorti d'une enveloppe budgétaire suffisante pour couvrir plusieurs pays, en particulier ceux s'étendant de l'Afrique de l'Ouest à l'Asie du Sud-est. La durée de ce programme devra être assez longue pour obtenir des résultats fiables.

Annexe 1

Rapports

Pays	Titre	Auteurs	Date	Élaboré à la demande des organismes suivants
Général	Trends, issues and options in applying long term biosecurity measures on production systems and sector structure	Olaf THIEME	Juin 2007	FAO
Australie	Increasing awareness of avian influenza issues among small-flock poultry owners (Qualitative Research Report)	Blue Moon Consultancy	Mars 2007	Government of Australia
Bengladesh	A study on live-bird markets in Dhaka city and mixed (chicken and ducks) live-bird markets in peri-urban areas away from big cities	Bangladesh Centre for Communications Programmes (BCCP)	Déc 2007	FAO
Bénin	Première évaluation de la structure et de l'importance du secteur avicole commercial et familial en Afrique de l'Ouest: Cas du Benin	Urbain FANOUE	Avril 2006	FAO
Burkina Faso	Structure, importance et perspectives du secteur avicole au Burkina Faso	S.R. KONDOMBO	Sept 2007	FAO
Cambodge	Rural livelihoods and biosecurity of smallholder poultry producers and poultry value chain in Cambodia	Suon SENG, CEDAC	Juillet 2007	FAO
Cambodge	The structure and importance of the commercial and village based poultry systems in Cambodia	VSF/ECTAD/AGAP	2005	FAO
Cambodge	Review of the poultry production and assessment of the socio-economic impact of the highly pathogenic avian influenza epidemic in Cambodia	Vétérinaires Sans Frontières-France	2005	FAO
Cambodge	Bridging the gap between HPAI "awareness" and practice in Cambodia	Benjamin HICKLER	Août 2007	FAO
Cambodge	Evaluating poultry handling behavior among backyard poultry owners, their families and poultry market merchants: A cross-sectional survey of four geographic areas (a Knowledge, Attitudes and Practice survey)	Epidemiology Unit, Institut Pasteur du Cambodge, Phnom Penh, Cambodia	2007	UNICEF
Cameroun	Première evaluation du secteur avicole au Cameroun: Structure et importance du secteur avicole commercial et familial pour une meilleure compréhension de l'enjeu de l'influenza aviaire	Emil TELEU NGANDEU, Alexandre NGATCHOU	Mai 2006	FAO

Pays	Titre	Auteurs	Date	Élaboré à la demande des organismes suivants
Cameroun, Togo	Biosécurité dans les élevages avicoles à petite échelle: Analyse et conditions d'amélioration au Cameroun et au Togo	Charles E. BEBAY	Déc 2006	FAO
Côte d'Ivoire	Revue du secteur avicole: Côte d'Ivoire	Saliou KONE	Juin 2008 (draft)	FAO
Côte d'Ivoire	Activités mises en œuvre pour l'amélioration de la biosécurité et la connaissance de la filière avicole dans le cadre de la lutte contre l'IAHP en Côte d'Ivoire	C SQUARZONI	Mai 2008	FAO
Egypte	The structure and importance of the commercial and village based poultry in Egypt	Farid A. HOSNY	Nov 2006	FAO
Egypte	Interventions for improving biosecurity of small-scale poultry producers in Egypt	Paolo PAGANI, Walid Hamdy KILANI	Fév 2007	FAO
Egypte	Highly pathogenic avian influenza: A rapid assessment of the socio-economic impact on vulnerable households in Egypt	Ellen GEERLINGS	Juillet 2007	FAO
Egypte	Avian influenza household survey: Knowledge, attitudes and practices of the Egyptian public	Fatma EL-ZANATY, Noha EL-GHAZALY, El Zanaty and Associates	Juillet 2007	UNICEF
Éthiopie	The structure, marketing and importance of the commercial and village poultry sector: an analysis of the poultry sector in Ethiopia	Solomon DEMEKE	2007	FAO
Éthiopie	Poultry biosecurity study in Ethiopia	Abebe WOSSENE	Avril 2006	FAO
Éthiopie	Review of the new features of the Ethiopian poultry sector: Biosecurity implications	Paolo PAGANI, Abede WOSSENE	Mars 2008	FAO
Ghana	The structure and importance of the commercial and village based poultry in Ghana	K.G. ANING	Août 2006	FAO
Inde	The structure and importance of the commercial and village based poultry systems in India	Kornel DAS	Juin 2008	FAO
Indonésie	HPAI biosecurity for sector 3 chicken farmers in Bali: Final report, March 31 – June 6, 2008	The Indonesia International Rural & Agriculture Development Foundation (INIRADEF)	Juin 2008	FAO
Indonésie	Poultry market chain study in North Sumatra (OSRO/RAS/602/JPN)	Unit Bantuan Kemanusiaan Sahiva Usu	Nov 2007	FAO
Indonésie	The Bali poultry market chain	Denpasar	2007	FAO
Indonésie	A review of free-ranging duck farming systems in Indonesia and assessment of their implication in the spreading of the highly pathogenic strain of avian influenza	Centre for Indonesian veterinary Analytical Studies (CIVAS)	2006	FAO

Pays	Titre	Auteurs	Date	Élaboré à la demande des organismes suivants
Indonésie	A review of free-ranging duck farming systems in Indonesia and assessment of their implication in the spreading of the highly pathogenic strain of avian influenza	Centre for Indonesian veterinary Analytical Studies (CIVAS)	2006	FAO
Indonésie	Study on livelihoods impacts of poultry ban in Jakarta 2007, Chapter V: CMP-HPAI impact on livelihood and associated gender issues	ICASEPS	2008	FAO
Jordanie	The structure and importance of the commercial and village based poultry systems in Jordan	Ibrahim ABU-ITELEH et al.	Mars 2007	FAO
Kenya	The structure, marketing and importance of the commercial and village poultry sector: An analysis of the poultry sector in Kenya	Philip NYAGA	Juillet 2007	FAO
Kenya	Biosecurity review and improved poultry husbandry systems for sectors 3 and 4 to prevent HPAI infection	Philip NYAGA	Sep 2007	FAO
Arabie saoudite	The structure and importance of the commercial and village based poultry systems in the Kingdom of Saudi Arabia	Mohamed SHUAIB	Déc 2007	FAO
Laos	The impact of HPAI on the livelihoods of poultry producers in Laos: Implications for policy	Serge DOUSSAN-TOUSSE, Bea KEOVONGCHITH, Clémence PABION	Août 2007	FAO
Laos	Involving communities in the surveillance and control of HPAI in Lao PDR - the role of village veterinary workers (impact of project implementation)	Dr. R. MONDRY	Avril 2008	FAO
Laos	Rapid review of the UNICEF-supported AI communications strategy	Serge DOUSSANTOUSSE & team	Mars 2007	UNICEF
Mali	Première évaluation de la structure et de l'importance du secteur avicole commercial et familial en Afrique de l'Ouest: Rapport du Mali	Adama TRAORE	Avril 2006	FAO
Maroc	The structure and importance of the commercial and village based poultry systems in the Kingdom of Saudi Arabia)	Ahmed BARKOK	Sep 2007	FAO
Mozambique	The epidemiology of poultry diseases, structure and importance of commercial and village based poultry industry in Mozambique	Filomena DOS ANJOS	Avril 2007	FAO
Myanmar	Knowledge – Attitudes – Practices (KAP) study on poultry-rearing and other practices pertaining to avian influenza	MMRD Research Services	Juin 2006	FAO/WHO/UNICEF
Nigeria	The structure and importance of the commercial and village based poultry in Nigeria	D.F. ADENE ; A.E. OGUNTADE	Oct 2006	FAO

Pays	Titre	Auteurs	Date	Élaboré à la demande des organismes suivants
Nigeria	Active highly pathogenic avian influenza (HPAI) disease surveillance study in Nigeria		Mars 2008	FAO
Asie du SE	Impact of avian influenza outbreaks in the poultry sectors of five Southeast Asian countries (Cambodia, Indonesia, Lao PDR, Thailand, Viet Nam): Outbreak costs, responses and potential long-term control	Jonathan RUSHTON, Rommy VISCARRA, Emmanuelle GUERNE BLEICH and Anni MCLEOD		FAO
Asie du SE	Flock size and HPAI risk in Cambodia, Thailand and Viet Nam	J. OTTE, D. PFEIFFER, R. SOARES-MAGALHAES, S. BURGOS and D. Roland HOLST	2008	PPLPI/FAO
Sénégal	Première évaluation de la structure et de l'importance du secteur avicole commercial et familial en Afrique de l'Ouest: Rapport du Sénégal	El Hadji TRAORE	2006	FAO
Syrie	The structure and importance of the commercial and village based poultry systems in Syria	Ahmad SUBUH	Fév 2007	FAO
Tanzanie	The structure, marketing and importance of the commercial and village poultry sector: an analysis of the poultry sector in Tanzania	Halifa MSAMI	2007	FAO
Tanzanie	Review of biosecurity in poultry production sectors 3 and 4 to prevent HPAI	Halifa MSAMI	2007	FAO
Togo	Première évaluation de la structure et de l'importance du secteur avicole commercial et familial en Afrique de l'Ouest: Rapport du Togo	Yawo Biova BADJE	2006	FAO
Tunisie	Revue du secteur avicole: Tunisie	Dr Riadh KARMA	Juin 2008	FAO
Turquie	Turkey: Poultry keeping systems, AI and biosecurity	Nedret DURUTAN and Cuneyt OKAN	2007	WB
Turquie	An assessment of avian influenza impact on backyard poultry in Turkey	Nedret DURUTAN	Août 2006	FAO
Ouganda	The structure and importance of the commercial and village based poultry in Uganda	Denis K. BYARUGABA	Sep 2007	FAO
Viet Nam	Review of free-range duck farming systems in Northern Viet Nam and assessment of their implication in the spreading of the highly pathogenic (H5N1) strain of avian influenza (HPAI)	VSF-CICDA	Mars 2006	FAO
Viet Nam	The economic impact of highly pathogenic avian influenza – Related biosecurity policies in the Vietnamese poultry sector	Agrifood Consulting International	Fév 2007	FAO

Pays	Titre	Auteurs	Date	Élaboré à la demande des organismes suivants
Turquie	An assessment of avian influenza impact on backyard poultry in Turkey	Nedret DURUTAN	Août 2006	FAO
Ouganda	The structure and importance of the commercial and village based poultry in Uganda	Denis K. BYARUGABA	Sep 2007	FAO
Viet Nam	Review of free-range duck farming systems in Northern Viet Nam and assessment of their implication in the spreading of the highly pathogenic (H5N1) strain of avian influenza (HPAI)	VSF-CICDA	Mars 2006	FAO
Viet Nam	The economic impact of highly pathogenic avian influenza – Related biosecurity policies in the Vietnamese poultry sector	Agrifood Consulting International	Fév 2007	FAO
Viet Nam	The impact of avian influenza on poultry sector restructuring and its socio-economic effects	Agrifood Consulting International	Avril 2006	FAO
Viet Nam	Temporal and spatial patterns of HPAI in Viet Nam	D.U. PFEIFFER, P.Q. MINH, V. MARTIN, M. EPPRECHT, and J. OTTE	2007	PPLPI/FAO
Viet Nam	Duck farming systems and avian influenza in the Mekong delta of Viet Nam	Bui Xuan MEN	2007?	
Viet Nam	Improvement in biosecurity in semi-commercial chicken and duck farms in Nam Dinh and Phu Tho provinces in Viet Nam	Peter VAN BEEK	Fév 2007	FAO
Viet Nam	Improvement in biosecurity in semi-commercial poultry farms in Viet Nam: Report of Mission 2	Peter VAN BEEK	Avril 2007	FAO
Viet Nam	Biosecurity checklist for sector 2 and 3 farms	Peter VAN BEEK	Avril 2007	FAO
Yemen	The structure and importance of the commercial and village based poultry systems in the Republic of Yemen	Jamil AL-MAMARI	Mars 2008	FAO

Annexe 2

Manuels

Pays	Titre	Auteurs	Date	Élaboré à la demande des organismes suivants
Australie	Code of practice for biosecurity in the egg industry	Tom GRIMES & Clive JENKINS	2001	Australian Egg Industry Association
Nouvelle Zélande	Broiler growing biosecurity manual	Poultry Industry of New Zealand	Août 2007	Poultry Industry of New Zealand
Canada	BC Poultry Biosecurity Reference Guide	BC Poultry Association Biosecurity Committee	Février 2007	BC Poultry Association
Canada	BC Poultry Biosecurity Audit Procedural Manual	BC Poultry Association Biosecurity Committee	Mars 2007	BC Poultry Association
Canada	Illustrated biosecurity guide for Routine entry and exit from livestock premises	CFIA	Août 2002	CFIA
Viet Nam	Prevention and control of avian flu in small-scale poultry: A guide for veterinary paraprofessionals in Viet Nam	VSF-CICDA	Oct 2005	FAO / Govt of Vietnam
Royaume-Uni	Code of practice for the prevention and control of Salmonella in commercial egg laying flocks	Defra	2007	Defra
Royaume-Uni	Biosecurity and preventing disease – Peace of mind, a healthier flock and a more viable business	Defra	2005	Defra
Royaume-Uni	Biosecurity guidance to prevent the spread of animal diseases: biosecurity guidance on entering or leaving places where farm animals (including poultry) are kept or have been kept	Defra	Juillet 2003	Defra
Amérique latine & Caraïbes	Guide for the prevention and control of avian flu in small-scale poultry	FAO	2006	FAO
International	General guidelines for the application of compartmentalization (draft)	OIE	2008	OIE
International	Improvement of management and biosecurity practices in smallholder poultry producers	Ann DETMER & Anders PERMIN	Février 2007	FAO
International	Stop the spread	WHO/OIE/FAO		WHO/OIE/FAO

Annexe 3

Bibliographie sommaire

- Ahamed, N.** 2000. *The Smallholder Poultry Model in Bangladesh. Proceedings of the workshop on the possibilities for Smallholder Poultry Projects in Eastern and Southern Africa.* Morogoro, Tanzania, 22-25 May 2000. P. 71-82
- Aini, I.** 1990. *Indigenous chicken production in South-East Asia.* World's Poultry Science Journal, 46: 51-57.
- Alam, J.** 1996 *Socio-economic Impact of Smallholder Livestock Development Project.* Bangladesh Livestock Research Institute, January 1996.
- Alam, J.** 1997. *Impact of smallholder livestock development project in some selected areas of rural Bangladesh.* Livestock for Rural Development, Volume 9, Number 3, 1997. (<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd9/3/bang932.htm>)
- Alders, R** 2004. *Village Poultry in Northern Lao PDR. Participatory Livestock Development Project. Working Paper No 5.* CIAT-ILRI
- Alders, R., Dos Anjos F., Bagnol, B., Fumo, A., Mata, B. and Young, M.** 2002 *Controlling Newcastle Disease in Village Chickens: A Training Manual.* ACIAR monograph No. 86, 128 pp.
- Allen V.M. & Newell D.G.** 2005. *Evidence for the effectiveness of biosecurity to exclude Campylobacter from poultry flocks.* Food Standards Agency Report, commissioned project MS0004. Also available at (<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/biocampy.pdf>) On 16-Apr-08
- Birnbaum N.G. & O'Brien B.** 2008 *Methods for inactivation of avian influenza virus in the environment.* In: Avian Influenza. Ed: D.E. Swayne. Pub: Blackwell Publishing Professional. Iowa. ISBN: 978-0-8138-2047-7
- Cardona, C.J.** 2008. *Farm and regional biosecurity practices.* In: Avian Influenza. Ed: D.E. Swayne. Pub: Blackwell Publishing Professional. Iowa. ISBN: 978-0-8138-2047-7
- Chrysostome, C., Riise, J.C. and Permin, A.** 2002. *Semi scavenging poultry model - the experience in Benin.* Network for Smallholder Poultry Development. Second FAO/INFPD Electronic Conference On Family Poultry. Free Communications.
- Dolberg, F.** 2003 *Review of Household Poultry Production as a Tool in Poverty Reduction with Focus on Bangladesh and India.* Pro-poor Livestock Policy Initiative.
- FAO.** 2007 *Poultry market chain study in north Sumatra - OSRO/RAS/602/JPN and OSRO/INT/501/NET (Medan)*
- FAO.** 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 December 2007.
- Fattah, K.A.** 1999 *Poultry as a tool in Poverty Eradication and Promotion of Gender Equality. Poultry as a tool in Poverty Eradication and Promotion of Gender Equality.* Proceedings of a Workshop, March 22-26, Tune Landboskole, Denmark, p. 16-28.
- Frederiksen, L.** 2004 *Short presentation of Smallholder Poultry Projects in Senegal.* Proceedings

- Gueye, E.F.** 1998 *Village egg and fowl meat production in Africa*. World's Poultry Science Journal 54: 73- 86
- Gueye, E.F.** 2000 *Women and family poultry production in Africa*. Development in Practice 10: 98-102. IFPRI (2000). Also available at www.cgiar.org/IFPRI.
- Ibrd.** 2006 *Enhancing control of highly pathogenic avian influenza in developing countries through compensation: Issues and good practice*.
- Kung NY, Morris RS, Perkins NR, Sims LD, Ellis TM, Bissett L, et al.** *Risk for infection with highly pathogenic influenza A virus (H5N1) in chickens, Hong Kong, 2002*. (2007) Emerging Infectious Diseases, 13, 412-418. [serial on the Internet]. 2007 Mar [date cited]. Available from <http://www.cdc.gov/EID/content/13/3/412.htm>
- Lau E.H.Y, Leung Y.H.C., Zhang L.J., Cowling B.J., Mak S.P., Guan Y, M. Leung G.M., & Peiris J.S.M.** 2007 *Effect of Interventions on Influenza A (H9N2) Isolation in Hong Kong's Live Poultry Markets, 1999–2005*. Emerging Infectious Diseases, 13, 1340-1347
- Nespod** seminar, 18 March 2004. *Network for Smallholder Poultry Development (in press)*.
- Peiris M.J.S, de Jong M.D., & Guan Y.** 2007. *Avian influenza virus (H5N1): a threat to human health*. *Clinical Microbiology Reviews*. 20, 243-267
- PPLPI working Paper No. 6. FAO. 34 pages. (<http://www.fao.org/ag/againfo/projects/en/pplpi/docarc/wp6.pdf>).
- Riise, J.C, K.N. Kryger, D.S. Seeberg and P.F.Chistensen** *Impact of Smallholder Poultry Production in Bangladesh – 12 years Experience with Danida supported livestock projects in Bangladesh*.
- Sathe, B.S.** 2006. *Emerging Structure of Poultry Production: Livelihood Implications for Poor Farmers in Asia on Network for Smallholder Poultry Development*.
- Sen S., Shanea S.M., Scholl D.T., Hugh-Jones M.E. & Gillespie J.M.** 1998. *Evaluation of alternative strategies to prevent Newcastle disease in Cambodia*. Preventive Veterinary Medicine 35, 283-295
- Shapiro D & Stewart-Brown B.** 2008. *Farm biosecurity risk assessment and audits*. In: *Avian Influenza*. Ed: D.E. Swayne. Pub: Blackwell Publishing Professional. Iowa. ISBN: 978-0-8138-2047-7
- Sims L.D & Brown I.H.** 2008. *Multicontinental epidemic of H5N1 HPAI virus (1996-2007)*. In: *Avian Influenza*. Ed: D.E. Swayne. Pub: Blackwell Publishing Professional. Iowa. ISBN: 978-0-8138-2047-7, pages 251-286
- Sowath Ly S., Van Kerkhove M.D., Holl D., Yves Froehlich Y. & Vong S.** 2007. *Interaction Between Humans and Poultry, Rural Cambodia*. Emerging Infectious Diseases. 13,130-132
- Swayne D.E.** 2008. *Avian influenza control strategies*. In: *Avian Influenza*. Ed: D.E. Swayne. Pub: Blackwell Publishing Professional. Iowa. ISBN: 978-0-8138-2047-7, pages 287-297
- Swayne, D.E. & Halvorson D.A.** 2003. "Influenza", in Saif, Y. (Ed.), *Diseases of Poultry* (11th Edition), Ames, Iowa: Iowa State University Press
- Taylor N., Rushton J. and Pinto J.** 2008. *Linking value chain analysis with epidemiological risk assessment in order to identify efficient disease control interventions – focussing on poultry value chains and HPAI H5N1*. Second working draft May 2008. FAO AGAL, Rome.
- Van der Goot J.A., de Jong M.C.M., Koch G. & van Boven M.** 2003. *Comparison of the transmission characteristics of low and high pathogenicity avian influenza virus (H5N2)*. Epidemiology & Infection, 131, 1003-1013

- WHO.** 2008. *Writing Committee of the Second World Health Organization Consultation on Clinical Aspects of Human Infection with Avian Influenza A (H5N1) Virus: Update on Avian Influenza A (H5N1) Virus Infection in Humans.* The New England Journal of Medicine, 358, 261-273
- Woolcock, R.F., Harun, M. and R.G. Alders.** 2004. *The Impact of Newcastle Disease Control in Village Chickens on the Welfare of Rural Households in Mozambique.* Paper presented at the Fourth Coordination Meeting of the FAO /IAEA Coordination Research Programme, Vienna, Austria.

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 Eradication 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 Energie 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 (S)
- 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 Biosecurity for Highly Pathogenic Avian Influenza – Issues and options (A F)

Disponibilité: octobre 2008

A – Anglais	Multil. – Multilingue
Ar – Arabe	* Epuisé
C – Chinois	** En préparation
E – Espagnol	
F – Français	
P – Portugais	

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.