

UNE APPROCHE RÉGIONALE À LA BIOSÉCURITÉ : L'EXEMPLE AVICOLE

A REGIONAL APPROACH TO BIOSECURITY: THE POULTRY EXAMPLE

Par Jean-Pierre VAILLANCOURT⁽¹⁾

Communication présentée le 18 juin 2009, séance commune avec le
Congrès international sur la biosécurité et les vaccinations en aviculture

RÉSUMÉ

Les changements qui sont survenus dans la filière avicole au cours des dernières décennies sont grandement responsables de son succès. Toutefois, ils ont aussi créé des conditions qui favorisent l'éclatement de maladies contagieuses. L'augmentation de la taille des élevages, de leur densité régionale et l'augmentation de nouveaux types de production avicole sont parmi les facteurs de risque qui ont permis l'émergence et la réémergence de maladies. Dans ce nouvel environnement, les mesures de biosécurité en élevage ne sont pas suffisantes. Le développement d'une perspective régionale de la biosécurité est nécessaire. Ceci exige l'utilisation d'outils tels que les systèmes de positionnement géographique et le monitoring des élevages. Mais la composante principale de l'approche régionale de la biosécurité et du contrôle des maladies est la communication entre les membres de la filière. Une prévention adéquate des maladies dans les régions à forte densité avicole dépend de l'échange en temps réel d'informations, afin de contrôler le trafic avicole, soit tout trafic nécessaire à la production avicole (aliments, équarrissage, personnel technique, etc.)

Mots-clés : biosécurité, communication, région, surveillance sanitaire, volailles, contagieux.

SUMMARY

Changes in the poultry industry over the past few decades have largely contributed to its economic success. However, they have also created conditions favourable to contagious disease outbreaks. The increase in farm size, in regional farm density, and the increase in alternative poultry productions are among risk factors that have led to the emergence and re-emergence of poultry diseases. In this current environment, on-farm biosecurity measures are not sufficient. The development of a regional approach to biosecurity is needed. This requires using tools such as geographical positioning systems and flock monitoring. But the most critical component of regional biosecurity and disease control is communication among industry members. Adequate disease prevention in high poultry density areas depends on real time exchange of information to control poultry traffic.

Key words: biosecurity, communication, region, health surveillance, poultry, contagious.

(1) DMV, MSc, PhD; Faculté de médecine vétérinaire, Université de Montréal, P.O. 5000, Saint-Hyacinthe, Québec, Canada J2S 7C6.
Tel.: 450-773-8521 - Poste: 18678.
Fax: 450-778-8120.
Courriel: jean-pierre.vaillancourt@umontreal.ca

INTRODUCTION

« On ne résout pas un problème avec les modes de pensée qui l'ont engendré » (Albert Einstein).

Depuis près d'un demi-siècle, la production avicole a vécu des changements profonds. Les progrès en génétique et en nutrition ont favorisé une expansion phénoménale de cette production qui a su répondre à l'augmentation remarquable de la demande pour ses produits. Elle s'est spécialisée et les exigences du public pour des produits sains et abordables ont contribué à l'émergence d'organisations plus ou moins intégrées, dont les composantes se sont concentrées dans les régions les plus propices à son développement. Mais les changements qui ont permis la croissance de cette industrie ont également modifié l'épidémiologie de plusieurs maladies contagieuses. Dans le contexte actuel de la mondialisation, ces maladies prennent une importance grandissante. La réponse des intervenants de la filière avicole au cours des dernières années a été de mettre plus d'accent sur la biosécurité, en particulier à la ferme. Mais est-ce suffisant ? Peut-on penser pouvoir prévenir l'infection des élevages en se concentrant seulement sur leurs lieux de résidence ? Sans remettre en question le bien fondé d'appliquer des mesures de biosécurité à la ferme, cet article soulève les conditions qui justifient qu'une approche complémentaire aux mesures traditionnelles de biosécurité soit maintenant nécessaire. Il s'agit d'une approche régionale à la biosécurité : une approche à caractère communautaire qui, de prime abord, va à l'encontre de l'esprit compétitif de la production intensive des volailles.

LES DÉFIS CONTAGIEUX

Maladies en émergence ou réémergence

Depuis la fin des années 1970, le monde avicole a été témoin de l'émergence ou de la réémergence d'au moins une maladie en moyenne par année (**tableau 1**).

La vaste majorité de ces maladies sont d'origine infectieuse. Plusieurs d'entre elles ont, en général, été contrôlées par le passé grâce au développement de médicaments, par exemple, les sulfamides dans les années 1940, la pénicilline, les tétracyclines et la streptomycine durant les années 1950 (Kingston, 2000) et de vaccins, par exemple le vaccin contre la maladie de Marek durant les années 1970 (Schat & Nair, 2008). Toutefois, les préoccupations actuelles en santé publique au sujet de l'antibiorésistance fait en sorte que le médecin vétérinaire a vu ses options thérapeutiques diminuées au cours des dernières années (Martel *et al.* 2001). L'accent est mis sur le développement de vaccins afin de s'ajuster aux nouvelles souches variantes de plusieurs virus (Barnes & Vaillancourt, 2003). Beaucoup de travaux de recherche sont actuellement en cours afin de trouver des approches alternatives aux antibiotiques (Joerger 2003). Mais cela ne suffit pas. Dans certains cas, la vaccination n'est pas un succès, comme dans le cas du coronavirus de la dinde, ou les conditions émergentes sont d'étiologie multifactorielle,

voire même inconnue. Le syndrome entéritique mortel du dindonneau, plus connu sous l'acronyme anglais PEMS (*poult enteritis mortality syndrome*) en est un bon exemple. Actuellement, plus de 17 agents pathogènes différents ont été associés de près ou de loin à ce syndrome (Vaillancourt *et al.* 1998). De nombreuses études ont démontré qu'un mélange de virus, de bactéries ou de protozoaires est nécessaire pour reproduire la maladie (Barnes *et al.* 2000). Dans ce contexte, une intervention ciblée, comme une vaccination par exemple, est pratiquement inutile.

Affections virales	Affections bactériennes
Néphrite infectieuse aviaire (astrovirus)	Bordetellose
Influenza aviaire	Infection à <i>Ornithobacterium rhinotracheale</i>
Leucose myéloïde	Cellulite du poulet (<i>Escherichia coli</i>)
Souches variantes de la maladie de Gumboro (très virulentes)	Cellulite de la dinde (<i>Clostridium</i>)
Souches variantes de la bronchite infectieuse	Souches variantes de <i>Mycoplasma gallisepticum</i>
Souche très virulente de la maladie de Marek	Souches variantes de <i>Mycoplasma synoviae</i>
Hépatite E (hépatite et splénomégalie du poulet)	Ostéomyélite de la dinde
Encéphalite équine de l'est chez la dinde	<i>Salmonella</i> Enteritidis type 4
Anémie infectieuse du poulet	Affections d'origine multiple ou inconnue
Maladie d'Angara (syndrome hydropéricarde)	Syndrome du rabougrissement du poulet
Rhinotrachéite de la dinde (méta pneumovirose aviaire)	Syndrome de mortalité en pic du poulet (hypoglycémie)
Proventriculite virale transmissible	Syndrome entéritique mortel du dindonneau (PEMS)
Entérite transmissible de la dinde (coronavirus)	Syndrome du rabougrissement de la dinde (associé au Torovirus de la dinde)
Affections à protozoaires	Carcinome des cellules squameuses du derme
Histomonose	Syndrome d'hypertension pulmonaire
Cryptosporidiose	Histiocytose multicentrique

Tableau 1 : Listes des principales maladies émergentes ou réémergentes chez les volailles depuis 1978 (adapté de Barnes & Vaillancourt, 2003).

Les maladies de production

Il faut aussi noter que le **tableau 1** comprend deux types d'affections : des maladies dites classiques, telles que la maladie de Marek et l'influenza aviaire et des maladies de production, car ces dernières agissent principalement en affectant les performances zootechniques des troupeaux atteints (Barnes *et al.* 2000). Parmi ces situations pathologiques, on retrouve des syndromes qui témoignent des difficultés rencontrées pour le diagnostic de ces affections. Elles semblent plus prévalentes depuis deux décennies. Ainsi, le syndrome entéritique mortel du dindonneau ou PEMS en est un bon exemple. Identifiée formellement au début des années 1990 dans le sud-est des États-Unis, également rapportée au Portugal à la même époque, cette maladie est maintenant diagnostiquée en France et dans plusieurs autres pays. On a décrit deux formes distinctes du syndrome selon la virulence : une forme légère, s'exprimant par une augmentation marginale de la mortalité entre deux et quatre semaines d'âge et par un retard de croissance, et une forme sévère pouvant causer la mort de la majorité du troupeau en quelques jours. Le **tableau 2** résume les différences entre les maladies classiques et les maladies de production.

L'apparition des maladies de production semble résulter d'une plus forte concentration et d'une plus grande diversité des agents

pathogènes présents dans les élevages. Les modes de production actuelle, tout en permettant une plus grande productivité, ont vraisemblablement introduit des facteurs de risque qui leur sont intrinsèques. Essentiellement, l'augmentation de la densité régionale des élevages aurait contribué à une élévation de la pression d'infection (nombre d'agents pathogènes et fréquence de contacts avec l'hôte) sur les sites de production (Barnes & Vaillancourt, 2003). Lorsque les conditions sanitaires sont marginales, cela favoriserait un certain commensalisme entre microbes, donnant naissance à de nouvelles conditions (Barnes *et al.* 2000). Ceci n'est sûrement pas nouveau ou dû exclusivement aux modes de production modernes, mais il semble bien y avoir une augmentation de l'incidence de ces maladies depuis quelques décennies.

Maladies à déclaration obligatoire

Des quatre maladies avicoles à déclaration obligatoire au Canada (Influenza aviaire, forme vélogénique de la maladie de Newcastle, pullorose et typhose aviaires), l'influenza aviaire est certes au centre de bien des débats, en particulier depuis la découverte du virus H5N1 en Asie en 1996 (Sims *et al.* 2005). Au cours des 50 dernières années, vingt-cinq épidémies d'influenza aviaire hautement pathogène ont été officiellement recensées ; dix de 1959 à 1990 et 16 depuis 1990 (Swayne &

	Maladie de production	Maladie classique
Cause	Complexe, multifactorielle, interactions entre facteurs infectieux et non infectieux.	Simple, en général un agent pathogène, parfois deux.
Signes cliniques	Normalement absents ou légers et considérés à prime abord sans conséquence ; à l'occasion, signes sévères mais non spécifiques.	Généralement présents et reconnus assez facilement.
Mortalité	Rarement observée.	Variable, mais généralement présente.
Lésions	Absentes ou légères et non spécifiques ; dans de rares cas, lésions sévères, mais toujours non spécifiques.	Normalement lésions assez typiques.
Diagnostic	Performances zootechniques inférieures au potentiel génétique ; processus inductif (peu d'observations qui ne conduisent qu'à énoncer des généralités sur le troupeau atteint).	Signes, lésions reconnues, identification de la cause ; processus déductif (plusieurs observations permettent d'établir une cause spécifique).
Traitement	Rarement possible, souvent trop tardif, en général peu efficace.	Souvent possible avec médicament ; succès du traitement de modéré à élevé.
Prévention/Contrôle	Vaccins et médicaments généralement peu utiles. Exige une biosécurité rehaussée, une excellente régie et une très bonne nutrition.	Vaccins et médicaments souvent utiles.
Reproduction expérimentale	Difficile à reproduire expérimentalement	Relativement facile à reproduire
Type d'étude	Études épidémiologiques ; il est essentiel d'avoir une bonne banque de données	Épidémiologique ou, plus fréquemment, études de laboratoire (microbiologie, pathologie, etc.)

Tableau 2 : Caractéristiques des maladies classiques (ex : laryngotrachéite infectieuse, coccidiose) et des maladies de production (ex : entérite légère chez la dinde) (adapté de Barnes & Vaillancourt, 2003).

Halvorson, 2008). L'épidémie de H7N1 en Italie (1999-2000) a été un tournant puisqu'elle a conduit à un changement important dans la stratégie du contrôle de l'influenza aviaire. En effet, depuis 2005, il est maintenant requis de rapporter et d'éradiquer les foyers d'influenza aviaire dus à des souches H5 et H7 faiblement pathogènes, afin de prévenir l'émergence de souches hautement pathogènes (Major & Vallières, 2007). La communauté européenne, comme plusieurs autres régions du monde, exige maintenant des programmes de surveillance de la part des pays exportateurs, afin de réduire le risque de propagation du virus (Communauté Européenne, règlement CE No 798/2008). On connaît bien l'adage « *quand on cherche, on trouve* ». Ceci est particulièrement vrai en virologie. Il devient donc plus important que jamais de prévenir l'éclosion de foyers de ces maladies réglementées.

Autres maladies d'importance pour le commerce national et international

L'augmentation du commerce international a favorisé le trafic des produits avicoles au niveau planétaire. Que ce soit pour protéger leur marché ou leur cheptel, plusieurs pays imposent maintenant des restrictions à l'importation d'oiseaux et de produits avicoles en provenance de régions atteintes par plusieurs maladies, en plus de celles à notification immédiate. Par exemple, la présence d'une laryngotrachéite infectieuse ou d'une mycoplasmosse à *Mycoplasma gallisepticum* sera suffisante pour arrêter le commerce avicole entre plusieurs pays et l'état affecté (USDA 2009). Dans un pays comme les États-Unis, il existe aussi des restrictions similaires entre les États. En 1999, une épidémie de mycoplasmosse en Caroline du Nord, causée par une souche particulièrement virulente de *M. gallisepticum*, a engendré des efforts considérables pour prévenir la propagation de la maladie aux États voisins (Sanei *et al.* 2007). Récemment, au Canada, la laryngotrachéite et la mycoplasmosse sont aussi devenues des maladies à déclaration obligatoire dans certaines provinces dont la Colombie-Britannique et l'Ontario, deux des trois provinces où l'on retrouve les plus grandes concentrations d'élevages avicoles (White & Watts, 1977; Anon. 2009). Cette situation témoigne de l'importance actuelle d'une bonne connaissance du statut sanitaire des troupeaux, mais aussi des régions en vue de leur protection.

DES FACTEURS DE RISQUE À CONSIDÉRER

L'augmentation de la densité régionale

Une étude réalisée en 1975 et portant sur l'évolution spatiale de l'industrie avicole aux États-Unis a rapidement conclu que les exigences économiques de la production favorisent l'utilisation de services locaux, une augmentation de la taille des élevages et le regroupement des fermes à proximité des abattoirs (White & Watts, 1977). Ce n'est donc pas un phénomène nouveau. Mais nous avons maintenant atteint dans certaines régions des niveaux de densité extrême. Par exemple, en 2001 en Caroline du Nord, dans le comté de Duplin, on retrouvait, dans un rayon

de 32 km, 908 élevages porcins et 572 élevages intensifs de volailles en plus d'un nombre inconnu d'élevages de basse-cour (Marshall 2001). Au moment de ce recensement, on comptait 2.874.701 porcs et 15.555.101 oiseaux dans cette région.

La densité régionale des élevages (nombre de sites par km²) est maintenant au cœur de bien des débats dans l'industrie porcine depuis qu'il a été démontré que le virus du syndrome reproducteur et respiratoire porcine (SRRP) et même *Mycoplasma hyopneumoniae* peuvent voyager par aérosol sur une distance d'au moins 4,7 km (Dee *et al.* 2009). Dans un rayon à peine deux fois plus grand (9,7 km) dans le comté de Duplin, on dénombrait 130 élevages porcins et 55 élevages avicoles. Dans une étude portant sur la distribution spatio-temporelle de foyers de la forme aiguë de la maladie de Gumboro au Danemark, Sanchez *et al.* (2005) ont bien démontré la relation entre le risque d'infection et la distance entre les élevages. Une autre étude, en Hollande, portant sur la transmission de l'influenza aviaire H7N7 en 2003, a démontré que la probabilité de transmission de l'infection, correspondant à une période infectante de 7,5 jours, était de 0,016 pour un élevage voisin d'un troupeau infecté, de 0,012 si la distance était d'un km entre les deux élevages et de 0,00046 si la distance était de dix km (Jan Boender *et al.* 2007). Les auteurs ont conclu que dans les régions à forte densité d'élevage, une épidémie ne peut être contrôlée que par l'abattage massif et immédiat des troupeaux de la région. En Australie, une étude transversale portant sur la maladie de Newcastle a également constaté l'importance de la distance entre élevages comme facteur de risque (East *et al.* 2006). Même pour un agent secondaire comme *Escherichia coli*, dans une étude cas-témoins chez des troupeaux de poules pondeuses; la prévalence de la colibacillose était associée à la distance entre les élevages, une augmentation de la distance d'un km réduisant d'un facteur six la probabilité de colibacillose (Vandekerchove *et al.* 2004). Enfin, Fernandez *et al.* (1994) ont observé une corrélation entre les performances zootechniques et la densité régionale d'élevages de dindes. Plus la densité était élevée, moindre était la productivité et cela, en l'absence d'une épidémie d'une maladie connue qui aurait pu expliquer ces résultats. L'augmentation de la densité régionale des élevages ne risque pas d'être un phénomène passager. En effet, un rapport du conseil des sciences et technologies en agriculture (1999) indique qu'afin de satisfaire les besoins alimentaires de la population humaine, le cheptel mondial devra doubler entre 2000 et 2020.

L'augmentation de la taille des élevages

La taille des élevages en production animale est associée au risque de transmission de maladies contagieuses. Elle était décrite comme un facteur de risque dans une étude portant sur les maladies infectieuses affectant les bovins en Norvège (Norström *et al.* 2000). Bien avant cela, Goodwin en 1985 avait démontré que le risque de réinfection par *Mycoplasma hyopneumoniae* chez le porc était associé à la distance entre les élevages et à leur taille.

Dans une étude des facteurs de risque associés à l'influenza aviaire en Hollande en 2003, la taille de l'élevage était exprimée en nombre de bâtiments sur la ferme ainsi qu'en nombre d'oiseaux sur le site. Ces données permirent d'analyser des facteurs tels que le type de production et la présence d'autres espèces animales en ayant tenu compte de la taille de l'élevage qui était alors considérée comme facteur de confusion (Thomas *et al.* 2005). De fait, la taille de l'élevage était un facteur lors de l'épidémie de grippe aviaire en Italie en 1999 (Mannelli *et al.* 2006). Le nombre de bâtiments sur une ferme a également été identifié comme facteur de risque associé à la probabilité d'une infection par *Campylobacter* (Refrégier-Petton *et al.* 2001). En général, l'hypothèse avancée pour expliquer l'association entre la taille de l'élevage et la probabilité d'une infection est le plus grand nombre de contacts entre les animaux (Thomas *et al.* 2005). Toutefois, beaucoup de facteurs restent à rechercher, en particulier le rôle des modalités de gestion associées aux élevages de plus grande taille, qui pourraient contribuer à la transmission de maladies contagieuses. En particulier, il faut mentionner un plus grand nombre de visites de l'équarrisseur, des camions d'aliments et du personnel technique affecté à ces établissements.

Les productions en émergence

Depuis plusieurs années, on note une augmentation de la préoccupation concernant le bien-être animal (Verbeke & Viaene, 2000). Il existe des groupes de plus en plus actifs pour réclamer la protection des droits des animaux. Il est clair que la perception du monde, en particulier en Occident, s'est fortement modifiée à propos des productions animales. On note également une plus grande préoccupation pour la salubrité des denrées alimentaires (Verbeke & Viaene, 2000). Enfin, le réchauffement climatique incite un plus grand nombre de consommateurs à favoriser l'achat d'aliments produits localement, c'est-à-dire des aliments qui n'ont pas voyagé, à grand coût énergétique, sur des milliers de kilomètres avant d'arriver sur le marché. Ces circonstances favorisent le développement de productions avicoles nouvelles ou adaptées aux besoins du marché. C'est le cas, par exemple, pour une production dite biologique et pour une production sans usage d'antibiotiques. On perçoit également un engouement pour des modes de production alternatifs qui favorisent une intégration du cheptel à l'écologie locale (Vaarst & Roderick, 2005). Par ailleurs, il ne faut pas négliger la popularité que connaissent les élevages de basse-cour et qui ajoute au nombre de sites où l'on retrouve des volailles. Par exemple, lors de l'épidémie d'influenza aviaire hautement pathogène en Hollande en 2003, on a répertorié près de 16.500 de ces élevages (Thomas *et al.* 2005). En Colombie-Britannique en 2004, 533 élevages de basse-cour se trouvaient à proximité des fermes visitées dans le cadre de l'éradication de l'influenza aviaire H7N3 (Otte *et al.* 2007). S'il est vrai que ces petits sites avicoles n'ont pas été considérés comme un facteur dans l'écllosion ou la propagation de la maladie, ils ont été impliqués dans la propagation de l'épidémie de H5N1 chez les volailles en Italie en 1999 et 2000 (Capua & Marangon, 2000) ainsi que plus récemment en Thaïlande en 2004 (Tiensin *et al.* 2005; Gilbert

et al. 2006). De plus, ces troupeaux peuvent être porteurs d'agents pathogènes ayant un impact sur le commerce avicole (Koch & Elbers, 2006). Par exemple, lors de l'apparition de la mycoplasmosse observée en Caroline du Nord en 1999, il a été démontré que la souche principale de *Mycoplasma gallisepticum* impliquée dans cette épidémie était également présente dans un grand nombre d'élevages de basse-cour à proximité des élevages intensifs (Vaillancourt *et al.* 2000). Dans certains cas, il a même été possible de démontrer comment la bactérie avait cheminé des élevages de basse-cour vers les élevages intensifs.

NOUVEAU PARADIGME ET INTERVENTIONS

En 1998, Dekich présentait diverses stratégies de contrôle des maladies respiratoires et entériques chez le poulet. En rappelant les circonstances décrites précédemment, il concluait que pour faire face aux maladies infectieuses, la filière avicole allait devoir travailler sur l'environnement qu'elle a créé pour atteindre son niveau de développement actuel. Ces nouvelles stratégies vont nécessiter de nouveaux moyens techniques et une gestion adéquate pour réussir. Un monitoring des maladies mais aussi la mise en place de programmes sanitaires sont essentiels pour en assurer une bonne prévention et leur contrôle. Cela ne peut se faire qu'en établissant des bases de données constamment mises à jour, qui serviront de référence aux communications entre les responsables de la santé du cheptel dans une région donnée.

Les systèmes d'information géographique deviennent rapidement des instruments de routine en raison de la nécessité de localiser rapidement les élevages suspects ou confirmés infectés. Cette technologie sert typiquement pour établir la distribution géographique des épidémies, et il s'agit d'un outil d'investigation puissant lorsqu'il est couplé aux méthodes de diagnostic moléculaire. Toutefois, dans les régions à forte densité avicole comme la Caroline du Nord, il s'agit aussi d'un instrument de prévention, permettant de mieux gérer le trafic lié à la production avicole. Évidemment, pour que cet instrument demeure valide, il est essentiel de s'assurer que la base de données soit à jour. Cela implique un système de communication efficace, respectant les normes de confidentialité de façon à maintenir l'intégrité du programme de prévention.

"Le plus corrosif des acides est le silence" (Andreas Frangias 1978).

En avril de cette année, le monde a pris conscience qu'un virus Influenza A de sous-type H1N1 avait les caractéristiques nécessaires pour causer la première pandémie du vingt et unième siècle. La nouvelle a été accompagnée d'un battage médiatique intense, d'autant plus que la maladie semblait capable de causer des signes cliniques sévères allant jusqu'à la mort. La maladie s'est rapidement propagée aux États-Unis et au Canada. Peu de temps après, des cas étaient confirmés dans plus de 40 pays. L'organisation mondiale de la santé (OMS) a vite élevé le niveau d'alerte, jugeant que nous étions à la limite d'une pandémie. En conférence de presse, le Dr Keiji Fukuda, assistant directeur général de l'OMS,

a été questionné sur l'approche la plus efficace afin de contrôler la maladie. À l'aide de la communication, répondit-il. Il expliqua alors qu'il est impératif de bien communiquer où la maladie est diagnostiquée afin d'appliquer les mesures de contrôle nécessaires.

En production avicole aujourd'hui, il n'est pas possible de bio-sécuriser une ferme sans tenir compte des voisins. Il est également futile de tenter de bio-sécuriser une région en tentant d'intervenir sur chaque ferme individuellement. En d'autres termes, pour une région donnée, les intervenants de la filière avicole se doivent de développer une perspective régionale de la bio-sécurité et du contrôle des maladies contagieuses. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, beaucoup d'activités associées aux productions animales engendrent des risques de transmission, et ces risques augmentent significativement avec l'augmentation de la densité régionale des élevages. Dans un tel environnement, la prévention des maladies, ainsi que leur contrôle exigent une bonne stratégie de communication. Il semble bien que plusieurs professionnels du domaine de la santé avicole aux États-Unis et au Canada commencent à intégrer cette notion dans leur plan de biosécurité. En effet, en 2001, 72 vétérinaires spécialisés en médecine avicole en Amérique du nord ont accepté de participer à une étude Delphi, dont l'objectif était de déterminer l'opinion de ces spécialistes sur les risques et les mesures de biosécurité (Vaillancourt & Martinez, 2001). Une étude Delphi comporte une série de questionnaires. Un premier questionnaire vise à établir l'opinion d'experts dans un domaine où il n'y a pas ou peu de données. Les résultats sont alors remis à ces participants sous forme de statistiques descriptives, et accompagnés d'un nouveau questionnaire très similaire au premier afin que ces experts, à la lumière des résultats du premier questionnaire, puissent reconsidérer leur opinion sur des points très précis. Généralement, il faut répéter l'exercice à deux ou trois reprises avant qu'il y ait un arrêt du « mouvement » de l'opinion des participants (par exemple, pour une question portant sur le délai entre deux visites de ferme pour un visiteur, il est possible qu'un expert change d'opinion après consultation des résultats du premier questionnaire). Dans certains cas, on observe l'éclosion d'un consensus, alors que dans d'autres cas, il est clair que les experts ne s'entendent pas. L'importance accordée à chaque enjeu était évaluée selon une échelle allant de 1 (négligeable) à 4 (très important). Les répondants donnaient la même importance à l'échange d'informations sur le statut sanitaire des élevages entre les compagnies ou groupements d'éleveurs dans une même région (3,6) et à la connaissance du statut sanitaire des troupeaux de reproduction (3,4). La mise en place de programmes de formation sur la biosécurité (3,8) ainsi que l'exécution d'audits réguliers portant sur les mesures de biosécurité à la ferme (3,5) étaient aussi privilégiés. Lorsqu'on leur demandait ce qui devrait être communiqué au niveau régional lorsqu'une maladie importante était rapportée, comme la laryngotrachéite infectieuse ou la mycoplasmosse, un consensus se dégagait sur l'importance d'informer les éleveurs et tout le personnel susceptible d'aller dans les fermes, du statut sanitaire de chaque élevage dans la région (3,9). Autrement dit, la recommandation est de divulguer le nom et la localisation

des élevages affectés par la maladie à tous les intervenants de la filière, incluant les producteurs de volailles de la région. D'autres aspects importants étaient soulignés: lorsqu'une maladie est transmise de façon verticale, être en mesure d'établir le statut sanitaire de la progéniture avant l'éclosion (3,7); d'informer les compagnies de service lorsqu'un élevage est atteint et leur fournir des instructions en conséquence (3,7); d'évaluer le statut sanitaire de tous les élevages dans la région atteinte par une surveillance active (3,6) et enfin, d'utiliser les affiches de quarantaine à l'entrée de toute ferme dont un troupeau serait suspect ou confirmé infecté (3,6).

Ces mesures de communication étaient jugées plus importantes que les recommandations traditionnelles telles que l'usage de pédiluves à l'entrée de chaque bâtiment (2,9) ou le nettoyage et la désinfection des équipements devant passer d'un bâtiment à l'autre sur une même ferme (2,7). Elles étaient considérées au même niveau que la restriction de l'accès à la ferme aux visiteurs (3,7) et que le maintien du verrouillage des portes des bâtiments (3,5).

Évidemment, l'opinion de ces experts n'est pas nécessairement celle des éleveurs de volailles. En pratique, ce qui est proposé ci-dessus est rarement appliqué. Mais c'est réalisé en Caroline du Nord et en Colombie-Britannique, deux régions où la filière avicole locale a d'abord souffert d'au moins un événement infectieux catastrophique (influenza aviaire en Colombie-Britannique; PEMS, entérite transmissible de la dinde et mycoplasmosse en Caroline du Nord). Il semble que de tels événements soient essentiels pour déclencher le changement de paradigme nécessaire chez les éleveurs. Le mot paradigme ici est employé pour désigner un ensemble de croyances ou de présomptions qui définissent la façon de penser et d'agir d'un groupe ou d'une communauté. Toute idée qui ne cadre pas dans ce paradigme est généralement ignorée ou peut à l'occasion déclencher une réaction très négative. La Californie a vécu une telle situation lors de l'épidémie de la forme vlogénique de la maladie de Newcastle en 2003. À l'époque, les propriétaires d'élevages de basse-cour et de marchés d'oiseaux vivants ont rapidement déplacé leurs oiseaux, augmentant ainsi le trafic aviaire, lors de la mise en place de quarantaines visant l'arrêt de ce trafic (Castellan, comm. pers.). Pour les intéressés, le risque de perdre leurs oiseaux ou leur commerce était beaucoup plus grand et important que celui de contribuer à la dispersion d'une maladie extrêmement contagieuse et virulente. C'est un point de vue encore partagé par plusieurs producteurs de volailles. Pour eux, il est très difficile de déclarer volontairement que leur ferme puisse être le site d'une maladie importante, telle qu'une maladie à notification immédiate. Cela se comprend. Quelles seront les conséquences d'une telle déclaration? Seront-ils frappés d'ostracisme? Perdront-ils des revenus importants? Même si la maladie n'est pas confirmée, les risques financiers et sociaux ne sont-ils pas les mêmes? Toutes ces questions sont légitimes, surtout si l'on considère le paradigme qui conditionne en général les membres d'une filière industrielle: la production est perçue comme un processus mécanique dicté quasi uniquement par des fonctions économiques, plutôt qu'un processus où les risques sanitaires doivent aussi être

considérés par et pour tous les intervenants. Un tel changement de paradigme s'est opéré à la fin des années 1990 dans la partie orientale de la Caroline du Nord. Dans cette région, deux des plus grandes compagnies de volailles ont formé leurs éleveurs à déclarer toute suspicion de maladie contagieuse. Un éleveur qui suspecte la présence d'une telle maladie contacte immédiatement son vétérinaire et installe à l'entrée de sa ferme une affiche discrète, mais connue de tous les intervenants de la filière. Il s'agit d'une feuille rosée et laminée, au centre de laquelle on trouve le symbole « + ». Dans leur système intégré de production, une série d'intervenants sont alors contactés afin d'ajuster leurs activités en conséquence. Par exemple, toute visite non essentielle est annulée. La livraison d'aliment se fait en fin de journée, en suivant un protocole établi qui présume que la ferme est infectée. Selon la maladie, la liste de personnes contactées peut inclure tous les éleveurs dans un rayon de cinq km autour du site, ainsi que les autorités gouvernementales de l'État qui d'ailleurs gère depuis plusieurs années la base de données géographiques de la filière.

Certaines compagnies vont même jusqu'à faire de l'élevage par zone: dans les régions où elles sont en mesure d'obtenir des contrats avec la majorité des éleveurs, elles vont alors planifier la production de façon à ce que leurs fermes, en général 10 à 12, soient ensemble en « tout plein/tout vide ». Elles mettent environ une semaine à placer tous les troupeaux sur ces fermes. Pour la production du dindon, une compagnie a aussi implanté un système de « brooder hubs ». Il s'agit d'élevages ayant les caractéristiques suivantes: ils sont stratégiquement localisés de façon à minimiser le risque de transmission de maladies; historiquement reconnues pour avoir un taux de contamination beaucoup plus faible que les autres et les éleveurs sont reconnus pour la qualité de leur gestion et les performances zootechniques de leurs élevages. Ces fermes deviennent alors les sites spécialisés dans le démarrage des troupeaux, pendant les six premières semaines de production. Par la suite, les oiseaux vont en finition sur un autre site. Bien que cette approche implique le déplacement des troupeaux vers un deuxième site, globalement, cette stratégie a permis de réduire le nombre d'éclosion de foyers infectieux (Gonder, comm. pers.).

Pour favoriser un climat d'échange de données dans une production avicole moins intégrée, les représentants des éleveurs de volailles (y compris ceux spécialisés dans la reproduction et la production d'œufs de consommation) dans la province de l'Ontario au Canada travaillent actuellement à la mise en place d'un programme privé d'assurance qui couvrirait ce que le gouvernement fédéral ne rembourse pas lors d'une épidémie d'une maladie à notification immédiate. Ils ont même appliqué leurs mesures régionales de prévention et de contrôle lors d'une épidémie de laryngotrachéite infectieuse en 2007. Pour favoriser

l'échange d'informations nominatives utiles au contrôle de la maladie, des ententes de confidentialité ont été signées entre les regroupements d'éleveurs. Essentiellement, ils ont mis en place des accords d'échange de données permettant aux intervenants de la filière, lors de suspicion de certaines maladies, de mieux gérer le trafic avicole de façon à réduire la possibilité de dissémination des agents pathogènes associés à celles-ci.

Bien que les conséquences possibles d'un partage d'information demeurent toujours une source d'inquiétude, les expériences récentes en Amérique du Nord ont convaincu plusieurs responsables que le silence peut être encore plus coûteux. Pointer du doigt n'est clairement pas une stratégie adéquate de contrôle des maladies. Dans ce contexte relativement nouveau et en évolution, il faut non seulement revoir le rôle des organisations avicoles, mais aussi celui des institutions locales qui peuvent jouer un rôle stabilisateur dans l'application de mesures régionales de biosécurité et de contrôle de maladies. C'est ainsi que le département de l'agriculture en Caroline du Nord est devenu un partenaire clé pour la filière avicole de cet État. Au cours des cinq dernières années, les ministères de l'agriculture des principales provinces canadiennes productrices de volailles ont également été appelés à jouer un plus grand rôle, afin de protéger le cheptel avicole. Il s'agit là d'une tendance qui souligne l'importance de développer des stratégies d'intervention au niveau régional.

CONCLUSION

Le dernier demi-siècle a vu une progression de l'industrie avicole à plusieurs niveaux. Les progrès sont nombreux du point de vue des performances zootechniques, des coûts de production et de la salubrité des aliments. Il s'agit d'une industrie qui a su s'ajuster afin de satisfaire aux besoins grandissants des consommateurs. Toutefois, ces ajustements ont également introduit des facteurs de risque associés à la transmission de plusieurs agents pathogènes qui ont sûrement joué un rôle dans l'émergence de maladies de production à causalité multiple. Pour faire face à la situation actuelle, il faut utiliser des modes de pensée différents de ceux qui ont servi au cours des dernières décennies. En d'autres termes, il faut changer de paradigme afin de pouvoir développer des stratégies de prévention des maladies contagieuses, qui répondent aux besoins de la filière avicole d'aujourd'hui. Ainsi, en plus des mesures de biosécurité à la ferme, il faut considérer une approche plus globale et plus coordonnée au niveau régional. Cela implique l'usage de technologies telles que les systèmes de positionnement géographique, la gestion du trafic avicole et, surtout, des systèmes de communication permettant, en temps réel, de prendre les décisions nécessaires pour préserver l'intégrité sanitaire de la filière.

BIBLIOGRAPHIE

- Anonyme. Reportable diseases. Ministry of Agriculture and Lands, British-Columbia. <http://www.agf.gov.bc.ca/ahc/ahcrept.htm>
- Barnes, H.J., Guy, J., Vaillancourt, J.-P. 2000. Poultry enteritis complex. Maladies aviaires: conséquences pour le commerce international et la santé publique. *Rev Sci Et Tech.* 19 (2): 565-588.
- Barnes, H. J. & Vaillancourt, J.-P. 2003. Presentations at the 100th NECAD anniversary – Poultry diseases in the Year 2003 Congrès annuel de la Northeastern Conference on

- Avian Diseases; Orono, Maine. pp 13–21.
- Capua, I. & Marangon, S. 2000. Avian influenza in Italy (1999-2000): a review. *Avian Pathol.* 29: 289–294.
 - Communauté Européenne. 2008. Article 10, règlement (CE) No 798/2008 de la commission.
 - Conseil des sciences et technologies en agriculture (Council for agricultural science and technology). 2005. Global risks of infectious animal diseases. Issue paper 28, pp. 16; <http://www.cast-science.org/publications.asp?intPage=2>
 - Dee, S., Otake, S., Oliveira, S., Deen, J. 2009. Evidence of long distance airborne transport of porcine reproductive and respiratory syndrome virus and *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Vet. Res.* 40: 39–57.
 - Dekich, M. 1998. Broiler industry strategies for control of respiratory and enteric diseases. *Poultry Science* 77: 1176–1180.
 - East, I., Kite, V., Daniels, P., Garner, G. 2006. A cross-sectional survey of Australian chicken farms to identify risk factors associated with seropositivity to Newcastle disease virus. *Prev Vet Med.* 77: 199–214.
 - Fernandez, D., Barnes, H.J., Primm, N., McGinn III, T.J., Cowen, P. 1994. Farm location as a determinant to production performance in turkeys. Affiche présentée au congrès annuel de l'American Association of Avian Pathologists. San Francisco, Californie: 34
 - Gilbert, M., Chaitaweesub, P., Parakamawongsa, T., Premashthira, S., Tiensin, T., Kalpravidh, W., Wagner, H., Slingenbergh. 2006. Free-grazing ducks and highly pathogenic avian influenza, Thailand. *Emerging Infectious Diseases* – www.cdc.gov/eid 12 (2): 227–234.
 - Goodwin, R.F. 1985. Apparent reinfection of enzootic-pneumonia-free pig herds: search for possible causes. *Vet Rec.* 116 (26): 690–694
 - Jan Boender, G., Hagenaars, T.J., Bouma, A., Nodelijk, G., Elbers, A.R.W., de Jong, M.C.M., van Boven, M. 2007. Risk maps for the spread of highly pathogenic avian influenza in poultry. *PLoS Comput. Biol.* 3 (4): e71. doi: 10.1371/journal.pcbi.0030071.
 - Joerger, R.D. 2003. Alternatives to antibiotics: bacteriocins, antimicrobial peptides and bacteriophages. *Poultry Science* 82 (4): 640–647.
 - Kingston, W. 2000. Antibiotics, invention and innovation. *Research Policy* 29: 679–710.
 - Koch, G., Elbers, A.R.W. 2006. Outdoor ranging of poultry: a major risk factor for the introduction and development of high pathogenicity avian influenza. *NJAS* 54 (2): 179–194.
 - Major, M. & Vallières, A. 2007. Le rôle des gouvernements dans la surveillance et le contrôle de l'influenza aviaire. *Le Médecin Vétérinaire du Québec* 36 (2): 79–82.
 - Mannelli, A., Ferrè, N., Marangon, S. 2006. Analysis of the 1999-2000 highly pathogenic avian influenza (H7N1) epidemic in the main poultry production area in northern Italy. *Prev Vet Med.* 73: 273–285.
 - Marshall, D. 2001 North Carolina Animal Health Emergency Program. Congrès annuel de l'aviculture en Caroline du Nord, Raleigh, Caroline du Nord.
 - Martel, J.-L., Tardy, F., Sanders, P., Boisseau, J. 2001. New trends in regulatory rules and surveillance of antimicrobial resistance in bacteria of animal origin. *Vet Res.* 32: 381–392.
 - Norström, M., Skjerve, E., Jarpe, J. 2000. Risk factors for epidemic respiratory disease in Norwegian cattle herds. *Prev Vet Med.* 44: 87–96.
 - Otte, J., Roland-Holst, D., Pfeiffer, D., Soares-Magalhaes, R., Rushton, J., Graham, J., Silbergeld, E. 2007. Industrial livestock production and global health risks. RR Nr 07–09; http://www.fao.org/Ag/againfo/programmes/en/pplpi/docarc/rep-hpai_industrialisationrisks.pdf
 - Refrégier-Petton, J., Rose, N., Denis, M., Salvat, G. 2001. Risk factors for *Campylobacter* spp. contamination in French broiler-chicken flocks at the end of the rearing period. *Prev Vet Med.* 50: 89–100
 - Sanchez, J., Stryhn, H., Flensburg, M., Ersbøll, Dohoo, I. 2005. Temporal and spatial analysis of the 1999 outbreak of acute clinical bursal disease in broiler flocks in Denmark. *Prev Vet Med.* 71: 209–223.
 - Sanei, B., H., Barnes, J., Vaillancourt, J.-P., Ley, D. H. 2007. Experimental infection of chickens and turkeys with *Mycoplasma gallisepticum* reference strain S6 and North Carolina field isolate RAPD type B. *Avian Diseases* 51: 106–111.
 - Schat, K.A. & Nair, V. 2008. Marek's disease. In *Diseases of Poultry* (ed. Y.M.Saif, A.M. Fadly, J.R. Glisson, L.R. McDougald, L.K. Nolan, D.E. Swayne), pp. 452–514. Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
 - Sims, L.D., Domenech, J., Benigno, C., Kahn, S., Kamata, A., Lubroth, J., Martin, V., Roeder, P. 2005. Origin and evolution of highly pathogenic H5N1 avian influenza in Asia. *Vet Rec.* 157: 159–164.
 - Swayne, D. & alverson, D. 2008. Influenza. In *Diseases of Poultry* (ed. Y.M.Saif, A.M. Fadly, J.R. Glisson, L.R. McDougald, L.K. Nolan, D.E. Swayne), pp. 153–184. Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
 - Thomas, M.E., Bouma, A., Ekker, H.M., Fonken, A.J.M., Stegeman, J.A., Nielen, M. 2005. Risk factors for the introduction of high pathogenicity avian influenza virus into poultry farms during the epidemic in the Netherlands in 2003. *Prev Vet Med.* 69: 1–11.
 - Tiensin, T., Chaitaweesub, P., Songserm, T., haisingh, A., Hoonsuwan, W., Buranathai, ., Parakamawongsa, T., Premashthira, S., Amonsin, A., Gilbert, M. et al. 2005. Highly pathogenic avian influenza H5N1, Thailand, 2004. *Emerging Infectious Diseases* 11 (11): 1664–1672.
 - United States Department of Agriculture. Regulation and policies, export information. 2009. http://www.fsis.usda.gov/Regulations_&Policies/Index_of_Export_Related_Policies/index.asp.
 - Vaarst, M. & Roderick, S. 2005. Combining ethological thinking and epidemiological knowledge to enhance the naturalness of organic livestock systems. Archived at <http://orgprints.org/4728>.
 - Vaillancourt, J.-P., Barnes, H.J., Guy, J., Carver, D., Wages, D., Brugère-Picoux, J. 1998. Syndrome entérique mortel du dindonneau. *Bull Acad Vét de France* 70:243–250.
 - Vaillancourt, J.-P., Martinez, A., Smith, C., Ley, D.H. 2000. The epidemiology of *Mycoplasma gallisepticum* in North Carolina. In *Proceedings of the 35th National Meeting on Poultry Health and Processing*. Ocean City, Maryland: pp34–36.
 - Vaillancourt, J.-P. & Martinez, A. 2001. Relative Importance of Biosecurity Measures: A Delphi Study. Poster Session 1. Convention Notes of the 138th Annual Convention of the American Veterinary Medical Association, p 813.
 - Vandekerchove, D., De Herdt, P., Laevens, H., Pasmans, F. 2004. Risk factors associated with colibacillosis outbreaks in caged layer flocks. *Avian Pathology* 33 (3): 337–342.
 - Verbeke, W. A. J. & Viaene, J. 2000. Ethical Challenges for Livestock Production: Meeting Consumer Concerns about Meat Safety and Animal Welfare. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 12 (2): 141–151.
 - White, R.L. & Watts, H.D. 1977. The spatial evolution of an industry: the example of broiler production. *Transactions of the Institute of British Geographers, New Series* 2 (2): 175–191.