



CONVENTION SUR LES ESPÈCES MIGRATRICES

Distribution: Générale
UNEP/CMS/Résolution 12.6
Français
Original: Anglais

MALADIES DE LA FAUNE SAUVAGE ET ESPÈCES MIGRATRICES

Adoptée par la Conférence des Parties lors de sa 12^e réunion (Manille, Octobre 2017)

Rappelant Résolutions 8.27, 9.8, et 10.22 sur les divers aspects des maladies de la faune sauvage,

Reconnaissant que la santé de la faune sauvage, celle des cheptels, des hommes et des écosystèmes, sont interdépendantes et influencées par de nombreux facteurs, notamment, les facteurs socio-économiques, la durabilité de l'agriculture, la démographie et le changement du climat et des paysages,

Comprenant le rôle que peut jouer la faune sauvage dans l'émergence des maladies infectieuses (Emerging Infectious Diseases - EID) servant soit d'hôte réservoir, soit de transmetteur temporaire ou périodique, soit de cul-de-sac épidémiologique,

Consciente que les maladies de la faune sauvage constituent une cause normale de mortalité et de morbidité, et *consciente* que les maladies surgissantes ou resurgissantes de la faune sauvage peuvent avoir de graves incidences sur l'état des espèces migratrices et non migratrices, surtout lorsque les populations sont réduites et fragmentées,

Notant que la fréquence accrue de ces maladies a été liée à des processus de fragmentation du paysage, à des choix non viables en matière d'utilisation du sol, à la pollution et d'autres formes de perturbations de l'écosystème, facteurs dérivant à leur tour d'une pression insoutenable sur les ressources, tel qu'il ressort de l'Évaluation des Écosystèmes pour le Millénaire; et notant par ailleurs que le changement climatique devrait entraîner des modifications dans la répartition et l'apparition des maladies, du fait d'une altération des conditions physiologiques pour les hôtes et les parasites, donnant lieu à la propagation de microorganismes nouveaux avec des conséquences imprévisibles ou à la réémergence d'agents pathogènes dans de nouvelles zones géographiques,

Notant également que de nombreux agents pathogènes sont communs aux animaux domestiques, aux animaux sauvages et aux êtres humains, la faune sauvage constituant parfois des réservoirs naturels d'agents pathogènes susceptibles de causer des maladies chez les animaux d'élevage, et que ces agents pathogènes ont la capacité potentielle d'affecter à la fois la santé publique, la production vivrière, les moyens d'existence et les économies au sens large,

Consciente de ce que les espèces migratrices sont les victimes et les vecteurs de diverses maladies contagieuses (virales, bactériennes et fongiques), de ce que certaines de ces maladies peuvent être transmises aux espèces sédentaires, aux populations domestiques, aux animaux sauvages en captivité, et aux êtres humains, et du fait que certaines maladies peuvent réduire la biodiversité, notamment dans le cas d'espèces menacées,

Sachant que la faune sauvage peut être victime de maladies et qu'il y a une augmentation des émergences ou des réémergences de maladies affectant de manière négative la faune sauvage comprenant la grippe aviaire H5N1 très pathogène causant une mortalité continue et (depuis la COP9) la propagation du syndrome du nez blanc chez la chauve-souris et la forte mortalité affectant l'antilope saïga (*Saiga spp.*) et la gazelle de Mongolie (*Procapra gutturosa*), et *soulignant* la nécessité de comprendre les causes et l'épidémiologie de ces maladies et de coordonner des réponses efficaces et rapides pour faire face à ces problèmes,

Reconnaissant que les effets directs des maladies sur la faune sauvage sont particulièrement importants pour les populations réduites ou géographiquement isolées, et qu'il existe de nombreux effets indirects tels que les approches létales pour contrôler les maladies et l'influence négative sur la perception du public vis à vis de la faune sauvage,

Reconnaissant le risque élevé de transmission des maladies de la faune sauvage, du bétail et/ou des humains aux animaux sauvages, et vice-versa, dans des zones de conflit grandissant et de perte croissante des habitats en particulier dans les pays en voie de développement,

Sachant que l'impact réel du commerce d'espèces sauvages, qu'il soit légal ou illégal, sur les espèces menacées dans le monde et la perte de biodiversité et de sécurité alimentaire qui peuvent être le résultat de la propagation d'éléments pathogènes du fait du trafic, sur un plan international, des animaux et des produits animaliers,

Reconnaissant en outre le risque substantiel pour la faune sauvage, le bétail et les commerçants d'espèces sauvages, qu'ils soient légaux ou illégaux, qui peut résulter dans la propagation d'agents pathogènes à des populations n'y étant d'ici là non exposés par des mouvements régionaux ou internationaux d'animaux ou de produits animaux,

Tenant compte de la question de l'apparition de la grippe aviaire hautement pathogène (HPAI) (sous-type H5N1), qui a principalement des conséquences sur les moyens d'existence liés à l'élevage des oiseaux domestiques (principalement la volaille), ainsi que sur la conservation du patrimoine naturel (notamment la mortalité des oiseaux d'eau dans au moins quatre sites Ramsar d'importance internationale en Eurasie), et consciente du fait que la grippe aviaire hautement pathogène a été récemment décelée dans un nombre croissant de pays à la suite de sa propagation vers l'ouest par l'Eurasie,

Particulièrement consciente du fait que si le virus de la grippe aviaire hautement pathogène subissait une recombinaison génétique ou bien une mutation adaptative et devenait ainsi transmissible d'une personne à une autre, cela pourrait avoir les conséquences sanitaires, sociales et économiques d'une grippe humaine pandémique,

Consciente, toutefois, que le nombre restreint de cas connus d'infections humaines par la souche actuelle de HPAI, limitées à certaines parties de l'Asie, résulte du contact avec des volailles infectées et non pas du contact avec des oiseaux sauvages, et reconnaissant que le comportement du grand public et l'appui qu'il fournit aux fins de protection et d'utilisation durable des zones humides et des espèces (notamment les oiseaux d'eau) peuvent être influencés défavorablement par les préoccupations que suscite le rôle éventuel des oiseaux d'eau dans la propagation de la HPAI (sous-type H5N1),

Préoccupée, toutefois, par le fait que dans la plupart des pays les informations font gravement défaut et que dans certains cas le grand public est mal informé sur les questions importantes liées à la propagation de la HPAI, et les risques qu'elle présente, ainsi que sur les moyens de prévenir et de faire face à l'apparition de la HPAI, et notant en particulier les difficultés qu'éprouvent les pays en développement à évaluer la menace que présente la HPAI et à y faire face, notamment en raison de l'importance que revêtent dans nombre de ces pays les oiseaux domestiques et les oiseaux sauvages en tant que moyens d'existence essentiels en milieu rural,

Préoccupée aussi par le fait que des réactions malavisées peuvent avoir à long terme des conséquences malheureuses et éventuellement catastrophiques sur la conservation, notamment de certaines espèces menacées au niveau mondial dont les populations sont déjà restreintes ou localisées, en particulier les espèces inscrites à l'Annexe I de la Convention et figurant dans la catégorie 1 de la colonne A du tableau 1 du Plan d'action de l'Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA),

Notant que la HPAI aurait été propagée entre les pays par un certain nombre de vecteurs différents qui sont connus, notamment par le mouvement des populations de volaille, par les cages d'oiseaux et les produits provenant d'oiseaux, par le commerce licite et illicite d'oiseaux, par des équipements associés à ces diverses industries, ainsi que par les déplacements de personnes, sachant que la migration des oiseaux d'eau serait également soupçonnée de constituer un vecteur, même si l'on ne dispose pas de preuves directes sur ce point, et consciente du fait que l'importance relative de ces différents modes de propagation a varié et que dans de nombreux cas la preuve d'un rapport de cause à effet est inconsistante, voire fait défaut,

Consciente des profondes préoccupations liées à la propagation de la grippe aviaire hautement pathogène (HPAI) de sous-type H5N1 lignée asiatique, et de ses implications, tel qu'il ressort, entre autres, de la résolution 8.27 de la CMS, des résolutions 3.18 et 4.15 de l'AEWA, et de la résolution IX.23 et X.21 de Ramsar et des directives jointes en annexe à cette dernière résolution: des directives pour répondre à la propagation continue de la grippe aviaire hautement pathogène H5N1; et consciente également que les réponses nationales et internationales à la propagation de la grippe aviaire H5N1 pourraient constituer des modèles utiles à adopter face aux défis posés par d'autres maladies surgissantes et resurgissantes affectant la faune sauvage,

Accueillant le travail important du groupe de travail de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) pour les maladies de la faune sauvage depuis sa création en 1994 et les recommandations et publications scientifiques dérivant du groupe de travail sur la surveillance et le contrôle des maladies spécifiques les plus importantes de la faune sauvage,

Accueillant avec satisfaction l'intérêt que portent à cette question l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et l'OIE dont témoignent notamment la publication en mai 2005 d'une Global Strategy for the Progressive Control of Highly Pathogenic Avian Influenza (Stratégie mondiale visant à une maîtrise progressive de la grippe aviaire hautement pathogène) et la mise en œuvre de la stratégie par l'intermédiaire, entre autres, des programmes de coopération technique concernant l'aide d'urgence aux fins de détection rapide et de prévention de la grippe aviaire,

Consciente du fait que la Convention assume un rôle de premier plan dans le cadre de divers mécanismes de coordination, notamment l'Equipe scientifique spéciale sur la grippe aviaire et les oiseaux sauvages, convoquée fin août 2005 par la Convention, laquelle est constituée de représentants et d'observateurs de onze entités internationales, à savoir la CMS, l'AEWA, la Convention de Ramsar, la FAO, l'OMS, Wetlands International, Birdlife International, le Conseil International de la Chasse et de la Conservation de la faune sauvage (CIC), Royal Veterinary College, Ecohealth et la Wildlife Conservation Society (WCS), reconnaissant le rôle que joue le groupe de spécialistes vétérinaires de l'UICN et notant également la résolution 3.18 sur la grippe aviaire de l'AEWA, ainsi que la résolution IX.25 de la Convention de Ramsar sur la gestion des zones humides et des oiseaux d'eau, adoptées en réponse à l'apparition de la grippe aviaire hautement pathogène,

Accueillant la conférence internationale organisée à Lyon, France, du 22 au 27 juillet 2012 par Wildlife Disease Association (WDA – association sur les maladies de la faune sauvage) et European Wildlife Disease Association (EWDA – association européenne sur les maladies de la faune sauvage) traitant sur la convergence dans le domaine de la santé de la faune sauvage,

Rappelant que la Conférence mondiale sur les voies de migration (Edimbourg 2004) a demandé, notamment, que l'on entreprenne d'urgence d'évaluer les risques de maladie et de mettre en place des programmes de surveillance des mouvements migratoires des oiseaux d'eau, du commerce de ces oiseaux et des incidences de ces mouvements sur la santé humaine,

Reconnaissant les occasions offertes en matière d'échange d'informations par la Table ronde spéciale sur la propagation de la HPAI, tenue le 19 novembre 2005 à Nairobi (Kenya), lors de la huitième session de la Conférence des Parties à la Convention sur la conservation des espèces migratrices, et encouragée par la participation de tous les conseillers scientifiques africains et autres de la CMS,

Reconnaissant l'importance des systèmes d'information zoo-sanitaire WAHIS et WAHIS-wild développé par OIE ainsi que sa plateforme web WAHID plateforme commune d'information sur les maladies de l'OMS/OIE/FAO le Système mondial d'alerte précoce et de réponse applicable aux principales maladies animales transfrontalières, y compris les zoonoses (GLEWS) et d'autres systèmes d'information existant déjà ayant été développés par des organisations régionales telles que le groupe de spécialistes de la santé des espèces sauvages de l'UICN, l'Union Européenne, AU-IBAR en Afrique, ANASE en Asie, SPC dans la région des Iles du Pacifiques et l'OIRSA en Amérique centrale,

Accueillant le large consensus sur les approches et réponses appropriées apportées aux maladies de la faune sauvage qui a pris corps au sein des agences des Nations Unies, parmi les accords environnementaux multilatéraux et les autres organisations internationales, y compris l'OIE, lequel s'est par exemple manifesté à travers les décisions et résolutions et le travail de la Convention de Ramsar, IAEWA, la CMS et des standards de l'OIE,

Reconnaissant que l'étude de scénarios possibles de la propagation actuelle de la HPAI, y compris l'identification des zones présentant des risques relativement plus élevés et l'élaboration de mesures d'intervention éventuelles pour faire face à l'apparition des foyers de maladies aviaires bénéficieront de l'analyse des séries de données détaillées portant sur de longues durées concernant les mouvements des oiseaux, les recensements des oiseaux d'eau, le commerce et les déplacements de populations, mais notant qu'il faut d'urgence avoir accès à ces données et les analyser, ainsi qu'aux réseaux et à d'autres informations et combler les lacunes existantes en ce qui concerne l'incompréhension de ces facteurs d'un point de vue scientifique,

Rappelant également que s'il a été possible d'éradiquer le H5N1 apparu à Hong Kong en 1997 et au Japon en 2004, le H7N1 apparu en Italie en 1999, le H7N3 apparu au Chili en 2002, et le H7N7 apparu aux Pays-Bas, en Belgique et en Allemagne en 2003, grâce à des contrôles rigoureux et à des mesures de biosécurité, la HPAI semble maintenant être endémique dans certaines parties de l'Asie, ce qui montre les difficultés concrètes qu'éprouvent les pays disposant de faibles moyens vétérinaires pour maîtriser la situation,

Reconnaissant les risques potentiels de transmission de la HPAI entre les oiseaux en captivité et les autres animaux des centres situés en zones humides et des jardins zoologiques et les oiseaux d'eau sauvages se rendant sur ces sites, et tenant compte de la nécessité d'assurer le bien-être de ces animaux ainsi que du rôle important que jouent ces sites dans la communication entre zones humides et dans l'éducation et la sensibilisation du grand public,

Reconnaissant aussi les mesures et les plans nationaux actuellement mis en œuvre pour surveiller les habitats et les populations d'oiseaux afin de déceler la HPAI, et *notant également* que si l'élaboration des projets de surveillance et des plans d'intervention d'urgence doit relever des pays, la coopération internationale offre cependant de gros avantages,

Consciente de l'issue de la réunion conjointe OMS/FAO/Banque mondiale, tenue à Genève (7-9 novembre 2005), consacrée à la grippe aviaire et à la pandémie de grippe humaine, au cours de laquelle il a été signalé que d'importantes lacunes existaient en matière de connaissance du rôle que les oiseaux sauvages pourraient jouer dans la propagation de la HPAI, notant la nécessité de développer les recherches et la surveillance dans le domaine de la migration et du commerce des oiseaux, ainsi que dans les domaines du développement des pathologies affectant les populations d'oiseaux sauvages, notamment les recherches retenues par l'Equipe scientifique spéciale sur la grippe aviaire et les oiseaux sauvages (voir Annexe 1),

Rappelant les conclusions de la dixième Conférence des Parties à la Convention de Ramsar sur le thème «Notre santé dépend de celle des zones humides», qui ont souligné les liens fonctionnels entre le rôle que jouent les zones humides dans la fourniture de services écosystémiques en faveur des populations humaines et sauvages; et que les oiseaux aquatiques et d'autres espèces migratrices peuvent être de précieux indicateurs de la santé de l'écosystème,

Consciente que les maladies et la nécessité de leur apporter des réponses coordonnées constituent un enjeu important sur lequel les accords et les mémorandums de la CMS, et d'autres instruments internationaux pour la conservation des espèces migratrices, mettent de plus en plus souvent l'accent, et que de tels efforts de surveillance et d'intervention coordonnés s'appuient sur de multiples acteurs responsables de la gestion de la santé des êtres humains, des animaux d'élevage et de la faune sauvage,

Consciente également de l'importance des travaux de la FAO et d'autres instances dans le domaine de la santé des animaux d'élevage et de la santé humaine, mais inquiète du fait que dans bien des cas, les réponses nationales et internationales aux maladies de la faune sauvage doivent encore être reconnues comme étant un élément essentiel des programmes de contrôle ou de surveillance des maladies, des enquêtes épidémiologiques, et/ou des interventions face à la déclaration de la maladie,

Accueillant avec satisfaction l'élaboration, de la part de certaines Parties contractantes et d'autres gouvernements, de stratégies nationales concernant les maladies de la faune sauvage; mais notant également l'absence dans de nombreux pays en développement de stratégies et de programmes fonctionnels en matière de santé animale, de politiques et des infrastructures nécessaires pour protéger la santé humaine, les intérêts agricoles et ceux de la faune sauvage contre les maladies endémiques (particulières à une zone donnée) ou introduites (soit à la suite de déplacements locaux, de programmes de réinstallation ou d'échanges commerciaux internationaux),

Remerciant le Secrétariat de la CMS et le Service de la santé animale de la FAO pour leur coordination du Groupe d'étude scientifique sur la grippe aviaire et les oiseaux sauvages répertorié dans le document Conf. 9.25; et remerciant également les membres et les observateurs du Groupe d'étude pour leur précieuse contribution au maintien de la coordination en termes de politiques et de promotion concernant la propagation de la grippe aviaire H5N1,

Reconnaissant qu'il est nécessaire de procéder rapidement et de manière continue à l'échange d'informations étant donné l'importance que peut avoir cet échange du point de vue de la conservation et de la dynamique des populations d'oiseaux, de façon à pouvoir évaluer les risques ou à améliorer l'évaluation des risques et à être mieux à même d'améliorer la conservation des oiseaux d'eau et la gestion future des poussées de maladies aviaires,

Notant que les méthodes de communication existantes entre les autorités de gestion, les professionnels de la santé, les biologistes, les vétérinaires et les professionnels des ressources naturelles, sont actuellement inadéquates pour répondre aux questions complexes qui se posent pour la santé humaine, animale et des écosystèmes,

Rappelant la résolution 9.8 qui a appelé le Secrétariat et le service de santé animal de la FAO à convoquer ensemble le groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage, afin de développer des directives pouvant répondre aux maladies de la faune sauvage et qui ne sont pas sans conséquences sur les personnes, les animaux domestiques et les animaux sauvages,

Accueillant la masse de travail entrepris par la commission technique et scientifique de Ramsar sur les marais et la promotion d'une approche des écosystèmes pour traiter de la santé, en particulier le manuel sur les maladies de Ramsar (Ramsar Disease Manual) des directives pour évaluer, surveiller et gérer les maladies animales dans les zones humides, qui est destiné aux gestionnaires des zones humides et aux décideurs en vue de les guider de façon pratique,

Accueillant en outre le travail important dans le domaine de la santé de la faune sauvage par le Groupe de spécialistes de la santé de l'UICN, le groupe de travail pour les maladies de la faune sauvage de l'OIE et des agences et organisations non-gouvernementales,

Rappelant par ailleurs la résolution 9.8 qui demande au Secrétariat et au service de santé animal de la FAO de déterminer la relation entre d'une part, l'actuel groupe de travail scientifique sur la grippe aviaire et les oiseaux sauvages et d'autre part, le groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage,

Prenant en compte le rapport issu de l'atelier d'origine du groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage, atelier qui s'est tenu à Pékin, en Chine, les 27-28 juin 2011, ainsi que les termes de référence et plan de travail du groupe de travail scientifique sur les maladies de la faune sauvage, figurant dans le document UNEP/CMS/ScC.17/Inf.13,

Reconnaissant le mode opératoire proposé quant aux urgences de la Conservation (UNEP/CMS/Conf.10.38 et la Résolution 10.2), prévu d'être plus réactif face aux urgences de type maladie et d'autres urgences liées à la conservation,

Notant par ailleurs que le groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage s'est mis d'accord d'améliorer la recherche sur les maladies qui ont un impact sur la faune, qu'elle soit domestique ou migratrice, et que ces maladies sont extrêmement préoccupantes quant à la sécurité alimentaire, la durabilité des moyens de subsistance et de la conservation,

Notant en outre que le groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage a convenu qu'un mécanisme devait être créé pour les Etats membres de la CMS et de la FAO afin de répondre à la menace des crises sanitaires du fait des animaux transfrontaliers, en faisant des comptes-rendus de la mortalité de la faune sauvage et des cas de mortalité,

Reconnaissant le rôle global des mécanismes mondiaux d'information coordonnés par l'OIE, la FAO et OMS concernant les maladies de la faune sauvage et le besoin d'assurer une bonne communication et d'éviter des redondances inutiles dans les exigences de rapport mondial,

Reconnaissant que l'initiative « One Health » (« Une Santé ») gagne de plus en plus de terrain comme moyen multidisciplinaire pour traiter les maladies infectieuses urgentes et que ce concept a été soutenu par plusieurs organisations internationales, notamment la FAO, l'OIE, l'OMS, l'UNICEF et la banque mondiale,

Reconnaissant par ailleurs la nécessité de maintenir et de renforcer l'élan mondial créé pour répondre à l'éradication remarquable du virus de la peste bovine touchant des animaux de populations sauvages, et les progrès concernant le contrôle de la grippe aviaire H5N1 hautement pathogène,

Tenant compte de la décision figurant dans l'AEWA (résolution 3.6), qui demande à la CMS ainsi qu'à d'autres parties prenantes de fournir un appui pour mettre en place un système de financement à long terme afin de permettre une surveillance durable des populations d'oiseaux d'eau, par l'intermédiaire, entre autres, du Recensement international des oiseaux d'eau et de ses retombées, ainsi que de la résolution VIII.38, adoptée au titre de la Convention de Ramsar, qui constitue un moyen permettant de donner corps à une grande variété de politiques nationales et internationales en matière de conservation, y compris en matière d'évaluation des risques présentés par la HPAI, et

Notant que le Groupe de travail de la CMS sur les espèces migratrices en tant que vecteurs de maladies, établi par le Conseil scientifique à sa douzième session, fournit un instrument pour la mise au point de réponses à certains des enjeux soulignés par la présente Résolution, mais que l'intégration des enjeux relatifs à la faune sauvage et aux animaux d'élevage est nécessaire pour bien comprendre l'épidémiologie des maladies et pour traiter le problème de leur transmission, contrôle et prévention,

*La Conférence des Parties à la
Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage*

1. *Demande* que soient mises en œuvre des approches entièrement intégrées, aux niveaux national et international, pour faire face à la HPAI ainsi qu'à d'autres maladies dont les animaux sont vecteurs en conjuguant les connaissances des spécialistes de l'ornithologie, de la faune sauvage, et de la gestion des zones humides avec les connaissances spécialisées de ceux qui sont traditionnellement responsables de la santé publique et des zoonoses, notamment les vétérinaires, les agriculteurs, les virologues, les épidémiologistes et les médecins;

Informations sur les oiseaux sauvages (besoins en matière de connaissances)

2. Pour faire face au problème soulevé par la HPAI H5N1, et étant donné l'importance que cette question pourrait avoir pour la conservation des espèces migratrices ainsi que la nécessité d'être mieux à même de gérer à l'avenir l'apparition de maladies aviaires, demande aux Parties contractantes, aux autres Parties intéressées, aux organisations internationales et nationales, en coopération avec la FAO, l'OIE et d'autres autorités compétentes en matière d'oiseaux domestiques et captifs, de favoriser les recherches (annexe) sur le développement des maladies touchant les espèces d'oiseaux migrateurs, la surveillance à long terme de leurs mouvements et des populations ainsi que l'élaboration rapide de programmes de surveillance visant à déterminer l'apparition de la HPAI dans les populations d'oiseaux sauvages, et de renforcer les capacités à cette fin et, de consolider les efforts en cours tendant à améliorer, intégrer et analyser les séries de données existantes sur les différents couloirs aériens en vue de déterminer précisément les itinéraires de migration, les flux et la dynamique des populations des diverses espèces, et de diffuser les résultats obtenus;

Instructions spécifiques

3. *Appuie* les conclusions de l'OMS, de la FAO et de l'OIE, selon lesquelles il n'est pas possible de chercher à éliminer la HPAI parmi les populations d'oiseaux sauvages en recourant à des méthodes telles que l'abattage, méthodes qui peuvent aggraver le problème en entraînant une dispersion plus importante des oiseaux infectés;
4. *Souligne* que la destruction ou la modification profonde des zones humides et d'autres habitats dans le but de réduire les contacts entre les oiseaux domestiques et les oiseaux sauvages ne constitue pas une utilisation avisée, laquelle est instamment recommandée à l'article 3.1 de la Convention de Ramsar et aux articles 1 et 8 de la Convention sur la diversité biologique, et que cela pourrait avoir pour effet d'exacerber le problème en entraînant une plus grande dispersion des oiseaux infectés;

5. *Demande* aux Parties contractantes et invite instamment les autres Parties à appliquer rigoureusement les mesures de quarantaine et les normes sanitaires convenues au niveau international lorsqu'elles procèdent au transport transfrontière de produits aviaires et d'oiseaux captifs de toute sorte et demande en outre que le transport illicite de produits aviaires et d'oiseaux captifs de toute nature soit rigoureusement réprimé, tant au niveau national qu'international;
6. *Suggère* que les Parties contractantes africaines et les autres parties intéressées coordonnent les mesures qu'elles prennent pour s'opposer aux menaces présentées par la propagation de la HPAI dans le cadre, entre autres, du Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique;
7. *Demande* instamment aux communautés de chasseurs de contribuer, dans le cadre des activités de chasse actuelles, à la surveillance de la propagation de la HPAI et de coopérer activement avec les autorités nationales lorsque des mesures telles que l'adoption temporaire de réglementations expresses, de la chasse entre autres, sont envisagées ou mises en oeuvre;

Avis en matière de stratégie

8. *Note* qu'il importe au plus haut point d'adopter des mesures renforcées de biosécurité, et notamment des normes appropriées en matière d'agriculture et d'aquaculture et qu'il est nécessaire que les autorités compétentes élaborent des stratégies de nature à limiter le risque de transmission de maladies entre animaux domestiques et animaux sauvages (au moyen de mesures renforcées de biosécurité), d'une part, et les êtres humains, d'autre part;
9. *Souligne* qu'il importe d'élaborer et de mettre en œuvre des plans nationaux d'urgence et des plans d'action concernant les risques éventuels de transmission de maladies et qu'il est nécessaire d'être prêt au niveau national à faire face efficacement aux cas de HPAI décelés chez les oiseaux, notamment parmi les espèces qui dépendent des zones humides;
10. *Prie* les Parties contractantes et demande instamment aux autres parties d'élaborer et de mettre en œuvre des programmes d'éducation et de sensibilisation du grand public à la HPAI, notamment des programmes destinés aux parties prenantes touchées ou risquant de l'être, notamment celles qui sont engagées dans des activités de plein air et s'adonnent à l'élevage industriel de volailles;
11. *Prie instamment* les Parties contractantes d'assurer l'intégration des questions de santé relatives à la faune sauvage, aux animaux d'élevage, aux êtres humains et à l'écosystème:
a) dans la planification des interventions, b) dans le contrôle et la surveillance, c) dans les enquêtes sur les irruptions et les réponses aux cas de morbidité et de mortalité, et d) dans les activités actuelles et futures de renforcement des capacités;

*Besoins en matière de financement*12. *Prie instamment* les Parties contractantes:

- a) D'appuyer la mise en place d'un programme à long terme de surveillance et de suivi des oiseaux migrateurs coordonné et bien structuré à l'échelle internationale ou régionale, le cas échéant, pour déterminer, les risques actuels et nouveaux de maladies, en tirant le meilleur parti possible des plans en cours et en les mettant à profit; et
- b) De combler rapidement les lacunes relevées dans le domaine des connaissances en fournissant un appui aux fins de l'élaboration de programmes visant à étudier les caractéristiques migratoires d'espèces ciblées au niveau des couloirs de migration (y compris par le baguage des oiseaux, le marquage par colorants, le suivi satellitaire, et l'étude d'isotopes);

13. *Prie* le Secrétaire exécutif d'étudier la possibilité de créer des partenariats de façon à appuyer le financement à long terme de plans de surveillance, y compris le Recensement international des oiseaux d'eau et des résultants en découlant, d'intérêt pour la Convention;

14. *Prie* le Secrétaire exécutif, en collaboration avec le Conseil scientifique et en coopération avec l'Equipe scientifique spéciale sur la grippe aviaire et les oiseaux sauvages, de se mettre d'urgence en rapport avec la FAO, l'OIE et l'OMS afin de donner suite à leurs demandes tendant à favoriser de nouvelles recherches permettant de bien comprendre le rôle que jouent les oiseaux sauvages dans la propagation de la HPAI, et d'obtenir les ressources nécessaires à cet effet;

15. *Demande* en outre aux Parties et organisations internationales donatrices d'apporter leur soutien aux activités du groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage, que ce soutien soit financier ou en nature, et en particulier pour l'organisation d'une réunion annuelle du groupe de travail scientifique;

16. *Encourage* les Parties et les organisations internationales donatrices à fournir un soutien technique et financier pour aider les pays en développement à établir un système approprié de surveillance et de contrôle des maladies de la faune sauvage;

Engagement de la CMS

17. *Prie* le Secrétaire exécutif de veiller à ce que la Convention continue d'assurer un rôle de chef de fil au sein de l'Equipe scientifique spéciale sur la grippe aviaire et les oiseaux sauvages, grâce à une représentation appropriée au sein du Conseil scientifique du secrétariat, et demande instamment au Conseil scientifique, en collaboration avec l'Equipe scientifique spéciale sur la grippe aviaire et les oiseaux sauvages et par son intermédiaire, de fournir une contribution pertinente au titre de mesures concrètes visant à réduire le risque de transmission des maladies entre les oiseaux sauvages, captifs et domestiques, auxdits organismes en mettant au point des plans d'intervention d'urgence et de gestion des zones humides en rapport avec la HPAI;

18. *Prie* le Secrétaire exécutif, en collaboration avec le Conseil scientifique et le groupe de travail sur les espèces migratrices en tant que vecteurs de maladies, de faire des recommandations au sujet de la nature et de l'étendue des risques présentés par d'autres maladies véhiculées par les espèces migratrices ainsi que sur les domaines dans lesquels pourraient intervenir les Parties contractantes pour résoudre cette question;

19. *Fait également appel* au Groupe de travail de la CMS sur les espèces migratrices en tant que vecteurs de maladies à faire partie du Groupe plus général d'étude scientifique sur les maladies de la faune sauvage, et à fournir des indications concernant les accomplissements passés et les exigences futures;

20. *Demande* à la FAO: a) d'identifier les maladies qui frappent à la fois les espèces domestiques et les espèces sauvages, et qui sont les plus préoccupantes sur le plan économique et en termes de sécurité alimentaire et de moyens d'existence durables; et b) d'intégrer dans sa stratégie «Un monde, une santé» les questions relatives aux maladies et à leur gestion susceptibles d'être portées à l'attention du Groupe d'étude scientifique sur les maladies de la faune sauvage, pour examen et action;
21. *Demande également* au Secrétariat de la CMS et au Service de la santé animale de la FAO d'identifier les membres et les observateurs compétents qui composeront le Groupe d'étude scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage, et d'établir la relation entre le Groupe d'étude scientifique sur la grippe aviaire et les oiseaux sauvages déjà existant et le Groupe d'étude scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage;
22. *Demande* au groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage d'être en liaison avec le siège de l'OIE et le Groupe de travail pour les maladies de la faune sauvage de l'OIE, et le Groupe de spécialistes de la santé de l'UICN, afin que le travail et les recommandations du groupe de travail de l'OIE et du groupe de spécialistes de l'UICN puisse être pris en considération dans le plan d'activité du groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage et d'inviter des représentants du siège de l'OIE et du groupe de travail pour les maladies de la faune sauvage de l'OIE et du groupe des spécialistes de l'UICN à participer activement dans le groupe de travail scientifique en particulier dans le domaine de la détection précoce de maladie mondiale de la faune sauvage, les mécanismes de notification et de gestion, et vice-versa;
23. *Accueille* en outre la proposition de *modus operandi* pour les urgences de conservation comme un mécanisme visant à améliorer la réponse rapide aux événements de mortalité massive qui affectent les espèces migratrices et à d'autres urgences de conservation telles que décrites dans la Résolution 10.2;
24. *Encourage* le Groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage à se mettre en rapport avec le Groupe de travail de l'OIE sur les maladies des animaux sauvages et d'autres programmes connexes afin que les recommandations de travail et les initiatives mondiales en cours soient bien coordonnées, en particulier dans le domaine de la surveillance mondiale de la santé des animaux sauvages, de la détection précoce et de la notification;
25. *Encourage* le groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage d'incorporer les organisations pertinentes clés de la société civile dans la structure de gouvernance du groupe de travail, au niveau de base affilié, afin que le travail du groupe de travail puisse soutenir le consensus à la fois des agences et organisations gouvernementales et non-gouvernementales se concentrant sur la santé de la faune sauvage et des écosystèmes;

La coopération

26. *Invite* les Parties à contribuer volontairement au système de rapport des cas sanitaires de la faune sauvage (Wildlife Health Event Reporter - WHER) comme moyen de rapport rapide et non-officiel pour les cas de morbidité et de mortalité de la faune sauvage en collaboration avec les délégués nationaux et les points focaux de la faune sauvage de l'OIE en tenant pleinement compte des mécanismes et systèmes d'information régionaux existant de l'OIE WAHIS, FAO/OIE/OMS GLEW, et le besoin de compléter les canaux de communication existants, en particulier les rapports de maladie de l'OIE et le ProMed-mail;

27. *Fait appel* aux Parties de coopérer et de partager simultanément des informations avec les délégués nationaux ainsi que les points focaux chargés de la faune sauvage de l'OIE, OIE-WAHIS, le groupe des spécialistes de l'UICN, les mécanismes FAO/OIE/WHO GLEWS et les systèmes d'information régionaux existants;
28. *Fait également appel* aux Parties à utiliser et promouvoir le Ramsar Disease Manual (Manuel des maladies de Ramsar) conjointement avec davantage de directives préparé par le Groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage pour la gestion des maladies des animaux migrateurs et en coopération avec les autorités vétérinaires;
29. *Demande* au Secrétariat, en coopération avec d'autres organisations concernées, d'aider à la diffusion et à la promotion des produits du Groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage;
30. *Prie* le Secrétariat, en collaboration avec, entre autres, les Parties, les autres gouvernements, les OIG et ONG, sous réserve de la disponibilité de ressources, de revoir les initiatives existantes pour renforcer la coopération et la collaboration entre les différentes conventions à travers leur points focaux nationaux;
31. *Prie* le Secrétariat en collaboration avec, entre autres, les Parties, d'autres gouvernements, les OIG et ONG, sous réserve de la disponibilité de ressources, d'animer des ateliers pour renforcer la coopération et la collaboration entre les différentes conventions à travers leur points focaux nationaux;
32. *Invite* instamment les Parties, et *invite* d'autres gouvernements et donateurs tels que le FEM d'apporter un soutien financier suffisant pour de tels ateliers;
33. *Encourage* les Parties à promouvoir le groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage, sous réserve de la disponibilité des ressources financières, de travailler avec le groupe de travail sur les maladies de la faune sauvage au développement d'une approche convenue concernant les rapports d'évènement de la faune sauvage, et de faire rapport régulièrement de leur approches combinées aux questions portant sur la santé des animaux de la faune sauvage;
34. *Encourage* les Parties de s'engager dans des activités de groupe de travail scientifique pour la santé des écosystèmes et de la faune sauvage servant d'Associés nationaux, reliant la page internet de leur organisation permettant un échange d'information;
35. *Félicite et remercie* les membres du Groupe d'étude scientifique sur la grippe aviaire et les oiseaux sauvages pour leurs efforts et leur travail sans relâche pendant la période 2005 – 2008, qui ont contribué de manière significative à améliorer la compréhension et la prise de conscience des causes de la propagation de la grippe aviaire H5N1, et des réponses à lui donner; et demande au Secrétaire de la CMS et à la FAO de continuer à assumer la coresponsabilité du Groupe d'étude scientifique sur la grippe aviaire et les oiseaux sauvages avec l'engagement du Conseil scientifique de la CMS, en s'appuyant sur les activités internationales déjà entreprises, et en répondant aux faits nouveaux liés à la propagation de la grippe aviaire H5N1 et d'autres sous-types, à mesure qu'ils se présentent;
36. *Approuve* le « Résumé scientifique de l'influenza aviaire hautement pathogène H5N1: observations liées à la faune sauvage et la conservation » préparé par le Groupe d'étude scientifique sur la grippe aviaire et les oiseaux sauvages et ci-joint en Annexe 2 à la présente résolution tel qu'approuvé antérieurement par la résolution 4.15 de l'AEWA et la résolution X.21 de Ramsar; demande aux autres organismes concernés tels que la FAO, le PNUE et les AEM d'approuver également cette déclaration, et demande au Secrétariat de veiller à une diffusion, une traduction et une compréhension optimales de cette déclaration;

37. *Encourage* les Parties contractantes d'utiliser, comme approprié, en ce qui concerne les questions relatives aux espèces migratrices des directives disponibles dans la résolution X.21 de Ramsar: des directives pour répondre à la propagation continue de l'influenza aviaire hautement pathogène H5N1;
38. *Demande* au Secrétariat de rendre compte des progrès réalisés sur la mise en place de cette résolution à chaque réunion de la Conférence des Parties.

Dispositions finales

39. *Abroge*

- a) Résolution 8.27: *Les espèces migratrices et la grippe aviaire hautement pathogène;*
- b) Résolution 9.8, *La réponse au défi des maladies émergentes et réémergentes chez les espèces migratrices, y compris la grippe aviaire H5N1 hautement pathogène;* et
- c) Résolution 10.22, *Maladies de la faune sauvage et espèces migratrices.*

Annexe 1 à la Résolution 12.6

**BESOINS ESSENTIELS EN MATIÈRE DE RECHERCHE CONCERNANT LA
PROPAGATION DE LA GRIPPE AVIAIRE HAUTEMENT PATHOGÈNE PARMIS LES
OISEAUX MIGRATEURS ET AU SEIN DE LEURS HABITATS**

1. Déterminer et tracer avec précision les voies de migration, y compris les sites d'étapes et les flux et indiquer les dates de migration des principaux oiseaux d'eau migrateurs de façon à étendre ou à améliorer la surveillance écologique de ces populations.
2. Préciser le comportement du virus et la survie au sein des habitats aquatiques qui sont des zones de reproduction des oiseaux, des étapes et des zones d'hivernage (et non des zones de reproduction).
3. Préciser les périodes d'incubation du virus, les périodes d'infection chez les oiseaux et les symptômes affectant les oiseaux sauvages individuellement, y compris les incidences sur les mouvements migratoires, et déterminer aussi les taux de survie des oiseaux et la persistance du virus chez les oiseaux.
4. Procéder à des évaluations fondées sur la possibilité d'une transmission entre populations d'oiseaux sauvages et élevages d'oiseaux domestiques, y compris par les espèces qui ne sont pas des oiseaux d'eau que l'on trouve à proximité des zones où sont élevées les volailles.
5. Surveiller la prévalence de la HPAI parmi les populations d'oiseaux sauvages.
6. Mettre au point des évaluations conjuguées des risques fondées sur le comportement épidémiologique connu du virus, les risques de transmission, les voies empruntées par les espèces migratrices et les calendriers de migration, ainsi que sur les techniques d'élevage des volailles connues.
7. Recherche sur les méthodes permettant d'améliorer les normes agricoles et l'élaboration de stratégies visant à limiter les risques de transmission de toute maladie entre les oiseaux sauvages et les oiseaux domestiques.

RÉSUMÉ SCIENTIFIQUE DE L'INFLUENZA AVIAIRE HAUTEMENT PATHOGÈNE H5N1 : OBSERVATIONS LIÉES À LA FAUNE SAUVAGE ET LA CONSERVATION

Définition de l'influenza aviaire

L'influenza aviaire est une maladie très contagieuse causée par des virus influenza de type A et qui affecte de nombreuses espèces d'oiseaux. L'influenza aviaire se manifeste sous deux formes reconnues, en fonction de la sévérité de la maladie: l'influenza aviaire faiblement pathogène (LPAI) et l'influenza aviaire hautement pathogène (HPAI). Les virus LPAI ont généralement une faible virulence, alors que les virus HPAI ont une très forte virulence chez la plupart des espèces de volailles, causant une mortalité de presque 100 % chez les oiseaux domestiques infectés (Center for Infectious Disease Research & Policy 2007). Le réservoir naturel des virus LPAI se trouve dans les oiseaux d'eau sauvages et plus fréquemment les canards, les oies, les cygnes, les échassiers/oiseaux marins et les mouettes (Hinshaw & Webster 1982; Webster *et al.* 1992; Stallknecht & Brown 2007).

À ce jour, des virus influenza A représentant 16 sous-types d'hémagglutinines (HA) et neuf soustypes de neuraminidases (NA) ont été décrits chez les oiseaux sauvages et les volailles dans le monde (Rohm *et al.* 1996; Fouchier *et al.* 2005). Des virus appartenant aux sous-types antigéniques H5 et H7, contrairement aux virus possédant d'autres sous-types d'HA, peuvent devenir hautement pathogènes après avoir été transmis sous une forme faiblement pathogène des oiseaux sauvages aux volailles et avoir ensuite circulé dans les populations de volailles (Senne *et al.* 1996).

L'influenza aviaire sous sa forme dite « à déclaration obligatoire » est définie par l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) comme « une infection des volailles causée par tout virus influenza de type A appartenant aux sous-types H5 ou H7 ou par tout virus influenza d'origine aviaire dont l'indice de pathogénicité par voie intraveineuse (IVPI) est supérieur à 1,2 (ou bien qui est une cause de mortalité dans au moins 75 % des cas) » selon le Code sanitaire pour les animaux terrestres de l'OIE (OIE 2008). La grippe aviaire sous sa forme « à déclaration obligatoire » peut être distinguée en l'influenza aviaire sous sa forme « à déclaration obligatoire » hautement pathogène (HPNAI) et l'influenza aviaire sous sa forme « à déclaration obligatoire » faiblement pathogène (LPNAI):

- Les virus HPNAI ont un IVPI qui se trouve dans les poulets de six semaines qui est supérieur à 1,2 ou bien qui cause une mortalité dans au moins 75% des cas dans les poulets de 4 à 8 semaines affectés par voie intraveineuse. Les virus H5 et H7 qui ont un IVPI qui n'est pas supérieur à 1,2 ou qui causent une mortalité de moins de 75% lors d'un test de létalité intraveineux devront se succéder afin de déterminer si des acides aminés basiques multiples sont présents dans le site de clivage de la molécule d'hémagglutinine (HAO); si le motif acide aminé est similaire à celui-ci observé pour d'autres isolats HPNAI, l'isolat à être testé devrait être considéré comme HPNAI;
- Les LPNAI sont des virus de l'influenza A du sous-type H5 et H7 qui ne sont pas des virus HPNAI.

Genèse des virus de l'influenza aviaire hautement pathogène

Chez les oiseaux d'eau sauvages, les virus LPAI sont une partie naturelle de l'écosystème. Ils ont été isolés chez plus de 90 espèces d'oiseaux sauvages (Stallknecht & Shane 1988, Olsen *et al.* 2006; Lee 2008) et on pense qu'ils ont existé aux côtés des oiseaux sauvages depuis des millénaires dans des systèmes équilibrés. Chez leurs hôtes naturels, les virus de l'influenza aviaire infectent le système gastro-intestinal et sont rejetés par le cloaque; ils ne provoquent généralement pas de maladie bien que certaines anomalies comportementales aient été rapportées, comme une performance amoindrie pour la migration et la recherche de

nourriture chez les cygnes de Bewick *Cygnus columbianus bewickii* (van Gils *et al.* 2007). Au lieu de cela, les virus restent en stase évolutive comme le montrent des taux de mutation génétique faibles (Gorman *et al.* 1992; Taubenberger *et al.* 2005).

Lorsque des virus LPAI sont transmis à des espèces de volailles vulnérables, cela provoque uniquement de légers symptômes comme une diminution passagère de la production d'œufs ou une diminution de la prise de poids (Capua & Mutinelli 2001). Cependant, lorsqu'un environnement dense de volailles rend possible plusieurs cycles d'infection, les virus peuvent muter, s'adaptant à leurs nouveaux hôtes, et pour les sous-types H5 et H7 ces mutations peuvent mener à une génération d'une forme hautement pathogène. Aussi, les virus HPAI sont-ils essentiellement le produit des élevages intensifs de volailles, et leur fréquence a considérablement augmenté avec le volume en forte croissance de production de volailles dans le monde (GRAIN 2006; Greger 2006). Dans les quelques premières années du 21^e siècle la fréquence des épidémies d'HPAI a déjà dépassé le nombre total d'épidémies enregistrées au cours du 20^e siècle (Greger 2006). En général, ces épidémies doivent être considérées comme artificielles, rendues possible par les techniques de production des élevages intensifs de volailles.

Après l'apparition d'un virus HPAI chez les volailles, celui-ci a le potentiel à la fois de réinfecter les oiseaux sauvages et de provoquer la maladie chez plusieurs taxons mammifères. Si les virus influenza A s'adaptent dans ces nouveaux hôtes pour devenir fort transmissibles, cela pourrait avoir des conséquences désastreuses, comme les pandémies d'influenza humaine du 20^e siècle (Kilbourne 2006). Les conditions nécessaires pour une infection croisée sont créées par des pratiques agricoles qui rassemblent une forte densité d'hommes, de volailles et d'autres espèces dans des zones où la transmission virale est également possible des volailles, produits dérivés et déchets des volailles infectés aux oiseaux sauvages, aux hommes et aux autres mammifères dans des zones humides partagées et des marchés « humides » (c'est-à-dire, avec des animaux vivants) (Shortridge 1977; Shortridge *et al.* 1977).

Influenza aviaire hautement pathogène H5N1 d'origine asiatique (HPAI H5N1)

L'HPAI H5N1 d'origine asiatique a infecté des oiseaux domestiques, captifs et sauvages dans plus de 60 pays en Asie, en Europe et en Afrique (OIE 2008). Jusqu'en novembre 2005, c'est-à-dire avant les nombreux cas recensés en Eurasie occidentale et en Afrique, plus de 200 millions d'oiseaux domestiques sont morts de la maladie ou ont été abattus afin de tenter de contrôler la propagation de celle-ci (Diouf 2005); les économies des pays les plus touchés en Asie du Sud-Est ont fortement souffert, avec une perte de revenus estimée à plus de 20 milliards d'USD (FAO/OIE/OMS/UNSC/UNICEF/banque mondiale 2008), et il y a eu des conséquences sérieuses sur la santé humaine. À la date de novembre 2008, l'Organisation mondiale de la santé a confirmé plus de 380 cas humains dont plus de 60 % ont été fatals (Organisation mondiale de la santé 2008).

Des morts sporadiques chez les oiseaux sauvages ont été rapportées depuis 2002 et la première épidémie impliquant un grand nombre d'oiseaux sauvages a été rapportée en mai 2005, dans la province de Qinghai en Chine (Chen *et al.* 2005; Liu *et al.* 2005). Entre 2002 et aujourd'hui, le virus a infecté une grande variété d'espèces d'oiseaux sauvages (Olsen *et al.* 2006; USGS National Wildlife Health Center 2008; Lee 2008), mais on ignore encore quelles espèces sont importantes dans les mouvements de l'H5N1 HPAI et si le virus deviendra endémique et prévalent chez les populations d'oiseaux sauvages (Brown *et al.* 2006).

Le virus a également infecté un petit nombre de mammifères domestiques, captifs et sauvages, y compris des tigres *Panthera tigris* et des léopards *Panthera pardus* en captivité et des cochons domestiques en Asie du Sud-Est, ainsi que des chats domestiques et une fouine sauvage *Martes foina* en Allemagne. Ces cas résultent d'une infection chez les oiseaux qui s'est propagée à d'autres espèces. Il n'y a pas de réservoir connu de virus HPAI H5N1 chez les mammifères, et il n'existe pas de preuve solide que le virus peut facilement se transmettre entre mammifères.

Émergence de l'HPAI H5N1 chez les volailles en Asie du Sud-Est (1996–2005)

L'HPAI H5N1 a été largement reconnu pour la première fois suite à une épidémie chez les volailles en 1997 à Hong Kong, en RP de Chine, suivie d'une propagation du virus aux hommes. Pendant cette épidémie, 18 cas humains ont été recensés, dont 6 ont été fatals. L'épidémie s'est terminée par l'abattage de tous les poulets domestiques des vendeurs et des élevages en gros à Hong Kong (Snacken 1999). Un précurseur de la souche d'H5N1 de 1997 a été identifié à Guangdong en Chine où il a causé la mort d'oies domestiques en 1996 (Webster *et al.* 2006).

Entre 1997 et 2002, différents réassortiments (connus comme génotypes) du virus sont apparus dans des populations d'oies et de canards domestiques, avec le même gène H5 HA mais différents gènes internes (Guan *et al.* 2002; Webster *et al.* 2006).

En 2002, un seul génotype est apparu à Hong Kong, en RP de Chine, où il a tué des oiseaux d'eau captifs et sauvages dans des parcs naturels. Ce génotype s'est propagé aux humains à Hong Kong en février 2002 (infectant deux personnes dont une en est morte). Il s'agissait du précurseur du génotype Z qui est ensuite devenu dominant (Sturm-Ramirez *et al.* 2004; Ellis *et al.* 2004).

Entre 2003 et 2005, le génotype Z s'est propagé d'une manière sans précédent dans l'Asie du Sud-Est, affectant des volailles domestiques au Vietnam, en Thaïlande, en Indonésie, au Cambodge, au Laos, en République de Corée, au Japon, en Chine et en Malaisie. Des analyses ultérieures ont montré que les virus H5N1 qui ont provoqué des épidémies au Japon et en République de Corée étaient génétiquement différents de ceux trouvés dans d'autres pays (génotype V) (Mase *et al.* 2005; Li *et al.* 2004; Webster *et al.* 2006).

La première épidémie importante chez des oiseaux sauvages a été rapportée en avril 2005. Quelque 6 345 oiseaux sauvages ont été rapportés morts au lac Qinghai en Chine centrale. Les espèces affectées sont, entre autres, les goélands ichthyaètes *Larus ichthyaetus*, les oies à tête barrée *Anser indicus*, les mouettes du Tibet *Larus brunnicephalus*, le grand cormoran *Phalacrocorax carbo* et le tadorne casarca *Tadorna ferruginea* (Chen *et al.* 2005; Liu *et al.* 2005).

Propagation géographique de l'HPAI H5N1 en dehors de l'Asie du Sud-Est (2005 – 2006)

En juillet 2005, la Russie a rapporté ses premières épidémies; des volées domestiques ont été affectées dans six régions de la Sibérie occidentale et des oiseaux sauvages morts ont été rapportés à proximité de certaines de ces épidémies. Le Kazakhstan a rapporté sa première épidémie chez des oiseaux domestiques en août 2005. Le même mois, en Mongolie, dans deux lacs, il est rapporté que 89 oiseaux sauvages, décrits comme espèce migratrice, sont infectés.

L'Europe a rapporté ses premières épidémies en octobre 2005 lorsqu'une infection a été détectée chez des oiseaux domestiques en Roumanie et en Turquie. Le même mois, la Roumanie a fait rapport de cas sporadiques chez des oiseaux sauvages, tout comme la Croatie et certaines parties européennes de la Russie. En novembre, le virus s'est propagé à des oiseaux domestiques en Ukraine; et le Moyen-Orient a rapporté son premier cas, un flamant rose gardé en captivité au Koweït. En décembre, deux épidémies ont été rapportées en Russie européenne chez des cygnes sauvages (espèce non rapportée) dans des régions près de la Mer Caspienne.

Au cours de la première moitié de 2006, la propagation de l'HPAI H5N1 s'est poursuivie en Europe (Sabirovic *et al.* 2006; Hesterberg *et al.* 2007; Hesterberg *et al.* sous presse), au Moyen-Orient et en Afrique. Entre janvier et mai, l'infection a été rapportée dans 24 pays européens avec une majorité de cas en février et mars chez des oiseaux sauvages. Au cours de la même période, des épidémies ont été rapportées en Asie centrale et au Moyen-Orient,

affectant des oiseaux domestiques en Azerbaïdjan, en Inde, au Bangladesh, au Pakistan, en Iran et en Irak, l'Azerbaïdjan rapportant également des cas d'oiseaux sauvages infectés. La première épidémie rapportée en Afrique a eu lieu en janvier au Nigeria, et fin avril, huit autres nations africaines avaient également rapporté des épidémies : le Burkina Faso, le Cameroun, Djibouti, l'Égypte, le Ghana, la Côte d'Ivoire, le Niger et le Soudan (OIE 2008).

En mai 2006, les cas d'épidémies en Europe, au Moyen-Orient et en Afrique avaient pour la plupart diminué en fréquence. Un petit nombre de cas d'infection a été rapporté en Hongrie, en Espagne et en Ukraine en juin, au Pakistan et en Russie en juillet, et un cas a été identifié chez un cygne gardé en captivité en Allemagne en août. Le cas de l'Égypte a été exceptionnel, avec des cas d'épidémies continuellement rapportés tout au long de 2006. Il est également probable que des épidémies ont continué à se produire chez les volailles au Nigeria (Coordonnateur du système des Nations Unies pour l'influenza aviaire & Banque mondiale 2007).

Avec le temps, l'HPAI H5N1 s'est propagé en Asie centrale, en Europe, au Moyen-Orient et en Afrique. Il est resté très présent chez les volailles en Asie du Sud-Est. En 2006, des épidémies ont été rapportées au Cambodge, en RP de Chine, y compris Hong Kong, en Indonésie, en République de Corée, au Laos, en Malaisie, au Myanmar, en Thaïlande et au Vietnam (OIE 2008).

Période suivant la propagation géographique vers l'ouest (2007 – octobre 2008)

En 2007, 30 pays ont rapporté 638 épidémies à l'OIE. En comparaison, 54 pays ont rapporté 1 470 épidémies en 2006 (OIE 2008). En 2007, six pays européens (Pologne, Hongrie, Allemagne, Royaume-Uni, Roumanie et République tchèque) ont rapporté des épidémies sporadiques et relativement isolées chez des volailles qui ont été rapidement contrôlées. Des épidémies chez des oiseaux domestiques ont également été rapportées dans des parties européennes de la Russie et en Turquie. Des oiseaux infectés ont été rapportés en Allemagne, en France, au Royaume-Uni et en République tchèque, et des oiseaux ont été affectés dans un centre de réhabilitation en Pologne. Au Moyen-Orient et en Asie centrale, il y a eu des épidémies chez les volailles en 2007. Quelque 350 épidémies ont été rapportées rien que pour l'Égypte et le Bangladesh. Des volailles (et dans certains cas des oiseaux captifs) ont également été affectées en Inde, au Koweït, en Arabie Saoudite, au Pakistan, en Afghanistan et en Israël, la plupart des cas étant constatés entre février et avril et entre octobre et décembre. En Afrique, la présence de l'HPAI H5N1 a été rapportée chez des oiseaux domestiques au Togo, au Ghana et au Bénin, et on considère qu'il est devenu endémique au Nigeria (OIE 2008; Coordonnateur du système des Nations Unies pour l'influenza aviaire & Banque mondiale 2007). Comme en 2006, des épidémies ont continué à affecter des volailles en Asie du Sud-Est. Des cas sporadiques chez les oiseaux sauvages ont été rapportés au Japon et à Hong Kong, en RP de Chine. À la fin de 2007, le virus était considéré comme étant endémique chez les volailles en Égypte, en Indonésie et au Nigeria, et peut-être également au Bangladesh et en Chine (Coordonnateur du système des Nations Unies pour l'influenza aviaire & Banque mondiale 2007).

Jusqu'à la fin d'octobre 2008, aucun nouveau pays n'a signalé d'irruption. Entre janvier et juillet, des foyers ont été rapportés chez les oiseaux domestiques au Bangladesh, en Chine, en Égypte, en Inde, en Indonésie, au Nigeria, au Pakistan, en République de Corée, en Russie, en Turquie et au Vietnam, avec des irruptions au Bangladesh, en Allemagne, au Laos, au Togo et au Vietnam en septembre et octobre. Des oiseaux sauvages infectés ont été signalés dans quatre pays: des cygnes tuberculés *Cygnus olor* et une bernache du Canada *Branta canadensis* au Royaume-Uni en janvier et en février; des cygnes malades et morts dans trois zones du Japon en avril et en mai; un filigule milouin *Aythya ferina* apparemment asymptomatique en Suisse, au mois de mars; et un corbeau familier *Corvus splendens* mort à Hong Kong, en RP de Chine, en octobre. Le Bangladesh a rapporté son premier cas humain d'infection par le H5N1 en mars. La Chine, l'Égypte, l'Indonésie et le Vietnam ont également signalé des cas humains en 2008.

Épidémies importantes d'HPAI H5N1 chez les oiseaux sauvages

Avant l'HPAI H5N1, des cas d'HPAI chez les oiseaux sauvages étaient très rarement rapportés. L'importante étendue géographique et l'ampleur de la maladie chez les oiseaux sauvages sont à la fois extraordinaires et sans précédent. Le tableau suivant résume les principales épidémies connues d'HPAI H5N1 chez les oiseaux sauvages.

Tableau 1 : Épidémies importantes connues d'influenza aviaire hautement pathogène H5N1 chez les oiseaux sauvages*

Année	Mois	Lieu(x)	Description des oiseaux affectés
2005	Avril	Lac Qinghai en Chine centrale	6345 oiseaux d'eau dont une majorité de goélands ichthyaètes <i>Larus ichthyaetus</i> , d'oies à tête barrée <i>Anser indicus</i> et de mouettes du Tibet <i>Larus brunnicephalus</i>
	Juillet	Lac Chany, Russie	Plus de 5 000 oiseaux sauvages, y compris des filigules milouins <i>Aythya ferina</i> , des canards colverts <i>Anas platyrhynchos</i> , et des sarcelles d'hiver <i>Anas crecca</i>
	Août	Lac Erhel et Lac Khunt en Mongolie	89 oiseaux d'eau, y compris des canards, des oies et des cygnes
	Octobre-novembre	Roumanie et Croatie	Plus de 180 oiseaux d'eau, principalement des cygnes
2006	Janvier	Zone côtière dans la région de Baku, Azerbaïdjan	Nombre non spécifié d'oiseaux signalés à l'OIE comme « divers oiseaux migrateurs »
	Janvier - mai	23 pays en Europe y compris la Turquie et la Russie européenne	La plupart des cas ont touché des canards, oies et cygnes mais une grande variété d'espèces a été infectée y compris d'autres oiseaux d'eau et rapaces
	Février	Rasht, Iran	153 cygnes sauvages
	Mai	Multiples endroits dans la province de Qinghai, Chine	Plus de 900 cas, principalement des oiseaux d'eau et majoritairement des oies à tête barrée <i>Anser indicus</i>
	Mai	Naqu (Tibet)	Plus de 2 300 oiseaux. Composition des espèces vague mais 300 oies à tête barrée <i>Anser indicus</i> infectées ont été dénombrées
	Juin	Lac Khunt, en Mongolie	Douze oiseaux d'eau y compris des cygnes, des oies et des goélands
	Été	République de Tuva, Russie	Plus de 3100 oiseaux sauvages, principalement des grèbes huppés <i>Podiceps cristatus</i>
2007	Juin	Allemagne, France et République tchèque	Plus de 290 oiseaux, principalement des oiseaux d'eau, trouvés essentiellement en Allemagne

* Les sources des données sont notamment les rapports d'information sur la maladie de l'OIE, la FAO, les bulletins épidémiologiques de l'Institut allemand Friedrich-Loeffler, et le Laboratoire russe sur les maladies des oiseaux. Les dates, lieux et nombres peuvent varier légèrement selon d'autres sources.

De nombreuses espèces d'oiseaux sauvages, en particulier des oiseaux d'eau, sont sensibles à une infection par le virus HPAI H5N1. Un contact rapproché entre des oiseaux sauvages et des volailles peut causer une infection croisée, des volailles aux oiseaux sauvages et des oiseaux sauvages aux volailles. De plus, les espèces qui vivent dans des fermes avicoles et des habitations humaines, ou aux alentours, peuvent servir d'« espèces ponts » qui peuvent transmettre le virus entre volailles et oiseaux sauvages soit par contact direct entre oiseaux sauvages et volailles élevées en extérieur ou par contact indirect avec des matières contaminées. Bien qu'il n'existe pas de preuve solide que les oiseaux sauvages ont porté le virus sur de longues distances au cours de la migration (Feare & Yasué 2006), l'analyse des séquences génétiques et d'autres preuves très indirectes suggèrent que les oiseaux sauvages ont probablement contribué à la propagation du virus (Chen *et al.* 2006; Keawcharoen *et al.* 2008; Kilpatrick *et al.* 2006; Hesterberg *et al.* 2007; Weber & Stilianakis 2007). Cependant, l'importance relative des différents modes de transfert de l'infection n'est pas claire en l'état actuel des connaissances.

Une mauvaise planification des mesures visant à faire face aux pressions de développement a mené à une augmentation de la perte ou de la dégradation des écosystèmes sauvages, les habitats naturels des oiseaux sauvages. Cela a eu pour conséquence des contacts plus étroits entre populations sauvages, oiseaux domestiqués comme les poulets, les canards, les oies et autres volailles domestiques et les hommes et a donc contribué à la propagation de l'HPAI H5N1 entre oiseaux sauvages et domestiques, et de là aux hommes. Cette interaction entre l'agriculture, la santé animale (domestique et sauvage), la santé humaine, la santé des écosystèmes et les facteurs socioculturels a été importante dans l'émergence et la propagation du virus.

L'influenza aviaire et les zones humides

Étant donné l'écologie des hôtes naturels des virus LPAI, il n'est pas surprenant que les zones humides jouent un rôle prépondérant dans l'épidémiologie naturelle de l'influenza aviaire. Comme c'est le cas de nombreux autres virus, les virions de l'influenza aviaire survivent plus longtemps dans l'eau plus froide (Lu *et al.* 2003; Stallknecht *et al.* 1990), et on pense fermement que le virus survit à l'hiver dans les lacs gelés des zones de reproduction de l'Arctique et subarctique. Ainsi, comme les oiseaux d'eau-hôtes, ces zones humides sont probablement des réservoirs permanents du virus LPAI (Rogers *et al.* 2004; Smith *et al.* 2004), qui (ré)infectent les oiseaux d'eau arrivant du sud pour se reproduire (comme démontré en Sibérie par Okazaki *et al.* 2000 et en Alaska par Iton *et al.* 1995). En effet, dans certaines zones humides utilisées comme terres de transit par un grand nombre de canards migrateurs, les particules virales de l'influenza aviaire peuvent être facilement isolées de l'eau du lac (Hinshaw *et al.* 1980).

Une pratique agricole qui offre des conditions idéales pour une infection croisée et donc une modification génétique est utilisée dans certaines piscicultures en Asie : des batteries de ponte de volailles sont placées directement sur des bacs d'alevinage dans des cages à porcs, qui à leur tour sont posées au-dessus des piscicultures. Les déchets des volailles nourrissent les porcs, les déchets des porcs sont soit mangés par les poissons ou servent d'engrais pour l'alimentation pour les poissons, et l'eau de l'étang est quelquefois recyclée comme eau potable pour les cochons et les volailles (Greger 2006). Ce type de pratique agricole est favorable aux virus de l'influenza aviaire, qui sont propagés via une route fécale-orale, une opportunité idéale de réaliser un cycle chez une espèce de mammifère en accumulant les mutations nécessaires pour s'adapter aux hôtes mammifères. Dès lors, avec l'augmentation de l'utilisation de ces pratiques, la probabilité augmente également que de nouvelles souches d'influenza infectieuses pour les hommes et transmissibles entre eux apparaissent (Culliton 1990; Greger 2006).

Tout en offrant les conditions pour la mutation et la génération du virus, des pratiques agricoles, en particulier celles utilisées sur des zones humides, peuvent améliorer la capacité d'un virus à se propager. Le rôle des canards domestiques d'Asie dans l'épidémiologie de l'HPAI H5N1 a été étudié de près et considéré comme central non seulement dans la genèse

du virus (Hulse-Post *et al.* 2005; Sims 2007), mais également dans sa propagation et le maintien de l'infection dans plusieurs pays asiatiques (Shortridge & Melville 2006). Des volées de canards domestiques ont régulièrement été utilisées pour « nettoyer » des rizières de déchets de grains et divers organismes nuisibles. Ils ont alors pu être en contact avec des canards sauvages utilisant les mêmes zones humides. Des recherches poussées (Gilbert *et al.* 2006; Songserm *et al.* 2006) en Thaïlande ont montré un lien fort entre le virus HPAI H5N1 et l'abondance de canards en pâturage libre. Gilbert *et al.* (2006) a conclu qu'en Thaïlande « les zones humides utilisées pour la production de riz en double récolte, où les canards en pâturage libre se nourrissent tout au long de l'année dans les rizières, représentent un facteur important dans la rémanence et la propagation de l'HPAI ».

Répercussions pour la conservation de la faune sauvage

Avant l'HPAI H5N1, des cas d'HPAI chez les oiseaux sauvages ont très rarement été rapportés. L'importante étendue géographique et l'ampleur de la maladie chez les oiseaux sauvages sont à la fois extraordinaires et sans précédent, et les impacts de l'HPAI H5N1 sur la conservation ont été importants.

On estime qu'entre 5 et 10 % de la population mondiale d'oies à tête barrée *Anser indicus* est morte au lac Qinghai, en Chine, au printemps 2005 (Chen *et al.* 2005; Liu *et al.* 2005). Au moins deux espèces menacées mondialement ont été affectées : la grue à cou noir *Grus nigricollis* en Chine et la bernache à cou roux *Branta ruficollis* en Grèce. Environ 90 % de la population mondiale de bernaches à cou roux sont confinés à seulement cinq sites de perchage en Roumanie et en Bulgarie, pays qui ont tous deux rapporté des épidémies, comme la Russie et l'Ukraine où ils hivernent également (BirdLife International 2007).

Cependant, le nombre total d'oiseaux sauvages affectés connus est faible en comparaison avec le nombre d'oiseaux domestiques affectés, et bien plus d'oiseaux sauvages meurent de maladies aviaires plus communes chaque année. Une menace plus grande que la mortalité directe a peut-être été le développement de la peur du public quant aux oiseaux d'eau, ce qui a conduit à des tentatives erronées de contrôler la maladie en perturbant ou en détruisant les oiseaux sauvages et leurs habitats. De telles mesures sont souvent encouragées par des messages exagérés ou trompeurs dans la presse.

Actuellement, les problèmes de santé de la faune sauvage sont créés ou exacerbés par des activités insoutenables à terme comme la perte ou la dégradation de l'habitat, qui facilite un contact étroit entre animaux domestiques et animaux sauvages. Afin de réduire les risques d'influenza aviaire et d'autres maladies des oiseaux, de nombreuses personnes estiment qu'il est nécessaire de passer à des systèmes agricoles nettement plus durables avec des systèmes de production de volailles beaucoup moins intensifs. Ceux-ci doivent mieux respecter les principes de sécurité biologique, en séparant les volailles des oiseaux d'eau sauvages et de leurs habitats naturels des zones humides, ce qui diminuera considérablement les possibilités d'infection virale croisée et donc une aggravation pathogénétique (Greger 2006). Ne pas traiter ces questions de manière stratégique a des conséquences majeures sur la santé animale et la santé humaine (en termes d'impact sur les économies, la sécurité alimentaire et les répercussions possibles d'une pandémie d'influenza humaine). Cependant, se montrer à la hauteur d'un tel objectif dans un monde où la population humaine est en croissance continue et où de nombreux pays en développement connaissent des problèmes liés à la sécurité alimentaire, sera un défi politique majeur.

Références

- BirdLife International 2007. BirdLife statement on avian influenza. Available from http://www.birdlife.org/action/science/species/avian_flu/index.html.
- Brown, J.D., Stallknecht, D.E., Beck, J.R., Suarez, D.L. & Swayne, D.E. 2006. Susceptibility of North American ducks and gulls to H5N1 Highly Pathogenic Avian Influenza viruses. *Emerging Infectious Diseases* 12(11): 1663-1670.
- Capua, I. & Mutinelli, F. 2001. Low pathogenicity (LPAI) and highly pathogenic (HPAI) avian influenza in turkeys and chicken. Pp. 13-20. In: Capua, I. & Mutinelli F. (eds.). *A Colour Atlas and Text on Avian Influenza*. Papi Editore, Bologna, Italy.
- Center for Infectious Disease Research & Policy. 2007. Avian Influenza (Bird Flu): Agricultural and Wildlife Considerations. Available from <http://www.cidrapforum.org/cidrap/content/influenza/avianflu/biofacts/avflu.html>.
- Chen, H., Smith, G.J.D., Zhang, S.Y., Qin, K., Wang, J., Li, K.S., Webster, R.G., Peiris, J.S.M. & Guan, Y. 2005. H5N1 virus outbreak in migratory waterfowl. *Nature Online*. Available from <http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature03974.html>.
- Culliton, B.J. 1990. Emerging viruses, emerging threat. *Science* 247: 279-280.
- Diouf, J. 2005. Address on Avian Influenza to 33rd FAO Conference. Available from <http://www.fao.org/ag/againfo/subjects/avian/conf05-AI/J6651e-DG.pdf>.
- Ellis, T.M., Bousfield, R.B., Bisset, L.A., Dyrting, K.C., Luk, G., Tsim, S.T., Sturm-Ramirez, K., Webster, R.G., Guan, Y., & Peiris, J.S. 2004. Investigation of outbreaks of highly pathogenic H5N1 avian influenza in waterfowl and wild birds in Hong Kong in late 2002. *Avian Pathology* 33(5): 492-505.
- FAO/OIE/OMS/UNIC/UNICEF/banque mondiale 2008. Contributing to One World, One Health: A Strategic Framework for Reducing Risks of Infectious Diseases at the Animal–Human–Ecosystems Interface. Available from <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/aj137e/aj137e00.pdf>.
- Feare, C.J. & Yasué, M. 2006. Asymptomatic infection with highly pathogenic avian influenza H5N1 in wild birds: how sound is the evidence? *Virology Journal*. 3.96. doi:10.1186/1742-422X_3_96.
- Fouchier, R.A.M., Munster, V., Wallensten, A., Bestebroer, T.M., Herfst, S., Smith, D, Rimmelzwaan, G.F., Olsen, B. & Osterhaus, D.M.E. 2005. Characterization of a novel influenza A virus hemagglutinin subtype (H16) obtained from Black-headed Gulls. *Journal of Virology* 79: 28142822.
- Gilbert, M., Chaitaweesub, P., Parakamawongsa, T., Premashthira, S., Tiensin, T., Kalpravidh, W., Wagner, H. & Slingenbergh, J. 2006. Free-grazing ducks and highly pathogenic avian influenza, Thailand. *Emerging Infectious Diseases* 12(2): 227-234.
- Gorman, O.T., Bean, W.J. & Webster, R.G. 1992. Evolutionary processes in influenza viruses: divergence, rapid evolution, and stasis. *Current Topics in Microbiology and Immunology* 176: 75-97.
- GRAIN 2006. *Fowl play: The poultry industry's central role in the bird flu crisis*. GRAIN Briefing, February 2006. Available from <http://www.grain.org/briefings/?id=194>.
- Greger, M. 2006. *Bird Flu: a virus of our own hatching*. Lantern Books, New York. 465 pp.
- Guan Y, Peiris, J.S., Lipatov, A.S., Ellis, T.M., Dyrting, K.C. Krauss, S., Zhang, L.J., Webster, R.G. & Shortridge, K.F. 2002. Emergence of multiple genotypes of H5N1 avian influenza viruses in Hong Kong SAR. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 99(13): 8950-8955.
- Hesterberg, U., Harris, K., Cook A. & Brown, I. 2007. *Annual Report. Surveillance for avian influenza in wild birds carried out by Member States. February- December 2006*. Community Reference Laboratory for avian influenza and Newcastle disease. 53 pp. Available from http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/controlmeasures/avian/annrepres_surv_wb_02-122006_en.pdf.
- Hesterberg, U.W., Harris, K., Stroud, D.A., Guberti, V., Busani, L., Pittman, M., Piazza, V., Cook, A. & Brown, I.H. in press. Avian influenza surveillance in wild birds in the European Union in 2006. *Influenza and other respiratory diseases*.
- Hinshaw, V.S. & Webster, R.G. 1982. The natural history of influenza A viruses. In: *Basic and applied influenza research*. Beare, A.S. (ed.). CRC Press, Boca Raton, Florida. Pp. 79-104.
- Hinshaw, V.S., Webster, R.G. & Turner, B. 1980. The perpetuation of orthomyxoviruses and paramyxoviruses in Canadian waterfowl. *Canadian Journal of Microbiology* 26: 622-629.
- Hulse-Post, D.J., Sturm-Ramirez, K.M., Humberd, J., Seiler, P., Govorkova, E.A., Krauss, S., Scholtissek, C., Puthavathana, P., Buranathai, C., Nguyen, T.D., Long, H.T., Naipospos, T.S.P., Chen, H., Ellis, T.M., Guan, Y., Peiris, J.S.M. & Webster, R.G. 2005. Role of domestic ducks in the propagation and biological evolution of highly pathogenic H5N1 influenza viruses in Asia. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102: 10682-10687. Available from <http://www.pnas.org/cgi/content/full/102/30/10682>.

- Ito, T., Okazaki, K., Kawaoka, Y., Takada, A., Webster, R.G. & Kida, H. 1995. Perpetuation of influenza A viruses in Alaskan waterfowl reservoirs. *Archives of Virology* 140: 1163-1172.
- Keawcharoen, J., van Riel, D., van Amerongen, G., Bestebroer, T., Beyer, W.E., van Lavieren, R., Osterhaus, A.D.M.E., Fouchier, R.A.M. & Kuiken, T. 2008. Wild ducks as long-distance vectors of highly pathogenic avian influenza virus (H5N1). *Emerging Infectious Diseases* 14 (4): 600-607.
- Kilbourne, E.D. 2006. Influenza pandemics of the 20th century. *Emerging Infectious Diseases* 12(1): 9-14.
- Kilpatrick, M., Chmura, A.A., Gibbons, D.W., Fleischer, R.C., Marra, P.P. & Daszak, P. 2006. Predicting the global spread of H5N1 avian influenza. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103(15): 19368–19373. Available from <http://www.pnas.org/cgi/reprint/103/51/19368>.
- Lee, R.. 2008. Unpublished review of wild bird species reported as infected with HPAI H5N1. WWWT, Slimbridge, UK.
- Li, K., Guan, S.Y., Wang, J., Smith, G.J., Xu K.M., Duan L., Rahardjo, A.P., Puthavathana, P., Buranathai, C., Nguyen, T.D., Estoepangestie, A.T., Chaisingh, A., Auewarakul, P., Long, H.T., Hanh, N.T., Webby, R.J., Poon, L.L., Chen, H., Shortridge, K.F., Yuen, K.Y., Webster, R.G. & Peiris, J.S. 2004. Genesis of a highly pathogenic and potentially pandemic H5N1 influenza virus in eastern Asia. *Nature* 430 (6996):209-213.
- Liu, J., Xiao, H., Lei, F., Zhu, Q., Qin, K., Zhang, X., Zhang, X., Zhao, D., Wang, G., Feng, Y., Ma, J., Liu, W., Wang, J. & Gao, F. 2005. Highly pathogenic H5N1 influenza virus infection in migratory birds. *Science Online*. Available from <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/309/5738/1206>.
- Lu, H., Castro, A.E., Pennick, K., Liu, J., Yang, Q., Dunn, P., Weinstock, D., & Henzler, D. 2003. Survival of avian influenza virus H7N2 in SPF chickens and their environments. *Avian Diseases* 47: 1015-1021.
- Mase, M., Tsukamoto, K., Imada, T., Imai, K., Tanimura, N., Nakamura, K., Yamamoto, Y., Hitomi, T., Kira, T., Nakai, T., Kiso, M., Horimoto, T., Kawaoka, Y. & Yamaguchi, S. 2005. Characterization of H5N1 influenza A viruses isolated during the 2003-2004 influenza outbreaks in Japan. *Virology* 332(1): 167-176.
- OIE 2008. Terrestrial Animal Health Code. Available from http://www.oie.int/eng/Normes/mcode/en_sommaire.htm.
- OIE 2008. Update on highly pathogenic avian influenza in animals (type H5 and H7). Available from http://www.oie.int/download/AVIAN%20INFLUENZA/A_AI-Asia.htm.
- Okazaki, K., Takada, A., Ito, T., Imai, M., Takakuwa, H., Hatta, M., Ozaki, H., Tnizaki, T., Nagano, T., Ninomiya, A., Demenev, V.A., Tyaptirganov, M.M., Karatayeva, T.D., Yanmikova, S.S., Lvov, D.K. & Kida, H. 2000. Precursor genes of future pandemic influenza viruses are perpetuated in ducks nesting in Siberia. *Archives of Virology* 145: 885-893.
- Olsen, B., Munster, V.J., Wallensten, A., Waldenstrom, J., Osterhaus, A.D.M.E. & Fouchier, R.A.M. 2006. Global patterns of influenza a virus in wild birds. *Science* 312: 384–388.
- Rogers, S.O., Starmer, W.T., Castello, J.D. 2004. Recycling of pathogenic microbes through survival in ice. *Medical Hypotheses* 63: 773-777.
- Rohm, C., Zhou, N., Suss, J., Mackenzie, J. & Webster, R.G. 1996. Characterization of a novel influenza hemagglutinin, H15: criteria for determination of influenza A subtypes. *Virology* 217:508-516.
- Sabirovic, M., Wilesmith, J., Hall, S., Coulson, N., Landeg, F. 2006. Situation Analysis – Outbreaks of HPAI H5N1 virus in Europe during 2005/2006 – An overview and commentary. DEFRA, International Animal Health Division, United Kingdom. 40 pp. Available from <http://www.defra.gov.uk/animalh/diseases/monitoring/pdf/hpai-europe300606.pdf>.
- Senne, D.A., Panigrahy, B., Kawaoka, Y., Pearson, J.E., Suss, J., Lipkind, M., Kida, H. & Webster, R.G. 1996. Survey of the hemagglutinin (HA) cleavage site sequence of H5 and H7 avian influenza viruses: amino acid sequence at the HA cleavage site as a marker of pathogenicity potential. *Avian Diseases* 40(2): 425-437.
- Shortridge, K.F. & Melville, D.S. 2006. Domestic poultry and migratory birds in the interspecies transmission of avian influenza viruses: a view from Hong Kong. In *Waterbirds around the world*. Eds. G.C. Boere, C.A. Galbraith & D.A. Stroud. The Stationery Office, Edinburgh, UK. Pp. 427-431.
- Shortridge, K.F. 1997. Is China an influenza epicentre? *Chinese Medical Journal* 110: 637-641.
- Shortridge, K.F., Webster, R.G., Butterfield, W.K. & Campbell, C.H. 1977. Persistence of Hong Kong influenza virus variants in pigs. *Science* 196: 1454-1455.
- Sims, L.D. 2007. Lessons learned from Asian H5N1 outbreak control. *Avian Diseases* 50: 174-181.
- Smith, A.W., Skilling, D.E., Castello, J.D., Rogers, S.O. 2004. Ice as a reservoir for pathogenic human viruses: specifically, caliciviruses, influenza viruses, and enteroviruses. *Medical Hypotheses* 63: 560-566.
- Snacken, R., Kendal, A.P., Haaheim, L.R. & Wood, J.M.. 1999. The next influenza pandemic: lessons from Hong Kong, 1997. *Emerging Infectious Diseases* 5:195-203.

- Songserm, T., Jam-on, R., Sae-Heng, N., Meemak, N., Hulse-Post, D.J., Sturm-Ramirez, K.M., & Webster, R.J. 2006. Domestic ducks and H5N1 Influenza Epidemic, Thailand. *Emerging Infectious Diseases* 12(4): 575-581.
- Stallknecht, D.E. & Shane, S.M. 1988. Host range of avian influenza virus in free-living birds. *Veterinary Research Communications* 12: 125-141.
- Stallknecht, D.E. & Brown, J.D. 2007. Wild birds and the epidemiology of avian influenza. *Journal of Wildlife Diseases* 43(3) Supplement: S15-20.
- Stallknecht, D.E., Shane, S.M., Kearney, M.T., Zwank, P.J. 1990. Persistence of avian influenza viruses in water. *Avian Diseases* 34: 406-411.
- Sturm-Ramirez, K.M., Ellis, T., Bousfield, B., Bissett, L., Dyrting, K., Rehg, J.E., Poon, L., Guan, Y, Peiris, M. & Webster, R.G. 2004. Re-emerging H5N1 influenza viruses in Hong Kong in 2002 are highly pathogenic to ducks. *Journal of Virology* 78: 4892-4901.
- Taubenberger, J.K., Reid, A.H., Lourens, R.M., Wang, R., Jin, G. & Fanning, T.G. 2005. Characterization of the 1918 influenza virus polymerase genes. *Nature* 437(7060):889-93.
- UN System Influenza Coordinator & World Bank 2007. Third global progress report on responses to avian influenza and state of pandemic readiness. Available from http://siteresources.worldbank.org/INTTOPAVIFLU/Resources/UN_WB_AHI_ProgressReportFinal.pdf.
- USGS National Wildlife Health Center 2008. List of species affected by H5N1. Available from http://www.nwhc.usgs.gov/disease_information/avian_influenza/affected_species_chart.jsp.
- van Gils, J.A., Munster, V.J., Radersma, R., Liefhebber, D., Fouchier, R.A., & Klaasen, M. 2007. Hampered Foraging and Migratory Performance in Swans Infected with Low-Pathogenic Avian Influenza A Virus. *PLoS ONE* 2(1): e184. doi:10.1371/journal.pone.0000184.
- Weber, T.P. & Stilianakis, N.I. 2007. Ecologic immunity of avian influenza (H5N1) in migratory birds. *Emerging Infectious Diseases* 13: 1139-1143.
- Webster, R.G., Peiris, M., Chen, H. & Guan, Y. 2006. H5N1 outbreaks and enzootic influenza. *Emerging Infectious Diseases* 12(1): 3-8.
- Webster, R.G., Bean, W.J., Gorman, O.T., Chambers, T.M. & Kawaoka, Y. 1992. Evolution and ecology of Influenza A viruses. *Microbiological Reviews* 56(1): 152-179.
- World Health Organisation 2008. Cumulative Number of Confirmed Human Cases of Avian Influenza A/(H5N1) Reported to WHO. Available from http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/country/cases_table_2008_03_11/en/index.html Accessed 11 March 2008.