

INFLUENZA AVIAIRE HAUTEMENT PATHOGENE A H5N1 EN AFRIQUE :

Bilan de l'épizootie et de l'épidémie au 30 juin 2009*

Camille Bellet¹ et Barbara Dufour²

RESUME

Cet article présente les principales particularités de l'épizootie d'influenza aviaire provoquée par l'influenzavirus hautement pathogène de sous-type H5N1 sévissant depuis l'hiver 2006 en Afrique, soit trois ans environ après son émergence en Asie du Sud-est. Le bilan des foyers aviaires et des cas d'infection humaine lié à cet influenza virus est effectué dans les différents pays atteints d'après les données disponibles au 30 juin 2009. Ceci permet de mieux comprendre les modalités d'introduction, de dissémination et de gestion de l'épizootie sur le continent africain et de mettre en avant ses éventuelles évolutions depuis son émergence en Chine.

Mots-clés : grippe aviaire, influenza aviaire, virus H5N1 HP, épidémiologie, volaille, Afrique.

SUMMARY

This article presents the main characteristics of the avian influenza epidemic caused by the highly pathogenic H5N1 influenza virus which prevailed in Africa, since the winter of 2006, almost three years after its emergence in Southeast Asia. All cases reported in humans and in animals in the countries concerned have been reviewed, based on data available as of June 30 2009. This makes it possible to understand better how the infection was introduced in Africa, how it spread over the continent and how the epidemic was managed and to demonstrate any changes that occurred since its emergence in China.

Keywords: Avian Flu, Avian influenza, HP H5N1 virus, Epidemiology, Poultry, Africa.



* Article reçu 28 juin 2010 ; accepté le 15 novembre 2010

¹ Camille Bellet, 255-257, rue Saint-Jacques, 75005 Paris, France

² Barbara Dufour, ENVA-EpiMAI, 94704 Maisons-Alfort, France

L'épizootie d'influenza aviaire hautement pathogène (IAHP), H5N1, débutée en Asie du Sud-Est en 2003, a atteint l'Afrique en février 2006. Des foyers furent ainsi rapportés presque simultanément dans huit pays africains entre les mois de février et d'avril 2006 : le Nigéria, le Niger, l'Égypte, le Soudan, le Cameroun, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire et Djibouti ; en 2007, cette épizootie s'étendit au Ghana, au Togo et au Bénin (figure 1). Une analyse des informations disponibles au

travers des notifications des pays à l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) et des rapports de la FAO a permis une tentative d'analyse spatio-temporelle de l'évolution de la situation épidémiologique.

Après avoir fait une présentation succincte des particularités épidémiologiques de l'épizootie africaine, le bilan des foyers aviaires et des cas d'infection humaine, dans les différents pays atteints, est établi d'après les données disponibles au 30 juin 2009.

Figure 1

Pays ayant notifié des foyers d'IAHP provoqués par l'Influenzavirus de sous-type H5N1, entre le mois de février 2006 et le mois de juin 2009

- Pays infectés par l'influenzavirus H5N1 hautement pathogène
□ Pays indemnes de l'infection par l'influenzavirus H5N1 (au 30 juin 2009)



I - MATERIEL ET METHODE

Les bilans de chacun des pays africains, infectés par l'épizootie, sont établis à partir de données communiquées, dans des rapports émis par les organisations internationales de la santé animale et humaine, c'est-à-dire, l'organisation mondiale de la santé animale (OIE), l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et

l'organisation mondiale de la santé (OMS) et à partir d'informations diffusées par le système ProMED-mail. Des sources, tant officielles que non-officielles, sont utilisées afin de dresser ces bilans pour qu'ils soient des plus complets et des plus objectifs possibles. Une réserve doit être constamment émise quant à la qualité et la fiabilité des données relevées,

puisque en effet celles-ci dépendent étroitement de chaque pays membre concerné, c'est-à-dire de leur bonne volonté de coopération et de transparence, ainsi que de l'organisation et des moyens dont disposent leurs services vétérinaires.

Des bilans temporels nationaux sont établis et tentent d'évaluer à la fois la saison, les contextes d'apparition de l'infection et le temps mis par chacun des pays pour réagir et contrôler l'épizootie. Des bilans spatiaux permettent ensuite d'illustrer la dissémination et l'ampleur prise par l'épizootie dans chacun des pays atteints. Un bilan spatio-temporel,

obtenu par croisement des deux précédents bilans, permet enfin de confronter les différents résultats obtenus, pour tenter de caractériser les points forts et les faiblesses de chacun des pays touchés et de mettre en relief, sur une plus grande échelle les particularités de l'épizootie africaine. Un code de caractérisation des différents statuts est employé, défini par les termes «faible», «modéré» et «important», avec, au moment de la réalisation du bilan spatio-temporel, une modulation de ces termes, par sommation, en fonction de leur importance respective («faible-»/ «faible+»; «modéré-»/ «modéré+»; «important-»/ «important+»).

II - BILAN EPIDEMIOLOGIQUE REGIONAL CHEZ L'ANIMAL AU 30 JUIN 2009

1. EVOLUTION TEMPORELLE REGIONALE

1.1. DEFINITION DU « CAS » OU FOYER

Afin de décrire l'évolution temporelle de l'épizootie au niveau régional, c'est-à-dire à l'échelle du continent africain, il est nécessaire de disposer de la définition d'un « cas » d'IAHP H5N1 (ou foyer) pertinent et applicable à tous les pays infectés. En raison du manque de données sur le nombre précis de volailles nouvellement infectées dans chacun des foyers dans les rapports transmis par les autorités gouvernementales africaines à l'OIE, l'incidence mensuelle des foyers déclarés au niveau provincial de chacun des pays aurait été, dans l'absolu, l'indicateur le plus pertinent. Il reste néanmoins imparfait, car la taille d'une province peut être extrêmement différente d'un pays à l'autre. Les données communiquées dans les rapports officiels, adressés à l'OIE, ne permettent également pas de calculer un tel indicateur, car la définition de l'unité épidémiologique varie d'un pays à l'autre, étant selon les cas, une exploitation, un village ou la province elle-même. Additionner le nombre de nouveaux « cas » déclarés mensuellement par chaque pays et l'interpréter au niveau régional aurait, en conséquence, peu de sens. En revanche, il a été possible de définir l'ensemble des foyers déclarés, comme une ferme ou un village infectés. Ainsi, ces deux unités épidémiologiques furent retenues pour notre analyse à l'échelle régionale.

Il convient toutefois de garder un esprit critique vis-à-vis de cette définition qui reste imprécise, mettant par exemple sur un pied d'égalité l'infection d'un seul ou de plusieurs élevages dans un village ou l'infection de fermes plus ou moins grandes. Ce choix ne permet par ailleurs pas de rapprocher l'infection d'un nombre important de nouveaux élevages au sein d'une province de grande taille et l'infection d'un nombre proportionnellement moins important de nouveaux élevages au sein d'une province proportionnellement moins grande.

1.2. EVOLUTION TEMPORELLE REGIONALE DE L'INFECTION CHEZ LES ANIMAUX

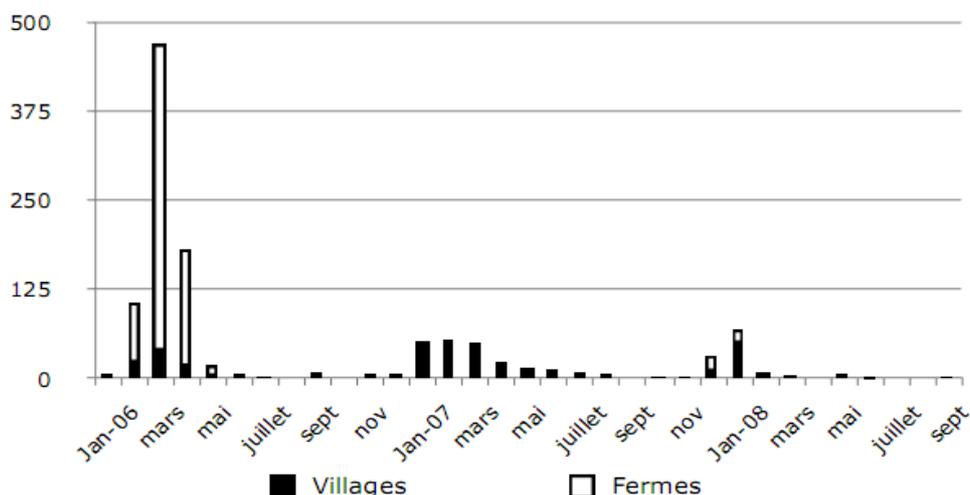
On entendra par ferme un élevage de volailles semi-industriel ou industriel possédant un nombre minimal de volailles et des infrastructures destinées à leur hébergement. On entendra par village une unité géographique dans laquelle les volailles sont élevées de façon traditionnelle, le plus souvent en liberté aux alentours des maisons et donc dans le village.

La représentation de l'évolution temporelle du nombre de fermes et villages ayant déclaré des nouveaux foyers chaque mois (figure 2) montre que l'épizootie s'est déroulée en trois vagues successives.

Figure 2

Représentation du nombre mensuel de villages et de fermes nouvellement infectés par le virus IAHP H5N1, entre février 2006 et juin 2009, en Afrique

[D'après l'ensemble des données fournies par: WAHID-OIE, 2009a et WAHID-OIE, 2009c à 2009f]



Les trois vagues sont apparues au cours des mois les moins chauds et secs de la zone équatoriale et sub-équatoriale africaine qui nous intéresse pendant lesquels le virus peut facilement résister dans l'environnement [Squarzoni et al., 2006].

La première vague épizootique correspond à la période allant de janvier à juillet 2006. La deuxième vague correspond à la période allant de novembre 2006 à juillet 2007. La troisième vague correspond à la période allant de novembre 2007 à mars 2008. Loin de prendre fin en mars 2008, comme pourrait le laisser croire la figure 2, l'épizootie africaine a persisté, notamment en Egypte, où elle est devenue enzootique.

La première vague a été la plus importante, avec une incidence de foyers plus élevée que les deux autres, témoignant probablement d'une certaine maîtrise de l'épizootie par les pays, parallèlement à une non-apparition ou à un faible nombre de nouveaux foyers apparus à la suite de la première vague. La persistance d'un nombre important de foyers, au cours des deuxième et troisième vagues, souligne, en revanche quant à elle, une grande difficulté des pays à les contrôler. Ces foyers, sont, par ailleurs, majoritairement des villages, où les oiseaux sont laissés en liberté et non

maintenus dans des cages, ce qui pourrait expliquer une application et un maintien de mesures de lutte plus difficiles.

2. EVOLUTION TEMPORELLE PAR PAYS

Si la notification de la première vague d'infection par les pays concernés a été apparemment très groupée dans le temps (figure 3), la persistance de l'épizootie au sein des pays atteints a, au contraire, été très hétérogène.

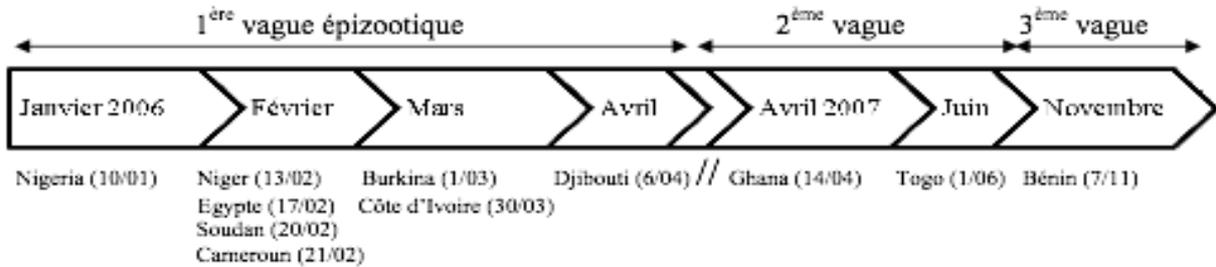
Tous les pays infectés lors de la première vague épizootique n'ont en effet pas été atteints par les deux vagues suivantes: le Niger, le Soudan, le Cameroun et Djibouti n'ont plus déclaré de foyers en volailles domestiques après le mois de juillet 2006. Il n'en est pas de même pour le Nigéria, l'Egypte, le Burkina Faso et la Côte d'Ivoire, qui ont été atteints par la seconde vague et même la troisième, pour le Nigéria et l'Egypte.

Trois pays : le Ghana, le Togo et le Bénin ont été pour la première fois infectés au cours de la deuxième vague et seul le Bénin a réussi à empêcher l'apparition de nouveaux foyers au cours de la troisième vague.

Figure 3

Chronologie de la déclaration officielle, par l'OIE, de l'émergence réelle du premier foyer, dans les différents pays africains, au cours des années 2006-2007

[D'après l'ensemble des données fournies par: WAHID-OIE, 2009a et WAHID-OIE, 2009c à 2009f]



Au 30 juin 2009, soit trois ans après l'apparition du virus IAHP H5N1 en Afrique, seule l'Égypte déclare encore des foyers. L'infection dans ce pays, depuis le mois de juillet 2008, peut maintenant être considérée comme enzootique, [WAHID-OIE, 2009d].

En raison de la non-collaboration et de la quasi-absence de transmission d'informations du gouvernement vers les institutions internationales, le Soudan est, quant à lui, un pays encore jugé à risque de réémergence du virus [WAHID-OIE, 2009e].

3. EXTENSION GEOGRAPHIQUE PAR PAYS

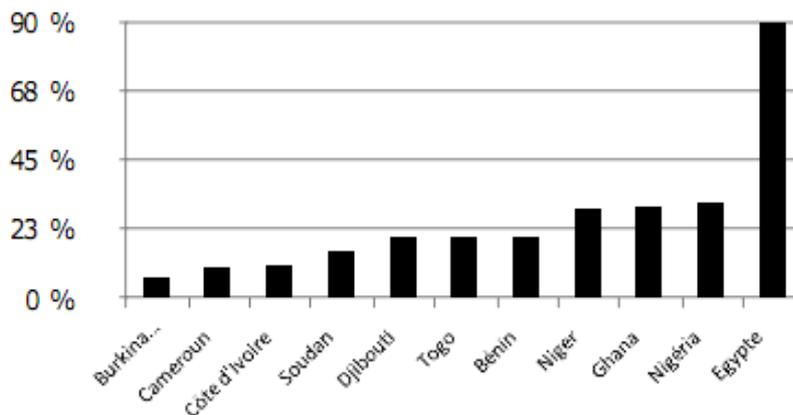
La figure 4 rend compte de l'extension géographique au sein des différents pays concernés par l'épizootie. L'indicateur utilisé est le pourcentage de provinces de chaque pays dans lesquelles des foyers ont été notifiés entre le 8 février 2006 et le 30 juin 2009. Cet indicateur est toutefois relativement imprécis, car la taille des différentes provinces d'un même pays peut être variable. A titre d'illustration, en Égypte, le Gouvernorat de la Nouvelle-Vallée a une superficie de 376 500 km², alors que celui de Port Saïd ne fait que 1 351 km² [Wikipédia, 2009].

Figure 4

Représentation de la proportion de provinces, de chaque pays atteint, ayant officiellement déclaré des foyers d'IAHP à H5N1, entre le 10 janvier 2006 et le 30 juin 2009

[D'après l'ensemble des données fournies par: WAHID-OIE, 2009a et WAHID-OIE, 2009c à 2009f]

■ Pourcentage de provinces atteintes



Pour tous les pays atteints par plusieurs vagues d'infection, la première de celles-ci fut l'objet du plus grand nombre de foyers détectés [WAHID-OIE, 2009a à 2009f].

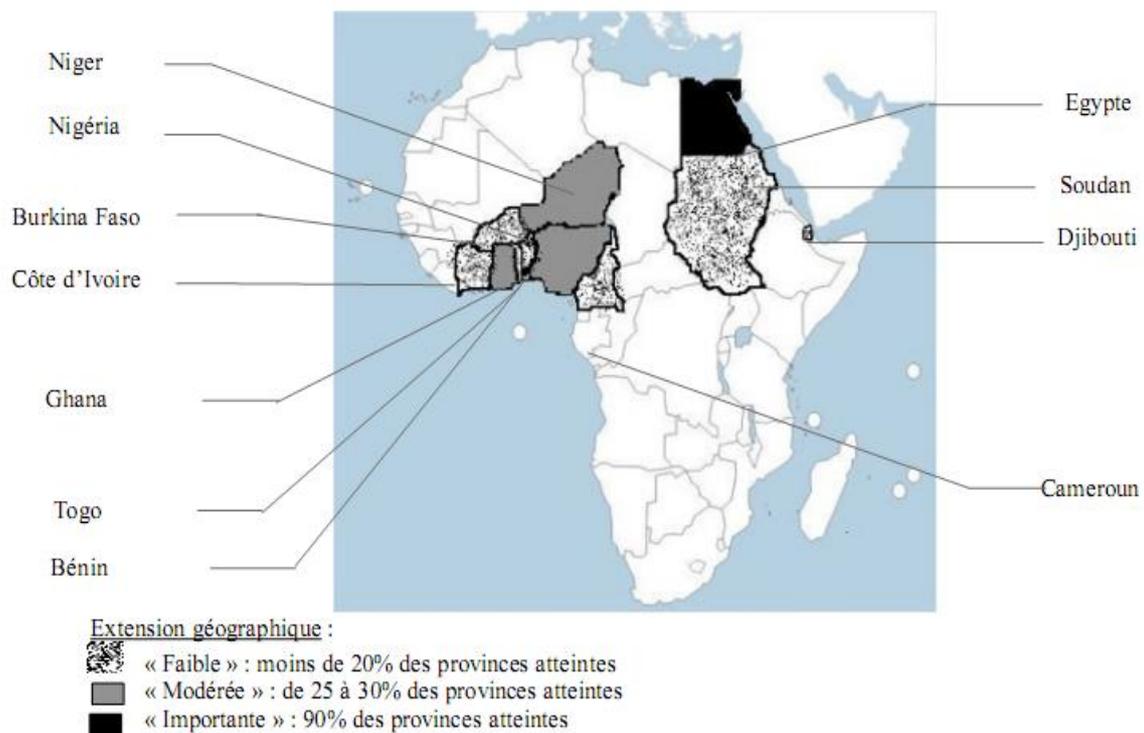
La figure 5 montre que le degré de propagation de l'épizootie, au sein des pays infectés, est très hétérogène : la proportion des provinces, dans lesquelles des foyers ont été déclarés, varie de 7% pour le Burkina Faso à 90% pour l'Egypte. Les pays, où le plus grand nombre de provinces furent atteintes furent également les pays où le plus grand nombre de foyers apparurent. Trois degrés d'extension de l'épizootie semble être identifiables :

- «Faible» : au Burkina Faso, au Cameroun, en Côte d'Ivoire, au Soudan, à Djibouti, au Togo et au Bénin, où moins de 20% des provinces ont été atteintes et où l'on peut considérer que l'épizootie est restée relativement limitée dans l'espace.
- «Modérée» : au Niger, au Ghana et au Nigéria, où l'épizootie a affecté entre 25% et 30% des provinces.
- «Importante» : en Egypte, où l'épizootie a concerné pratiquement tout le pays, en affectant 90% des provinces.

Figure 5

Représentation des pays africains en fonction de l'extension internationale de l'épizootie d'influenza aviaire à H5N1 HP, au 30 juin 2009

[D'après l'ensemble des données fournies par: WAHID-OIE, 2009a et WAHID-OIE, 2009c à 2009f]



Cette analyse est basée sur le nombre de provinces officiellement déclarées infectées par les autorités africaines à l'OIE. Une sous-estimation de ce nombre, et donc de l'extension géographique de l'infection, est donc à envisager, en raison des difficultés de surveillance et de communication existantes

en Afrique. Cette sous-estimation sera d'autant plus importante que les infrastructures propres de veille et de surveillance sanitaire de chacun des pays seront faibles; elle pourra varier selon les pays. La pertinence du choix du nombre de province comme évaluateur de l'extension géographique de l'infection est à

nuancer et une évaluation des distances inter-foyers de chacun des pays aurait idéalement du être envisagée. Néanmoins, l'imprécision des localisations géographiques de ces foyers rend cette évaluation souvent impossible ou peu pertinente.

4. TENTATIVE D'APPROCHE DE LA SEVERITE DE L'EPIZOOTIE PAR PAYS

En raison du manque de standardisation et de précision des rapports officiels envoyés à l'OIE par les pays atteints, il n'est pas possible d'approcher la sévérité de l'épizootie, dans les

différents pays en estimant le nombre d'oiseaux domestiques infectés ou morts suite à l'infection par l'influenzavirus H5N1. Il n'est pas possible non plus de connaître le nombre total d'oiseaux présents au sein des différents foyers. L'intensité de l'épizootie peut toutefois être approchée en estimant son extension spatio-temporelle dans chacun des pays atteints.

Le tableau 1 présente l'évolution spatio-temporelle de l'infection dans les différents pays atteints, selon la méthode décrite précédemment.

Tableau 1

Caractérisation de l'extension spatio-temporelle de l'épizootie d'IAHP à H5N1 dans les différents pays atteints, au 30 juin 2009

Extension temporelle :

- « Importante » : pays concerné par deux vagues épizootiques ou plus.
- « Faible » : pays concerné par une seule vague épizootique.

Extention géographique :

- « Faible » : moins de 20% des provinces atteintes.
- « Modérée » : de 25 à 30% des provinces atteintes.
- « Importante » : 90% des provinces atteintes.

Pays	Extension temporelle	Extension géographique	Bilan
Burkina Faso	Importante	Faible	Modérée +
Cameroun	Faible	Faible	Faible
Côte d'Ivoire	Importante	Faible	Modérée +
Soudan	Faible	Faible	Faible
Djibouti	Faible	Faible	Faible
Bénin	Faible	Faible	Faible
Togo	Importante	Faible	Modérée +
Niger	Faible	Modérée	Modérée -
Ghana	Importante	Modérée	Importante -
Nigéria	Importante	Modérée	Importante -
Egypte	Importante	Importante	Importante +

Cinq profils d'infection se distinguent parmi les pays atteints (tableau 1). Dans certains pays, l'épizootie s'est peu étendue et a pu rapidement être maîtrisée. C'est le cas du Cameroun, du Soudan, de Djibouti et du Bénin, pays atteints par une seule vague épizootique. A l'inverse, dans d'autres pays, l'épizootie s'est beaucoup étendue et n'a été maîtrisée qu'après un temps relativement long (voire à l'extrême, comme en Egypte, non encore maîtrisée au 30 juin 2009). C'est le cas du Nigéria et du Ghana, témoignant à la fois de la médiocre qualité des mesures de lutte mises en place par les gouvernements et de la

facilité particulière du virus à se disséminer dans le pays (*cf. infra*). Dans d'autres pays, comme le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire et le Togo, l'épizootie est restée relativement limitée dans l'espace mais, en revanche, a duré longtemps, témoignant de l'inefficacité de la lutte contre la maladie. Enfin, au Niger, l'épizootie a rapidement été maîtrisée, mais a réussi tout de même à beaucoup s'étendre sur le territoire, signalant la présence de facteurs favorisant la dissémination du virus dans le pays, tels que les commerces illégaux de volailles [AFP, 2006i].

III - BILAN EPIDEMIOLOGIQUE REGIONAL CHEZ L'HOMME AU 30 JUIN 2009

1. SITUATION DEMOGRAPHIQUE

Les zones atteintes en Afrique par le virus IAHP H5N1 sont globalement des zones très densément peuplées, si l'on écarte le Niger et le Soudan. Au sein de la zone d'épizootie, la population est très majoritairement rurale. L'aviculture y est une activité majeure, tant d'un point de vue alimentaire, le poulet représentant, en Afrique, la principale source d'apport protéique des populations, que d'un point de vue économique, après vente des animaux et de leurs dérivés.

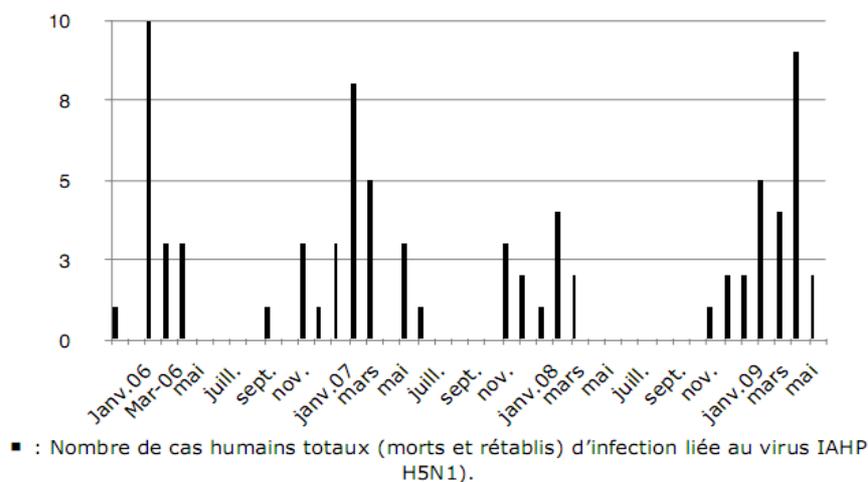
2. REPARTITION CHRONOLOGIQUE DES CAS

Le 30 juin 2009, 80 cas d'infection humaine par l'influenzavirus H5N1 avaient été officiellement recensés par l'OMS. Vingt-huit de ces infections avaient été fatales. La répartition chronologique des cas d'infection humaine est représentée sur la figure 6.

Figure 6

Incidence des infections humaines causées par le virus IAHP H5N1,
entre les mois de février 2006 et de juin 2009

[OMS, 2009]



L'évolution dans le temps de l'épidémie, qui est restée limitée, a été proche de celle de l'épizootie. Comme la figure 6 l'indique, l'épidémie s'est déroulée en quatre vagues qui sont apparues chaque fois les mois les plus froids de l'année, au cours desquels les volailles et les hommes cohabitent de manière étroites dans des espaces clos et pendant lesquels le nombre des fêtes populaires (et ainsi la préparation à la consommation des volailles) augmente en Afrique.

3. REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES CAS

L'Égypte est le pays où la quasi-totalité des cas d'infection humaine liée au virus IAHP H5N1, a été détectée (78 cas sur les 80 répertoriés par l'OMS). Le Nigéria et Djibouti présentèrent également un cas de façon anecdotique.

Ces observations conduisent aux deux hypothèses explicatives suivantes :

- L'importance de la production avicole égyptienne, nettement supérieure à celle des autres pays africains atteints par l'épizootie [Bisimva, 2003] et l'importance de ses élevages traditionnels domestiques, évalués à plus de cinq millions en 2006 [Slackman, 2006].
- L'organisation des systèmes de surveillance et de ses services de santé humaine, qui pourraient conduire à une meilleure détection des cas humains d'infection, comparé aux autres pays atteints, où des cas ont pu ne pas être diagnostiqués et répertoriés.

IV - PARTICULARITES DE L'ÉPIZOOTIE AFRICAINE

1. REGROUPEMENT TEMPOREL DES DECLARATIONS D'INFECTION AU NIVEAU REGIONAL

Deux particularités de l'épizootie africaine semblent frappantes : le regroupement temporel des déclarations d'infection et son extension géographique exceptionnelle.

Le regroupement des dates de notification de l'épizootie dans les différents pays (figure 3) suggère, au premier abord, une dissémination rapide et récente de l'influenzavirus H5N1 hautement pathogène. Il est néanmoins possible que le virus ait été présent dès la fin de l'année 2005 sur le continent africain, notamment en Egypte [OIE, 2008]. Le manque de sensibilisation des vétérinaires et des éleveurs, la difficulté du diagnostic différentiel avec d'autres maladies des volailles (maladie de Newcastle par exemple) ainsi que l'absence de système de surveillance ont certainement retardé l'identification et la déclaration des premiers foyers [OIE, 2007]. Une fois les premiers foyers officiellement déclarés, les pays de la région ont vraisemblablement été plus sensibilisés au risque d'infection par ce virus ce qui améliora sans doute, comme cela s'est produit en Asie, la détection et l'identification des foyers [Dominguez, 2005]. Enfin, on ne peut exclure le fait que certains gouvernements aient volontairement retardé l'annonce officielle de l'infection dans leur pays, voulant par ce biais éviter de graves répercussions économiques [AFP, 2006].

2. EXTENSION GEOGRAPHIQUE DE L'ÉPIZOOTIE

Un certain nombre de facteurs semblent avoir favorisé la propagation de l'influenzavirus

H5N1 au niveau régional et peuvent contribuer à expliquer l'extension géographique exceptionnelle et particulière de l'épizootie africaine. Certains de ces facteurs sont liés à des caractéristiques propres de la région atteinte telles que les modalités de l'élevage avicole, qualité des services de santé animale, d'autres facteurs sont liés à des propriétés particulières de la souche virale en cause.

2.1. FACTEURS LIES AUX CARACTERISTIQUES DE LA REGION ATTEINTE

2.1.1. Une très forte densité de volailles

Les zones d'élevage très denses sont connues pour être particulièrement vulnérables à l'introduction et à la propagation de maladies infectieuses [OIE, 2007]. Depuis 2005, la croissance démographique africaine a connu une très forte augmentation (augmentation globale prévue de 20% d'ici à 2020 [OUA et CEA, 2009]), avec, en parallèle, une augmentation majeure du nombre moyen d'oiseaux par élevage (croissance de 8 à 10% du secteur de l'élevage intensif depuis les années 80, dans la zone subsaharienne africaine, particulièrement dans les villes côtières, où les échanges commerciaux sont plus nombreux [Feussom, 2009]). Cette croissance s'est faite sans avoir, parallèlement, pour des raisons techniques et financières, amélioré le niveau de biosécurité des élevages. Ainsi, la forte densité de volailles en Afrique et son augmentation récente, sans réglementation et contrôle strict de l'application de bonnes mesures d'hygiène, ont certainement favorisé la dissémination régionale de l'influenzavirus H5N1 hautement pathogène.

2.1.2. Des modes traditionnels d'élevage et de commercialisation des oiseaux sans réelle réglementation

En Afrique, la grande majorité des volailles sont détenues en élevages traditionnels, où le risque de contamination et de maintien de l'infection est élevé, puisque les oiseaux sont laissés en liberté et peuvent donc rencontrer des oiseaux sauvages et où les oiseaux et les hommes vivent en contact étroit, dans des conditions facilitant le passage du virus d'une espèce à l'autre [FAO, 2008].

En outre, les volailles sont commercialisées traditionnellement dans des marchés d'oiseaux vivants où se côtoient très étroitement différentes espèces qui sont transportées de façon précaire, sans réel contrôle sanitaire, d'un lieu à un autre, favorisant, de fait, la dissémination virale à l'échelle régionale [Squarzone, 2006].

Par ailleurs, la Chine investit de plus en plus sur le continent africain (augmentation de 81% sur un an, au premier semestre 2009 [Verot, 2009]). Les données disponibles restent néanmoins très peu nombreuses, voire inexistantes, mais ces observations restent très pertinentes quant à la vulnérabilité éventuelle de l'Afrique face à l'introduction d'un agent pathogène venue de Chine, tel que le virus IAHP H5N1.

L'importance de ces échanges inter- et intra-nationaux est représentée sur la figure 8 qui montre comment ceux-ci ont manifestement joué un rôle dans l'introduction, la dissémination et le maintien de l'épizootie en Afrique (figure 7) [Van den Berg, 2009].

2.1.3. Des mouvements d'oiseaux sauvages non négligeables

Les mouvements d'oiseaux sauvages, tant commerciaux que migratoires, sont intenses en Afrique. Le continent représente en effet une étape incontournable, voire un objectif à atteindre pour de nombreuses espèces d'oiseaux sauvages migrateurs, notamment aquatiques. Les données restent fragmentaires, quant aux espèces d'oiseaux sauvages réceptives au virus IAHP H5N1 et à leur rôle dans l'écologie du virus [Munster *et al.*, 2007]. Il a été démontré et observé, que les souches actuelles du virus IAHP H5N1 sont plus virulentes pour les oiseaux sauvages, causant en général, en cas d'infection, leur mort. On sait de plus aujourd'hui, sur la base d'études

épidémiologiques et d'analyse de biologie moléculaire, que les oiseaux sauvages migrateurs ne sont responsables, que d'une proportion relativement faible du transport de l'influenza aviaire dans le monde. Plutôt qu'acteurs primaires majeurs de l'introduction et de la dissémination de l'épizootie en Afrique, les oiseaux sauvages ont vraisemblablement joué un rôle d'acteur secondaire de relais de transmission du virus entre les espèces domestiques sur de courtes distances, notamment au cours de leur migration de mue, ainsi qu'un rôle de maintien de l'épizootie sur le continent africain [Jestin *et al.*, 2008].

2.1.4. Des facteurs liés aux caractéristiques de la souche virale H5N1

Certaines des caractéristiques de virulence particulières à la souche virale H5N1 peuvent contribuer à expliquer l'extension inhabituelle de cette panzootie sur le continent africain, [Webster *et al.*, 2006 ; Squarzone *et al.*, 2006] notamment :

- Sa plus forte pathogénicité pour les oiseaux sauvages migrateurs et domestiques ;
- Sa capacité à infecter les canards de façon asymptomatique, faisant de cette espèce un réservoir viral silencieux de virus H5N1, jouant le rôle d'interface entre l'avifaune sauvage et la volaille domestique ;
- Sa sensibilité à la chaleur, qui pourrait expliquer, globalement, la restriction et la localisation de la dissémination de l'infection à la ceinture subsaharienne, malgré l'existence de facteurs favorisant son extension, tels que l'hygiène et le commerce de volailles.

2.2. FACTEURS LIÉS AUX QUALITÉS DES SERVICES DE SANTÉ ANIMALE ET DE LA MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE LUTTE

Après l'introduction du virus en Afrique, le manque de moyen, à la fois technique et financier, a vraisemblablement joué un rôle majeur dans le maintien et la dissémination de l'infection sur le continent. Les carences techniques de ce continent en développement ont conduit à des retards de diagnostic et d'intervention des Services Vétérinaires. Dans tous les pays atteints, le délai entre l'apparition des premiers foyers et la déclaration officielle de l'infection a été au minimum de deux

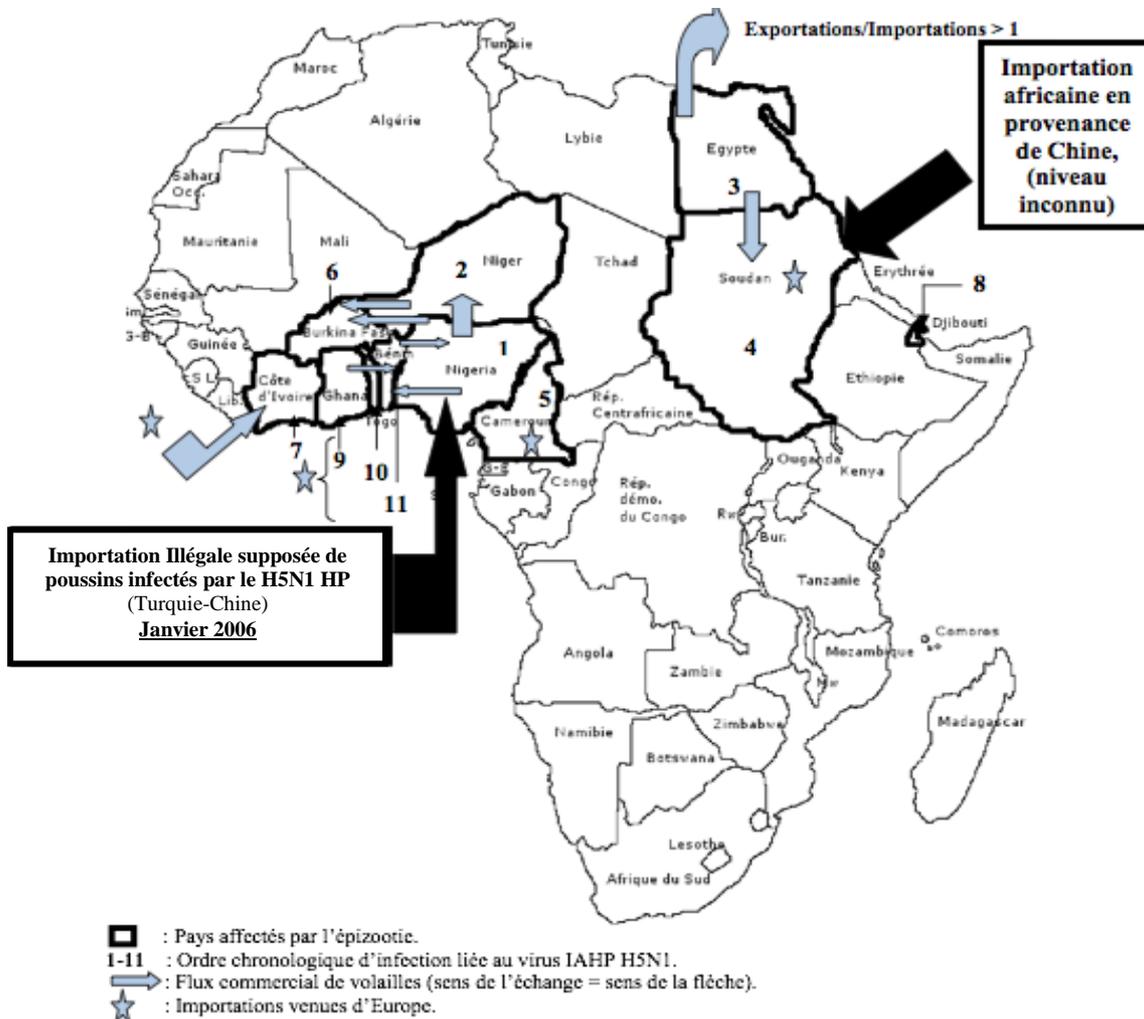
semaines [WAHID-OIE, 2009a-2009]. L'absence de moyens financiers a retardé également les actions de contrôle dans les élevages. Ainsi, le Niger et le Cameroun ont mis plus d'un mois et demi avant d'exécuter les mesures d'abattage dans les élevages infectés. Parallèlement, la mauvaise organisation, synchronisation et coopération entre les différents acteurs, concernés par l'épizootie (gouvernement, vétérinaires,

éleveurs, commerçants,...), dues notamment à une expérience limitée en ce domaine, a fait obstacle à une action efficace et durable dans le temps.

Il est également important de souligner que, de par ces lacunes techniques, il est possible que des pays jugés indemnes au moment de l'épizootie ne l'étaient pas en réalité et qu'encore aujourd'hui certains soient infectés.

Figure 7

Représentation de l'importance des échanges commerciaux de volailles dans les zones affectées et de leur rôle supposé dans l'introduction et la dissémination du virus IAHP H5N1 en Afrique



V - CONCLUSION

Il est important de rappeler que cette analyse repose sur les déclarations officielles des pays concernés et présente donc des risques de biais de sous-déclarations ou de déclarations incomplètes.

Il apparaît cependant clairement que l'épizootie d'influenza aviaire en Afrique n'était pas encore maîtrisée en juin 2009, notamment en Egypte, encore infectée, et dans d'autres pays, comme le Soudan et la Côte d'Ivoire, jugés à risque. Il faut souligner que compte tenu de l'extrême contagiosité du virus influenza en cause, des modes de vie et des pratiques commerciales, les régions ou pays d'Afrique apparemment indemnes à un instant donné, peuvent à tout moment voir leur situation basculer vers une nouvelle vague épizootique. Ceci nécessite que la surveillance épidémiologique de l'infection, la

standardisation et la précision des modes de déclarations soient renforcées et que les connaissances sur l'écologie du virus IAHP H5N1 en Afrique soit approfondie. Il est également nécessaire d'établir des règles d'hygiène, de bonnes pratiques d'élevage et de commerce et de leur contrôle sur le terrain.

En ce qui concerne l'épidémie, son ampleur peut être qualifiée aujourd'hui de très limitée - l'Homme apparaissant pour l'instant assez peu réceptif au virus circulant- même si, à l'évidence, tous les cas sont loin d'avoir été recensés. Il paraît important de ne pas confondre les conséquences actuelles de cette épidémie et les risques pour l'instant potentiels de l'émergence d'une pandémie en liaison avec un possible réassortiment viral entre la souche aviaire circulante et une souche humaine.

BIBLIOGRAPHIE

- AFP. - Nigéria : des dizaines de volailles mortes. In : 9 février, AFP_TX_PAR_20060209_112621_KDK24 [en-ligne], AFP, 2006, [http://www.afp.pressedd.com/index.php] (consulté le 7 avril 2010).
- AFP. - Niger : l'inquiétude devant le spectre d'une épidémie de grippe aviaire. In : 13 février, AFP_TX_P AR_20060213_143436_KSZ19 [en-ligne], AFP, 2006, [http://www.afp.pressedd.com/index.php] (consulté le 7 avril 2010).
- Bisimwa C. - Elevage, Troupeau et cultures des tropiques. In : Dossier spécial Volailles. Numéro 2. [en-ligne], Liège: Institut Vétérinaire Tropicale, 2003, [http://www.ivt.ulg.ac.be/Doc/LaVoixduCongoPofondweb.pdf] (consulté le 3 mars 2008).
- Dumont G.F. - Où va l'Afrique. [en-ligne]. France: Population et Avenir, novembre-décembre 2003, Revue n°665. [http://www.population-demographie.org/english/revue042/htm.] (consulté le 25 Novembre 2009).
- FAO. - La biosécurité au service de la lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène. Contraintes et solution proposées. [en-ligne] Rome : FAO production et santé animales, 2008, n°165 [http://www.fao.org/docrep/011/i0359f/i0359f00.HTM].
- Feussom J.M. - Filière avicole en Afrique. Dossier thématique n°1. [en-ligne]. Afrique : Portail de la médecine vétérinaire en Afrique, (Avril 2009, modifiée le 27 Novembre 2009), [http://www.africavet.com] (consultée le 15 Janvier 2010).
- Jestin V, Bonmarin I, Boutin J.M, Dehorter O, Dufour B, Hars J, *et al.* - Rapport du groupe d'expertise collective d'urgence « influenza aviaire » sur l'influenza aviaire hautement pathogène à virus H5N1 d'origine asiatique. In : AFSSA, publications, éditions, 2008, 190p.
- Munster V.J, Baas C, Lexmond P, Waldenstrom J, Wallensten A, Fransson T, *et al.* - Spatial, Temporal, and Species Variation in Prevalence of Influenza A Viruses in Wild Migratory Birds. *PLoS Pathog.*, 2007, 3(5): 0001-0009.
- OIE. - Conséquences de l'Influenza aviaire en Asie, en Afrique et dans l'Union Européenne en terme de développement.

- In : Comptes rendus des Septièmes Journées de la Recherche Avicole. Tours, France, 28-29 mars 2007, Paris, OIE, 2007, 17-21.
- OIE. - CIRAD. FLUTrop, Avian Influenza Research in Tropical Disease. Surveillance and prevention of HPAI. Emergency Assist for early detection and prevention of Avian Influenza, TCP FAO (nov 2005-Apr 2007). [en-ligne], 2008. Mise à jour le 22 mars 2010 [http://avian-influenza.cirad.fr/avian_influenza_fr/flutrop_home] (consulté le 18 avril 2010).
- OMS. - Confirmed human Cases of Human Influenza A (H5N1). In: Global Alert and Response (GAR). [en-ligne]. World Health Organization, 2009, [http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/Country/en/] (consulté le 7 avril 2010).
- OUA, CEA. - Population et développement en Afrique. In : United Nations Population Information Network (POPIN). [en-ligne]: UN Population division, Departement of Economic and Social Affairs with support from the UN Population Fund (UNFPA), 2009, [http://www.un.org/popin/icpd/conference/bg/afrique.html] (consulté le 7 avril 2010)
- Slackman M. - Nile Delta, hit by H5N1 also incubates fear. In: International Herald Tribune. USA: *The New York Times*, 2006, 14th of April, 1-2.
- Squarzone C, Bastiaensen P, Plante C, Denormandie N, Seck B. - La grippe aviaire en Afrique Subsaharienne: un premier bilan. In: Comptes rendus du congrès de l'AEEMA/AESA. Liège, 24 Juin 2006, 1-11.
- Van Den Berg T. (2009) The role of the legal and illegal trade of live birds and avian products in the spread of avian influenza. *Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz.*, 2009, 28(1): 93-111.
- Verot O. - Les investissements chinois en Afrique. [en-ligne]. France: Situation de la Chine en Afrique, août 2009. [http://marketing-chine.blogspot.com/2009/08/les-investissements-chinois-en-afrique.html] (consulté le 18 Septembre 2010).
- WAHID-OIE. - Event summary : highly pathogenic avian influenza, Nigéria. In : WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009a, [http://www.oie.int/wahis/public.php ?pap=event_summary&this_country_code=NGA&reportid=4494] (consulté le 13 octobre 2009).
- WAHID-OIE. - Detailed country(ies) incidence. In : WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009b, [http://www.oie.int/wahis/public.php] (consulté le 13 octobre 2009).
- WAHID-OIE. - Event summary : highly pathogenic avian influenza, Niger. In : WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009c, [http://www.oie.int/wahis/public.php ?pap=event_summary&this_country_code=NGR&reportid=1090] (consulté le 13 octobre 2009).
- WAHID-OIE. - Event summary : highly pathogenic avian influenza, Egypt. In : WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009d, [http://www.oie.int/wahis/public.php ?pap=event_summary&this_country_code=EGY&reportid=4491] (consulté le 13 octobre 2009).
- WAHID-OIE. - Event summary : highly pathogenic avian influenza, Sudan. In : WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009e, [http://www.oie.int/wahis/public.php ?pap=event_summary&this_country_code=SUD&reportid=4133] (consulté le 13 octobre 2009).
- WAHID-OIE. - Event summary : highly pathogenic avian influenza, Cameroun. In : WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009f, [http://www.oie.int/wahis/public.php ?pap=event_summary&this_country_code=CAM&reportid=4834] (consulté le 13 octobre 2009).
- WAHID-OIE. - Event summary : highly pathogenic avian influenza, Burkina Faso. In : WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009g, [http://www.oie.int/wahis/public.php ?pap=event_summary&this_country_code=BUR&reportid=4590] (consulté le 13 octobre 2009).
- WAHID-OIE. - Event summary : highly pathogenic avian influenza, Cote D'Ivoire. In : WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009h, [http://www.oie.int/wahis/public.php ?pap=event_summary&this_country_code=COT&reportid=3779] (consulté le 13 octobre 2009).
- WAHID-OIE. - Event summary : highly pathogenic avian influenza, Djibouti. In : WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009i, [http://www.oie.int/wahis/public.php ?pap=event_summary&this_country_code=DJI&reportid=4947] (consulté le 13 octobre 2009).

WAHID-OIE. - Event summary: highly pathogenic avian influenza, Ghana. In : WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009j, [http://www.oie.int/wahis/public.php?pap=event_summary&this_country_code=GHA&reportid=5325] (consulté le 13 octobre 2009).

WAHID-OIE. - Event summary: highly pathogenic avian influenza, Togo. In : WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009k, [http://www.oie.int/wahis/public.php?pap=event_summary&this_country_code=TOG&reportid=5823] (consulté le 13 octobre 2009).

WAHID-OIE. - Event summary: highly pathogenic avian influenza, Bénin. In :

WAHID Interface, Animal Health Information. [en-ligne], OIE.int., 2009l, [http://www.oie.int/wahis/public.php?pap=event_summary&this_country_code=BEN&reportid=6557] (consulté le 13 octobre 2009).

Webster R.G, Guan Y, Peiris M, Chen O. (2006) H5N1 Influenza continues to circulate and change. *Microbe*, 2006, 1(12): 559-564.

Wikipedia - Gouvernorats de l'Egypte. In : Egypte. [en-ligne], wikipedia.org, 2009, [http://wikipedia.org/wiki/subdivisions_de_1%27%C3%89gypte] (consulté le 7 avril 2010).

