



**WETENSCHAPPELIJK COMITÉ VAN HET FEDERAAL
AGENTSCHAP VOOR DE VEILIGHEID VAN DE VOEDSELKETEN**

ADVIES 48-2006

Betreft: Evaluatie van het risico voor insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus in België als gevolg van de migratie van trekvogels (dossier Sci Com 2004/37)

Het Wetenschappelijk Comité van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen,

Gelet op de wet van 4 februari 2000 houdende oprichting van het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen, inzonderheid artikel 8 ;

Gelet op het koninklijk besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen ;

Overwegende het huishoudelijk reglement bedoeld in artikel 3 van het koninklijk besluit van 19 mei 2000 betreffende de samenstelling en de werkwijze van het Wetenschappelijk Comité ingesteld bij het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen, goedgekeurd door de Minister op 27 maart 2006 ;

Gelet op het eigen initiatief van het Wetenschappelijk Comité in verband met de evaluatie van het risico voor insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus in België als gevolg van de migratie van trekvogels ;

Overwegende de besprekingen die plaatsvonden tijdens de werkgroepvergaderingen van 3 maart en 23 oktober 2006 en de plenaire vergadering van 8 december 2006;

geeft het volgende advies :

1. Referentietermen

Het eigen initiatief dossier van het Wetenschappelijk Comité beoogt de evaluatie van het risico voor insleep in België van het H5N1 aviaire influenzavirus naar aanleiding van de migratie van trekvogels, waarbij de in het voorjaar en het najaar van 2006 waargenomen situaties in aanmerking worden genomen.

Algemeen heeft de huidige evaluatie voornamelijk betrekking op de “eendensoorten” van de familie van de Anatidae (zwanen, ganzen en eenden) die onder de wilde avifauna beschouwd worden als belangrijkste reservoir van het influenzavirus.

De evaluatie van het risico voor de insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus in België bij de voorjaarsmigratie is uitgevoerd:

- (1) op theoretisch vlak, op grond van wat bekend is over de voorjaarsmigratie in vergelijking met de najaarsmigratie, en
- (2) in functie van de epidemiologische toestand in maart 2006 enerzijds in Europa en anderzijds in Afrika.

De evaluatie van het risico voor de insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus in België bij de najaarsmigratie is uitgevoerd:

- (1) door vergelijking van de epidemiologische toestand in de herfst van 2006 met deze tijdens de herfst - winter van 2005 - 2006, en
- (2) in functie van de epidemiologische toestand in oktober 2006 enerzijds in Azië en anderzijds in Europa.

Het advies van het Wetenschappelijk Comité houdt alleen rekening met het risico voor insleep te wijten aan de verplaatsingen van in het wild levende vogels die verband houden met de migratie en/of buiten de migratie gebeuren en niet met het risico te wijten aan andere mogelijke oorzaken van insleep, zoals de handel of de illegale invoer van vogels (van Borm *et al.*, 2005), of het nationaal of internationaal transport van pluimvee.

De evaluatie van het risico voor insleep in België van het H5N1 aviaire influenzavirus hangt af van de globale, de Europese en de nationale epidemiologische toestand. Het gaat dus om een dynamische beoordeling die te allen tijde kan wijzigen in aansluiting met de evolutie van deze epidemiologische toestand en die daarom een continue opvolging vereist.

2. Inleiding

De migraties van trekvogels in Eurasië zijn belangrijk voor de beoordeling van het risico voor insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus in België.

Tijdens de postnuptiale migratie (in het najaar) verlaten miljoenen Anatidae hun nest- of geboorteplaats met als bestemming hun overwinteringsplaats die, voor wat betreft de vogelpopulaties die in dit advies opgenomen worden, zich in Europa of in Afrika (ten noorden van het tropisch oerwoud) situeren.

Voor hun vertrek naar de overwinteringsgebieden, verzamelen de eendensoorten zich, weliswaar niet systematisch, op bepaalde tijdstippen en op bepaalde plaatsen, hetzij omwille van de ruiperiode, hetzij, voor de vogels jonger dan één jaar, om nieuwe energiereserves op te doen vooraleer de migratie aan te vangen.

Deze grote pre-migratorische concentraties van jonge vogels, die niet besmet zijn met het H5N1 virus, kunnen eventueel de verspreiding van het virus onder de wilde eenden populaties bevorderen en als gevolg daarvan de prevalentie van het virus in deze gebieden doen toenemen. Wanneer dergelijke concentraties aan vogels in contact komen met gedomesticeerde eenden of hoenderachtige soorten, is het risico van overdracht van het virus van de ene groep naar de andere waarschijnlijk maximaal, zoals dit voorkomt in Thailand, zoals beschreven door Gilbert *et al* (2006a).

De volgende vogels trekken door België tijdens de herfstmigratie :

- eendensoorten die grotendeels afkomstig zijn van het Nemorale bos, de taïga- en toendragebieden van aan de Oeral tot Scandinavië ;
- de kolganzen (*Anser albifrons*) die heel talrijk, maar zeer plaatselijk overwinteren, en die afkomstig zijn van de toendra's ten oosten van de Oeral, en vooral van het schiereiland Taymir ;
- eendensoorten van een migratiestroom afkomstig van de Euraziatische steppegebieden van de bossteppes, maar waarvan het aantal soorten en het aantal betrokken vogels duidelijk minder is dan de twee bovenvermelde stromen. Deze route brengt vaak

eendensoorten naar België die, o.a. broeden en samenkomen in het zuiden van Siberië en aan de grens met Kazachstan. Dit zijn gebieden die betrokken waren bij de uitbraak van de epidemie in de zomer van 2005 (Roggeman *et al.*, 1995 ; Defourny *et al.*, 2004 ; Gilbert *et al.*, 2006b ; databank van het Belgisch Ringwerk van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen).

De belangrijkste migratieperiode in de herfst waarbij eenden door België trekken, begint de tweede decade¹ van september en eindigt tijdens de derde decade¹ van november.

Tijdens de prenuptiale migratie (in het voorjaar) verlaten miljoenen Anatidae hun overwinteringsplaatsen en trekken naar hun nestplaatsen.

Tijdens de lentemigratie zijn er duidelijk minder vogels aangezien de vogelpopulaties door de wintersterfte met meerdere tientallen percenten zijn afgenomen.

De vogels die daarbij in België verblijven of over ons land vliegen naar meer noordelijk of oostelijk gelegen gebieden, zijn ofwel afkomstig uit Zuid-Europa ofwel uit Afrika.

De belangrijkste migratieperiode voor eendensoorten tijdens de lente loopt van de laatste decade van februari tot de eerste decade van mei.

Er bestaan echter elementen die deze algemene beschrijving van de migratie nuanceren. Het is van belang hiermee rekening te houden bij de risico-evaluatie :

- bepaalde soorten (voornamelijk de limikolen) kunnen in één keer 3000 of 4000 km afleggen en hebben dus bijgevolg weinig stopplaatsen in Europa ;
- de migratieroutes, buiten de passage over gebergten en meren, zijn geen corridors. Deze zijn breed, zijn verspreid over heel Europa en brengen vaak vogels samen van geografisch zeer verschillende oorsprong, zelfs al behoren deze tot dezelfde vogelsoort ;
- bij bepaalde soorten evolueren de migratiestrategieën en bijgevolg dus ook de keuze van de stop- en overwinteringsplaatsen in functie van klimaatwijzigingen en naargelang de invloed van de mens op het leefmilieu ;
- aangezien het H5N1 virus neurologische letsels kan veroorzaken, zou een besmetting de oriëntatiecapaciteiten van de trekvogels kunnen aantasten en zo de besmette vogel laten afwijken van zijn oorspronkelijke migratieroute. Dit blijft echter een hypothetische veronderstelling aangezien hierover geen gegevens beschikbaar zijn ;
- uiteindelijk heeft een groot deel van de betrokken soorten de eigenschap om het 0°C-isotherm gebied te volgen. Bij koudgolven, ongeacht de periode en naargelang een variabele verspreiding volgens de soorten, gaan de betrokken vogels hun migratie voortzetten naar ijsvrije gebieden (Berthold, 1993 ; Ridgill and Fox, 1990). Hiermee moet dus permanent rekening worden gehouden.

3. Beoordeling van de risico's voor insleep van het H5N1-virus in België bij de voorjaarsmigratie van trekvogels

3.1. Beoordeling in vergelijking met het risico tijdens de najaarsmigratie

Het Wetenschappelijk Comité meent dat het risico voor insleep van het H5N1-virus in België via de voorjaarsmigratie, theoretisch beschouwd, **lager** is dan het risico bij de najaarsmigratie en wel om de volgende redenen :

- 1) het aantal trekvogels dat via onze streken naar het noorden trekt is kleiner. De migratieroutes zijn verschillend en rechtlijniger dan die bij de najaarsmigratie. Het is immers zo dat:

¹ Eerste decade: eerste 10 dagen van de maand; tweede decade: van de 11^e tot de 20^e dag; derde decade: van de 21^e dag tot de laatste dag van de maand.

- België zich ten westen van de belangrijkste migratieroute naar het noorden vanuit Afrika bevindt. Daarnaast is de kans bijna nihil dat vogels die via de Zwarte Zee en de Donau delta naar het noorden trekken onze streken aandoen ;
 - de voorjaarsmigratie sneller verloopt en met minder en kortere pauzes. De vogels willen het nestgebied immers zo snel mogelijk bereiken om de beste plaatsen te kunnen uitkiezen. Daardoor is er minder frequent contact met gedomesticeerd pluimvee dan in het najaar.
- 2) Vanuit virologisch standpunt vertoont de voorjaarsmigratie een lagere infectiedruk dan de najaarsmigratie. Het is immers zo dat:
- het H5N1 aviaire influenzavirus beter bestand is tegen lage temperaturen (in de herfst en de winter) dan tegen hogere temperaturen (Afrika) ;
 - in de herfst, de kans op verspreiding groter is omdat er meer jonge vogels zijn die nog niet in contact zijn gekomen met het virus en die bijgevolg niet geïmmuniseerd zijn, wat in de lente niet meer het geval is ;
 - in het voorjaar, het aantal risicosoorten en het aantal individuen afkomstig zijn uit Afrika, duidelijk kleiner is dan in het najaar. Dat is te wijten aan:
 - i. de aanzienlijke sterfte van jonge vogels tijdens hun eerste winter, en
 - ii. het feit dat vogels die de winter overleefd hebben fysiologisch beter zijn aangepast en dus minder gevoelig zijn voor het virus dan de jonge vogels in het najaar.

3.2. Beoordeling op grond van de epidemiologische toestand in het voorjaar van 2006

3.2.1. Toestand in Europa

Het Wetenschappelijk Comité meent dat het risico voor insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus in België via de voorjaarsmigratie, en ook via verplaatsingen die niet door migratie veroorzaakt worden, gelet op de epidemiologische toestand in **Europa** in het voorjaar 2006, **laag** is.

Er zou een echt risico geweest zijn voor België indien, tijdens de overwinteringsperiode, haarden werden ontdekt in het zuiden of zuidwesten van dit land, ofwel van de Camargue tot Portugal, wat niet het geval is geweest in de lente van 2006.

Daarentegen, indien tijdens de overwinteringsperiode haarden zijn ontdekt in het zuidoosten of oosten van België (hetgeen het geval was in Ain (Frankrijk) waar een H5N1 positieve aviaire influenza werd vastgesteld bij een wilde vogel (Fuligule milouin) in de lente van 2006), mag het risico voor ons land als zeer klein, lees verwaarloosbaar, worden beschouwd.

Voor wat het geval in Ain betreft, dit werd niet beschouwd als een bijzonder risico voor België. Het is immers zo dat

- dit positieve geval niet afkomstig was uit subsaharisch Afrika en dus geen verband hield met een noordwaartse migratie van vogels vanuit deze gebieden. Ter verklaring van dit geval in Frankrijk worden twee hypothesen voorgesteld :

- ten eerste behoort de tafeleend tot de soort die het meest in staat is om de grote pre-migratorische gebieden te verbinden met onze gebieden tijdens de najaarsmigratie, en in dit geval zou de besmette eend al sinds de periode van de najaarsmigratie in onze streken aanwezig zijn geweest (ziek geworden gezonde drager) ;
 - ten tweede zou dit geval in onze streken zijn aangetroffen na een koudegolf die zich rond die periode in Europa voordeed (zie punt 4.1. van dit advies);
- eventuele verplaatsingen van vogels naar België vanuit het departement Ain is weinig waarschijnlijk aangezien dit traject niet samenvalt met een normale migratieroute. Er zijn immers maar weinig vogels die uit het departement Ain komen en over België vliegen ;
- het departement Ain is geen belangrijke pleisterplaats voor trekvogels.

Indien het geval in Ain echter het gevolg was van de koudegolf, dan is dit een voorbeeld van een niet-migratorische verplaatsing die altijd kan voorkomen in de buurt van België.

3.2.2. Toestand in Afrika

Het Wetenschappelijk Comité meent dat het risico voor insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus in België via de voorjaarsmigratie, gelet op de epidemiologische toestand in **Afrika** in het voorjaar 2006, **laag** is.

Er werd in die periode H5N1 aviaire influenza-uitbraken vastgesteld bij gedomesticeerd pluimvee in Nigeria van waaruit uitbreiding is gebeurd naar andere Afrikaanse landen. Het risico wordt als laag beschouwd vermits:

- in Afrika een theoretisch risico bestaat voor kruisbesmetting aangezien in de winter vogels uit Europa en Azië op dit continent zich plaatselijk verzamelen ;
- in België er in de lente geen grote doortocht van vogels uit Afrika (voornamelijk Nigeria) plaatsvindt, met uitzondering van vogels uit Senegal. In feite gaat de meerderheid van de eendensoorten die in sub-sahara Afrika, en in het bijzonder in de Sahel overwinteren , in de lente een meer oostelijke migratieroute volgen dan in de herfst. Ze doen dit om vlugger hun nestplaatsen te bereiken, die meestal gelegen zijn in Rusland;
- zelfs wanneer de passage van vogels uit Afrika in de lente gering is, er echter een risico bestaat dat enkele vogels terugkomen via België, want, zoals vermeld in de inleiding, liggen de migratieroutes verspreid over heel Europa. In dat geval betreft het hier een alleenstaand geval;
- zoals in de inleiding vermeld is, zouden de vogels tijdens de incubatieperiode, die tot 10 dagen kan duren, zenuwstoornissen kunnen vertonen waardoor ze van de vaste trekroute afwijken;
- tijdens de voorjaarstrek van 2006 geen enkel transport van het H5N1 aviaire influenzavirus door wilde vogels vanuit Afrika naar Europa vastgesteld of vermoed werd.

4. Beoordeling van het risico voor insleep van het H5N1-virus in België als gevolg van de najaarsmigratie

4.1. Beoordeling door vergelijking van de toestand in de herfst van 2006 met de toestand in de herfst - winter van 2005 - 2006

In de herfst en de winter van 2005-2006 kende het Europese continent twee golven van insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus :

- tijdens de migratie in het najaar van 2005 werden in Oost-Europa een groot aantal uitbraken bij wilde soorten en bij gedomesticeerd pluimvee vastgesteld (in Roemenië, Croatie, Turkije, Oekraïne, Rusland) ;
- eind januari 2006, zorgde een koudegolf bij eendensoorten, die voornamelijk in Oekraïne maar ook in Europees Rusland en waarschijnlijk ook in Wit-Rusland overwinteren, voor een (niet-migratorische) verplaatsing om deze te ontlopen. Door deze beweging hebben met H5N1 besmette vogels zich naar het westen en zuidwesten verspreid. Vanaf de eerste decade van februari werden in de wilde faun van verschillende lidstaten gevallen vastgesteld : Griekenland, Italië, Hongarije, Republiek Tsjechië, Zuid-Duitsland. En alhoewel hierover iets minder zekerheid bestaat, ligt datzelfde fenomeen waarschijnlijk ook aan de basis van de besmetting vastgesteld aan de oevers van de Baltische Zee.

Het Wetenschappelijk Comité meent dat het risico voor insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus in België, door de najaarsmigratie van 2006 in vergelijking met de in dezelfde

periode van 2005 waargenomen epidemiologische toestand, **lager** is en wel om de volgende redenen :

- terwijl er in 2005 rond deze tijd (oktober) reeds geïnfecteerde wilde vogels waren vastgesteld in Roemenië en in Turkije, werden dit najaar (2006) in die gebieden tot nu toe nog geen gevallen vastgesteld ;
- er is een betere risicobeheersing, een beter bewakingssysteem en een betere kennis in die tussenstoplanden in vergelijking met 2005. Een betere bewaking brengt een verlaging van het risico met zich mee, onder meer vanwege het feit dat het gevaar voor vermenigvuldiging van het virus bij het gedomesticeerd pluimvee ligt, terwijl de in het wild levende vogels verantwoordelijk zijn voor de verspreiding van het virus (geringe besmettelijkheid en dus geringe amplificatie bij in het wild levende vogels). Een betere controle en een betere beheersing van het risico bij gedomesticeerd pluimvee onderbreken deze cyclus van vermeerdering – en verspreiding ;
- er werden gedurende de zomer en de herfst van 2006 geen gevallen geregistreerd van hoge sterfte bij wilde vogels zoals aan het Meer Quinghai in mei-juni 2005 en de daaropvolgende besmettingen in Mongolië en Rusland.

Echter een koudegolf, net als vorig jaar, is altijd mogelijk, en dan zou het risico op insleep van H5N1 aviaire influenza virus in België opnieuw moeten worden beoordeeld.

Het Wetenschappelijk Comité wijst evenwel op het belang van de efficiëntie van de officiële meldsystemen. Als in een tussenstopland het systeem gebreken vertoont, zal dat de risico-evaluatie bemoeilijken.

4.2. Beoordeling op grond van de epidemiologische situatie in het najaar 2006

De epizoötie woedde in de zomer van 2006 verder op de drie betreffende continenten (Azië, Europa en Afrika). Volgens de FAO was de aanwezigheid van het virus op 1 september 2006 in 55 landen bevestigd.

Vijftien lidstaten van de Europese Unie werden in 2006 door aviaire influenza getroffen. Sinds mei 2006 deden zich in Europa slechts 4 gevallen voor:

- Denemarken : een hobbyhouderij met eenden, kippen en ganzen op het eiland Funen (18 mei) ;
- Hongarije : een dertigtal uitbraken in eenden- en ganzenhouderijen (juni 2006) ;
- Spanje : een Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*) (7 juli) ;
- Duitsland : een zwarte zwaan in de dierentuin van Dresden (4 augustus 2006).

Op datum van 23 oktober 2006 zijn er in Europa geen nieuwe gevallen vastgesteld.

In Azië werden geregeld nieuwe uitbraken gemeld in Indonesië en China, alsook in Thailand, Vietnam, Cambodja en Laos. Er zijn ook gevallen in Siberië en Mongolië (augustus 2006). De informatie afkomstig uit die landen is echter wellicht niet volledig.

In Afrika zou de epizoötie bijzonder actief zijn in Ivoorkust en Nigeria, terwijl men moet beseffen dat de informatie in heel wat landen van dit continent onnauwkeurig blijft. Er zijn ook gevallen in Egypte, Burkina Faso en Soedan. Die gevallen doen zich voor in kwekerijen maar men weet niet of het virus wordt opgespoord bij in het wild levende vogels. De toestand in Afrika is echter helemaal niet rechtstreeks gerelateerd aan de najaarsmigratie.

In België is er sinds 11 september 2006 ophokplicht voor pluimvee gehouden door particuliere en professionele houders in de gevoelige natuurgebieden. Zonder ongunstige evolutie van de epidemiologische toestand werden de maatregelen op 31 oktober 2006 opgeheven.

Het Wetenschappelijk Comité meent dat het risico voor insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus in België door de najaarsmigratie, gelet op de epidemiologische toestand in oktober 2006 in **Azië, zeer laag** is en wel om de volgende redenen :

- de epidemiologische toestand in Azië is beter dan in 2005;

- hoewel er op dit ogenblik gevallen voorkomen in pluimveehouderijen, met name in Mongolië, wat een gelijkaardige situatie is als vorig jaar, zijn er voorsnog geen meldingen bij in het wild levende vogels ;
- De bewaking is nu in Azië beter dan in 2005 (bijvoorbeeld rond het Quinghaïmeer) ;
- Men moet echter wel voorzichtig blijven in de mate waarin de epidemiologische toestand in een aantal landen niet precies genoeg bekend is.

Het Wetenschappelijk Comité meent dat het risico voor insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus in België door de najaarsmigratie, gelet op de epidemiologische toestand in oktober 2006, in **Europa zeer laag** is en wel om de volgende redenen :

- van de 4 gevallen die sinds mei 2006 in Europa werden gemeld, is er slechts één dat betrekking heeft op een in het wild levende vogel (in Spanje). Bovendien is het mogelijk dat het hier gaat om een vals positief geval aangezien het virus niet werd geïsoleerd en de melding alleen steunde op het resultaat van het moleculair biologisch onderzoek. Het risico voor verspreiding van het virus vanuit de andere 3 gevallen (gedomesticeerde vogels/kwekerij) is verwaarloosbaar ;
- er wordt evenwel gewezen op de toestand in Hongarije (juni 2006) waar een twintigtal gedomesticeerde ganzen houderijen werden getroffen, wat wijst op een zekere verspreiding van het virus. Er deed zich echter geen uitbreiding voor en het gaat om gevallen waarbij geen wilde vogels betrokken zijn ;
- er werden totnogtoe (23 oktober 2006) in Europa geen gevallen gemeld die betrekking hebben op de najaarsmigratie. Voorzichtigheid blijft evenwel geboden zolang de migratieperiode niet ten einde is.

Het Wetenschappelijk Comité wijst op het gebrek aan informatie uit een aantal landen of continenten hetgeen de risico-evaluatie bemoeilijkt. Het wijst verder ook op de moeilijkheid om in sommige landen efficiënte bewakingssystemen op te zetten ook al werden die sinds 2005 in aanzienlijke mate verbeterd en aangepast. Het Comité onderstreept dat het belangrijk is systemen voor continue en langetermijnbewaking te ontwikkelen. Het H5N1 alarm zal de verdienste hebben gehad om het instellen van bewakingssystemen van meldingsplichtige aviaire influenza te versnellen zoals aanbevolen is in de nieuwe regelgeving van de OIE (World Organisation for Animal Health).

5. Conclusies

In conclusie, het risico voor insleep van het H5N1 aviaire influenzavirus in België door de vogelmigratie is, in het algemeen, **zeer laag**. Deze beoordeling steunt echter met name op de huidige epidemiologische toestand zoals waargenomen in 2005 en 2006 en kan veranderen als gevolg van een ongunstige evolutie hiervan. Dit advies vormt een duurzame werkbasis die bestemd is om gemakkelijk aangepast te kunnen worden als gevolg van elke mogelijke evolutie van de huidige epidemiologische toestand van influenza.

Daarenboven onderstreept het Wetenschappelijk Comité het belang van enerzijds een sensibilisering van het publiek en de vakmensen en anderzijds de communicatie met deze personen. Beide factoren kunnen immers op niet onaanzienlijke wijze bijdragen tot een verlaging van het risico.

| Risico voor insleep van H5N1 aviaire influenzavirus in België | | |
|--|---------------------|--|
| Het theoretisch risico bij voorjaarsmigratie | is lager dan | het risico bij de najaarsmigratie |
| Het risico bij de voorjaarsmigratie 2006 gebaseerd op de epidemiologische toestand in maart 2006 | in Europa | is laag |
| | in Afrika | is laag |
| Het risico bij de najaarsmigratie 2006 | is lager dan | het risico bij de najaarsmigratie 2005 |
| Het risico bij de najaarsmigratie 2006 op grond van de epidemiologische toestand in oktober 2006 | in Azië | is zeer laag |
| | in Europa | is zeer laag |

Namens het Wetenschappelijk Comité,

Prof. Dr. Ir. André Huyghebaert
Voorzitter

Brussel, 8 december 2006

6. Literaturopgave

Berthold P. Bird migration. A general survey. Oxford Ornithology series. Oxford University Press, **1993**, Oxford.

Defourny H., Teerlynck H., et Vangeluwe D. Origine géographique et paramètres démographiques du Fuligule milouin *Aythya ferina* hivernant en Meuse Belge. Nos Oiseaux, **2004**, 51, 11-9.

Gilbert M., Chaitaweesub P., Parakamawongsa T., Premashthira S., Tiensin T., Kalpravidh W., Wagner H., and Slingenbergh J. Free-grazing ducks and highly pathogenic avian influenza, Thailand. Emerg. Infect. Dis., **2006a**, 12, 227-34.

Gilbert M., Xiao X., Domenech J., Lubroth J., Martin V., and Slingenbergh J. Anatidae migration in the Western Palearctic and spread of highly pathogenic avian influenza H5N1 virus. Emerg. Infect. Dis., **2006b**, 12, 1637-43.

Ridgill S. C., and Fox A. D. Cold weather movements of waterfowl in Western Europe. IWRB Special publication N°13, **1990**, Slimbridge.

Roggeman W., Huisseune D., Vangeluwe D., Vandenbulcke P., and Vandousselaere P. Belgian ringing scheme databank. Gaviidae to Anatidae. Document de travail de l'I. R. S. N. B. n°79, 222p, **1995**, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles.

Saegerman C., Meulemans G., Van Reeth K., Marlier D., Yane F., Vindevogel H., Brochier B., van den Berg T. et Thiry E. Evaluation, contrôle et prévention du risque de transmission du virus influenza aviaire à l'homme. Ann. Méd. Vét., **2004**, 148, 65-77.

Van Borm S., Thomas I., Hanquet G., Lambrecht B., Boschmans M., Dupont G., Decaestecker M., Snacken R., and van den Berg T. Highly pathogenic H5N1 influenza virus in smuggled Thai eagles, Belgium. Emerg. Infect. Dis., **2005**, 11, 702-5.