

## **AVIS** **de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation,** **de l'environnement et du travail**

### **relatif au risque sanitaire des sous-produits** **issus de volailles détenues dans des zones de restriction** **vis-à-vis de la paramyxovirose du pigeon (maladie de Newcastle)**

#### **RAPPEL DE LA SAISINE**

L'Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) a été saisie le vendredi 7 janvier 2011 par la Direction générale de l'alimentation (DGAI) d'une demande d'avis relatif au risque sanitaire des sous-produits issus de volailles détenues dans des zones de restriction vis-à-vis de la maladie de Newcastle.

#### **CONTEXTE**

Un foyer de paramyxovirose du pigeon, causé par une souche variante de virus de la maladie de Newcastle dénommée paramyxovirus aviaire de type 1 variant pigeon, pPMV1 (donnée du Laboratoire national de référence pour la maladie de Newcastle (LNR), Anses Laboratoire de Ploufragan-Plouzané) est apparu dans un élevage de pigeons de chair de la commune de Sainte Anne d'Auray, dans le Morbihan (56). Les signes cliniques, digestifs puis nerveux, se sont déclarés à partir du 16 décembre 2010. Parmi les 2 500 oiseaux de l'élevage, 700 sont morts (28%) et tous les autres ont été abattus le 23 décembre (Rapport de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) du 23 décembre 2010).

Un second foyer, causé par une autre souche pPMV1 différente de la précédente (donnée du LNR Anses Laboratoire de Ploufragan-Plouzané), a été identifié dans un élevage de pigeons de chair en semi plein air sur la commune de Langoat, dans les Côtes-d'Armor (22). Des symptômes respiratoires accompagnés d'une faible mortalité sont apparus chez les futurs reproducteurs le 8 décembre 2010, puis des symptômes nerveux chez les jeunes et les pigeonceaux au nid à partir du 20 décembre associés à une mortalité anormale. Six-cent-trente (selon le rapport de l'OIE du 4 janvier 2011) des 13 530 pigeons de l'élevage sont morts (4,7%) ; tous les autres ont été abattus le 30 décembre 2010.

L'exploitation de Langoat est située dans une zone à forte densité avicole : 68 élevages de volailles ont été recensés à moins de dix km. Il s'agit d'élevages de poules/poulets et de dindes pour l'essentiel, ainsi qu'un accoureur et un autre élevage de pigeons. Il n'y a pas eu d'introduction d'animaux depuis plusieurs mois dans le foyer. Aucun autre oiseau n'est détenu sur l'exploitation. Les derniers envois de pigeons à l'abattoir (Procanar Lauzach [56]) datent du 15 et 22 décembre 2010 (convoyage commun avec des pigeonceaux d'un élevage de Ploubezre [22], situé hors des zones de restriction). Des oiseaux sauvages (une vingtaine à une trentaine de pigeons et une cinquantaine de goélands) ont été observés au dessus et à moins de 300 m du foyer lors d'une visite d'élevage réalisée conjointement par des agents de la DDPP des Côtes-d'Armor et du laboratoire Anses de Ploufragan, le 29 décembre 2010.

Aucun lien épidémiologique n'a été mis en évidence entre le foyer de Langoat et celui du Morbihan, distants de plus de 100 km ; de plus, comme mentionné précédemment, les deux souches virales sont distinctes. Dans les deux cas, l'avifaune sauvage est considérée comme

étant probablement à l'origine de l'infection des pigeons. Les virus pPMV1 circulent de façon enzootique essentiellement chez les *Columbidae* sauvages dans le monde entier et les bilans annuels des LNR européens confirment régulièrement cet état de fait dans les Etats membres. De plus, les oiseaux sauvages ont constitué la source la plus vraisemblable de foyers survenus en Grande Bretagne et en Ecosse (Alexander *et al.* 1984, Irvine *et al.* 2009).

Aucun autre foyer domestique n'a été recensé dans les zones soumises à restriction à la date du 20 janvier 2011.

Par ailleurs, un pigeon sauvage (espèce non précisée) a été trouvé mort le 06 janvier 2011 ainsi qu'un pigeon malade dans une stabulation à Langoat, à environ un km de l'élevage de pigeons infecté. Le Laboratoire national de référence (Anses Ploufragan) a confirmé l'infection par un pPMV1 différent de ceux détectés dans les foyers domestiques précités, en particulier de celui détecté à Langoat.

Des opérations de nettoyage et de désinfection ont été réalisées dans les deux élevages ; elles doivent s'achever le 18 janvier 2011 dans le foyer de Sainte Anne d'Auray et le 20 janvier 2011 dans celui de Langoat.

Conformément à la réglementation européenne, des zones de protection et de surveillance ont été mises en place autour de chaque foyer. Les élevages de volailles situés dans ces zones sont soumis à des restrictions de mouvements. Plus précisément, les mesures suivantes ont été prises :

- interdiction de mouvement de volailles vivantes et d'œufs à couver, sauf dérogation demandée à la Direction départementale de la protection des populations (DDPP) des Côtes-d'Armor. Une inspection préalable du troupeau par le vétérinaire sanitaire est réalisée avant le départ des animaux, dont le transport est effectué sous laissez-passer sanitaire ;
- pour les animaux destinés au peuplement d'élevage (poulettes et futurs reproducteurs) autorisés à quitter les périmètres, le site d'accueil ne doit pas héberger d'autres oiseaux ;
- commercialisation des viandes de volailles détenues dans les périmètres de restriction possible selon deux modalités :
  - o estampillage avec la marque communautaire barrée, entraînant le traitement thermique des viandes (échanges communautaires possibles) ;
  - o estampillage avec la marque de salubrité nationale : possibilité de commercialisation des viandes sans traitement thermique, mais sur le marché national uniquement ;
- désinfection des œufs et des emballages et demande de dérogation auprès de la DDPP obligatoires pour les mouvements d'œufs à couver vers les couvoirs. Un laissez-passer est établi pour chaque mouvement ;

Ces mesures sont appliquées pendant une durée de :

- o 21 jours pour la zone de protection (26 janvier 2011) ;
- o 15 jours pour le contrôle des mouvements de volailles vivantes (20 janvier) et 30 jours (4 février) pour l'ensemble des autres mesures, pour la zone de surveillance ;

après l'exécution des opérations préliminaires de nettoyage et de désinfection.

En outre, les échanges sont interdits avec les pays de l'Union européenne pour les élevages situés dans les périmètres de restriction, jusqu'à recouvrement du statut indemne de la France (oiseaux vivants et OAC).

Pour ce qui est des **sous-produits** issus de volailles provenant de territoires soumis à des mesures de police sanitaire, et comme indiqué dans la saisine de la DGAI, la réglementation communautaire prévoit des restrictions des mouvements : « *ces restrictions valent autant pour les matières de catégorie 3, qui représentent le principal volume de sous-produits générés en abattoirs de volailles (viscères évidés, plumes, têtes, pattes et sang), que pour celles de catégorie 2 (carcasses saisies pour motif sanitaire, cadavres).* »

Le règlement (CE) 1774/2002 (art. 16, paragraphe 3) indique que : « *la mise sur le marché de sous-produits animaux et des produits (...) qui en sont dérivés provenant d'un territoire ou d'une partie de territoire soumis à des restrictions de police sanitaire, mais qui ne sont ni infectés ni suspectés de l'être, est autorisée, pour autant que, selon le cas, les produits :*

- a) aient été obtenus, manipulés, transportés et entreposés séparément des produits remplissant toutes les conditions de police sanitaire, ou à d'autres moments ;
- b) aient subi un traitement permettant d'éliminer le problème de police sanitaire concerné conformément au présent règlement, dans une usine agréée à cet effet par l'État membre confronté au problème de police sanitaire en question ;
- c) soient correctement identifiés ;
- d) soient conformes aux exigences prévues aux annexes VII et VIII ou aux modalités à arrêter selon la procédure visée à l'article 33, paragraphe 2. »

Dans l'attente de l'avis de l'Anses, les autorités sanitaires ont décidé de considérer comme matières de catégorie 1 les sous-produits des volailles issus des zones soumises à restriction dans les Côtes-d'Armor.

La question suivante est posée à l'Anses :

**« Les sous-produits et les opérations liés à l'abattage des volailles [issues des zones soumises à restriction] nécessitent-ils la mise en œuvre de mesures particulières afin de maîtriser d'éventuels risques, et notamment en ce qui concerne :**

- **les plumes ;**
- **les viscères ;**
- **le sang ;**
- **les têtes et les pattes ;**
- **les viandes et abats retirés de la consommation humaine (pour motifs techniques ou sanitaire) ;**
- **les cadavres ;**
- **les opérations de nettoyage et désinfection des installations et des camions de transport. »**

Le virus de la maladie de Newcastle peut exceptionnellement être transmis à l'Homme, dont la réceptivité et la sensibilité demeurent faibles, et occasionner des conjonctivites. Cette transmission peut être la conséquence du dépôt sur l'œil de matières infectieuses par l'intermédiaire de poussières, de projection de liquides contaminés, ou de doigts souillés (la transmission par voie digestive n'a jamais été rapportée chez l'Homme). Le respect des mesures élémentaires d'hygiène et de protection lors des manipulations de produits éventuellement infectieux permet de prévenir les contaminations accidentelles, auxquelles pourrait notamment être exposé le personnel des abattoirs de volailles. Dans le présent avis, seul le risque de diffusion du virus à partir de sous-produits de volailles vers d'autres animaux sensibles sera considéré.

#### **METHODE D'EXPERTISE**

L'expertise collective a été réalisée par le groupe d'expertise collective d'urgence (Gecu) « Maladie de Newcastle » réuni le 17 janvier 2011 à l'Anses et par moyens télématiques. La coordination scientifique du Comité d'experts spécialisé « Santé animale » a élaboré un projet d'avis qui a été étudié par les membres du Gecu « Maladie de Newcastle » par moyens télématiques et validé le 20 janvier 2011.

L'expertise a été conduite sur la base :

- de la lettre de saisine de la DGAI en date du 7 janvier 2011 ;
- des documents attachés :
  - o liste des élevages de volailles situés dans les zones de protection et de surveillance autour du foyer de Langoat (22) ;
  - o liste des communes situées dans les zones de protection et de surveillance autour du foyer de Langoat ;
  - o carte des zones de protection et de surveillance autour du foyer de Langoat ;

- de la liste, transmise par la DDPP des Côtes-d'Armor, des dates de départs de volailles à l'abattoir, déjà effectués ou prévus, à partir des élevages situés dans les zones soumises à restriction dans les Côtes-d'Armor ;
- du règlement (CE) 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil du 3 octobre 2002 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine ;
- de l'arrêté du 8 juin 1994 fixant les mesures de lutte contre la maladie de Newcastle ;
- de l'arrêté du 28 février 2008 relatif aux modalités de délivrance de l'agrément sanitaire et de l'autorisation des établissements visés par le règlement (CE) n° 1774/2002 du Parlement européen et du Conseil du 3 octobre 2002 établissant des règles sanitaires applicables aux sous-produits animaux non destinés à la consommation humaine ;
- du courrier adressé par le Préfet des Côtes-d'Armor aux professionnels avicoles du département des Côtes-d'Armor le 4 janvier 2011, relatif au foyer de Langoat et aux mesures sanitaires appliquées dans les zones de protection et de surveillance ;
- de la lettre à diffusion limitée du 12 janvier 2011 relative aux conditions de sortie des volailles issues des zones de restriction établies autour d'un foyer de maladie de Newcastle et destinées à l'abattage direct, ainsi qu'aux conditions de commercialisation des viandes et traitement des sous-produits issus de volailles détenues dans les zones de restriction établies autour d'un foyer de maladie de Newcastle ;
- du rapport d'une visite de l'élevage de Langoat réalisée le 29 décembre 2010 conjointement par la DDPP des Côtes-d'Armor et le laboratoire Anses de Ploufragan ;
- de l'appui scientifique et technique de l'Afssa du 8 août 2005 relatif à l'inactivation du virus de la maladie de Newcastle par la chaleur ;
- des rapports de l'OIE du 23 décembre 2010 et du 4 janvier 2011 ;
- des données du LNR maladie de Newcastle, Anses laboratoire de Ploufragan-Plouzané ;
- de la bibliographie citée en fin d'avis ;
- de l'audition d'un scientifique de l'Office national de la chasse et de la faune sauvage par le Gecu.

## ARGUMENTAIRE

L'argumentaire de l'Agence nationale de la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail est fondé sur le rapport du Groupe d'expertise collective d'urgence « Maladie de Newcastle » dont les éléments sont présentés ci-dessous :

*« L'Anses est sollicitée sur la nécessité de mettre en œuvre des mesures particulières afin de maîtriser les risques potentiels de contamination de volailles à partir de sous-produits éventuellement contaminés par le virus de la maladie de Newcastle/pPMV1. Pour répondre à cette question, il convient de vérifier si les mesures habituellement appliquées aux sous-produits sont de nature à maîtriser un tel risque, quel que soit son niveau, sachant que les contrôles ante- et post-mortem effectués en abattoir permettront de saisir les lots qui seraient suspects d'être contaminés (sur la base du tableau clinique et lésionnel) et que la présence éventuelle du virus ne concerne que des lots apparemment sains<sup>1</sup>. Cette dernière hypothèse ne peut être exclue dans le contexte épidémiologique actuel, compte tenu d'un portage possible par des volailles apparemment saines, notamment des espèces poule et dinde (essentiellement présentes dans les zones de restriction) (rapporté par Barbezange 2002, Kaleta 1992, Kommers et al. 2002), en particulier vaccinées contre la maladie de Newcastle (Alexander 2003). Compte tenu de la circulation sur un mode enzootique du pPMV1 dans l'avifaune sauvage (ce que confirme l'identification de ce virus chez deux pigeons sauvages, malade et mort, découverts à Langoat) et de la transmission possible du pPMV1 aux espèces sensibles par contact direct ou indirect, le risque que soient présents en*

<sup>1</sup> en cas de suspicion d'infection par le virus de la maladie de Newcastle au cours de l'inspection *ante-mortem*, les volailles saisies seraient destinées à l'équarrissage et sortiraient du cadre de cette saisine.

abattoir des sous-produits issus de volailles porteuses de pPMV1 n'est pas nul. Ce risque doit être pris en considération compte tenu du fait que l'abattage en vue de la commercialisation d'au moins quatre lots de poulets de chair (dont un lot de poulets label élevés en plein air) et deux lots de pondeuses issus des zones de restriction 22 est prévu avant la levée des restrictions de mouvements.

Les mesures à prendre en compte sont :

- les traitements appliqués aux sous-produits avant leur utilisation ;
- les mesures d'hygiène et les opérations de nettoyage et de désinfection réalisées depuis la production des sous-produits en abattoir jusqu'à leur traitement.

### **1. Procédés de transformation et destination des sous-produits**

Les sous-produits générés en abattoirs de volailles constituent des matières :

- de catégorie 3 pour les viscères éviscérés, les plumes, la tête, les pattes et le sang ;
- de catégorie 2 pour les carcasses saisies pour motif sanitaire et les cadavres (cas des lots qui seraient considérés suspects au cours de l'inspection post-mortem).

D'après le règlement (CE) 1774/2002, les matières de catégorie 2 ne peuvent pas entrer dans la composition d'aliments pour animaux (sauf dérogation) et ne sont pas destinées à être en contact avec des animaux vivants [art. 5].

Les matières de catégorie 3 peuvent être destinées à la production d'aliments pour animaux familiers [art.6, paragraphe 2. e)].

Les sous-produits, quelle que soit leur catégorie, doivent nécessairement subir, avant toute utilisation, un des traitements thermiques présentés dans l'annexe V du règlement (CE) 1774/2002 (cf. tableau 1). Les sous-produits de volailles ne peuvent être utilisés crus que dans certaines conditions, pour la production d'aliments pour animaux familiers.

**Tableau 1.** Méthodes de transformation des matières de catégories 1, 2 et 3, au sens du règlement communautaire (CE) 1774/2002 (Annexe V, chapitre III « Méthode de transformation »).

<b>Méthode</b>	<b>Taille des particules</b>	<b>Température / Temps</b>	<b>Pression</b>	<b>Continu / discontinu</b>
<b>1</b>	50 mm	133 °C/ 20 min	3 bars	Continu ou discontinu
<b>2</b>	150 mm	100 °C/ 125 min Puis 110 °C/ 120 min Puis 120 °C/ 50 min	Non précisée	Discontinu
<b>3</b>	30 mm	100 °C/ 95 min Puis 110 °C/ 55 min Puis 120 °C/ 13 min	Non précisée	Continu ou discontinu
<b>4</b>	30 mm + graisses ajoutées	100 °C/ 16 min Puis 110 °C/ 13 min Puis 120 °C/ 8 min Puis 130 °C/ 3 min	Non précisée	Continu ou discontinu

5	20 mm	Chauffage jusqu'à coagulation <b>puis</b> pressage pour extraction de l'eau et des graisses <b>puis</b> Traitement des protéines 80 °C/ 120 min Puis 100 °C/ 60 min	Non précisée	Continu ou discontinu
<b>6 Réserve aux farines de poissons</b>				
<b>7 Toute méthode de transformation approuvée par l'autorité compétente sous réserve de satisfaire aux critères microbiologiques</b>	Une des entreprises de traitement des déchets utilise pour le sang une méthode validée qui consiste en un traitement thermique de 100 °C pendant 90 minutes (source : DDPP 22)			

Quel que soit le traitement thermique retenu, les sous-produits sont soumis à une température supérieure ou égale à 100 °C pendant une durée relativement longue. Or, les données issues de la bibliographie, pour des virus aPMV1, indiquent que :

- le temps nécessaire pour réduire de 90% (1 log<sub>10</sub>) le titre infectieux d'une souche virulente (Herts 33) présente dans un mélange homogène de viande est de 29 secondes à 80 °C (Alexander et Manvell 2004) ;
- le temps nécessaire pour inactiver totalement un mélange homogène d'œuf infecté avec au maximum 10<sup>8,4</sup> DIE<sub>50</sub>/ml d'une souche virulente (isolat californien 2002) est inférieur à 1 minute à 61 °C (Swayne 2004) ;
- une élévation de température de 2,5 °C à partir de 61 °C permet de réduire de 90% (1 log<sub>10</sub>) le titre infectieux du mélange homogène cité ci-dessus (Swayne 2004) ;
- le temps nécessaire à la réduction de 90% du titre viral infectieux d'une souche avirulente et d'une souche virulente isolées à partir de poulet (souches Ulster et California respectivement) présentes dans les muscles du bréchet ou de la cuisse est au maximum de 38 secondes à 61 °C, tandis que l'élévation de température nécessaire à la réduction de 90% du titre viral infectieux est au maximum de 4,8 °C (Thomas et al. 2008).

Compte tenu de ces données, **le Gecu estime que tous les traitements présentés ci-dessus sont de nature à assurer l'inactivation des virus de la maladie de Newcastle (souches aPMV1 et pPMV1). La stricte application des procédés thermiques mentionnés dans le tableau 1 est suffisante pour écarter tout risque de contamination à partir de sous-produits de volailles éventuellement infectées.**

Par conséquent, le Gecu recommande que les sous-produits de volailles provenant des zones soumises à restriction dans les Côtes-d'Armor ne puissent être utilisés pour l'alimentation animale qu'après application de l'un des traitements présentés dans le tableau 1.

Des dérogations peuvent être délivrées par les autorités sanitaires d'un Etat membre, permettant l'utilisation pour l'alimentation animale des matières de catégorie 3 et des matières de catégorie 2 provenant d'animaux « qui n'ont pas été abattus ou qui ne sont pas morts à la suite de la présence ou de la présence suspectée d'une maladie transmissible aux êtres humains ou aux animaux », sans traitement thermique préalable [art. 23, paragraphe 2. b)]. Ces dérogations peuvent s'appliquer pour l'alimentation des animaux suivants :

- « les animaux de zoo ;
- les animaux de cirque ;



- les reptiles et les rapaces autres que les animaux de zoo ou de cirque ;
- les animaux à fourrure ;
- les animaux sauvages dont la viande n'est pas destinée à la consommation humaine ;
- les chiens d'élevage ou de meute reconnus ;
- les asticots destinés à servir d'appâts de pêche » [art.23, paragraphe 2. c)].

*Afin de garantir l'absence de risque d'exposition pour toutes les catégories d'espèces sensibles au virus de la maladie de Newcastle -aPMV1 et pPMV1- (volailles, oiseaux d'ornement, etc.) à partir de sous-produits de volailles provenant des zones soumises à restriction dans les Côtes-d'Armor, le Gecu recommande :*

- **que seuls les sous-produits traités selon l'une des modalités présentées dans le tableau 1 puissent être destinés à l'alimentation animale ;**
- **qu'aucune dérogation au traitement thermique des sous-produits ne soit accordée.**

## **2. Mesures appliquées aux sous-produits depuis leur obtention jusqu'à leur traitement**

*Sont ici abordées les mesures d'hygiène et les opérations de nettoyage et de désinfection réalisées depuis l'obtention des sous-produits jusqu'à leur traitement, en abattoir et au cours du transport.*

*Plusieurs mesures générales d'hygiène, de nettoyage et de désinfection sont énoncées dans la lettre à diffusion limitée du 12 Janvier 2011 au chapitre 2.2, notamment : abattage en fin de chaîne des lots venant des zones de restriction, hygiène de l'abattage, vérification de la réalisation et de l'enregistrement du nettoyage et de la désinfection des installations et équipements d'abattage après leur passage. Le Gecu considère que, si elles sont correctement appliquées, ces mesures sont de nature à maîtriser le risque de diffusion d'un virus de la maladie de Newcastle/pPMV1 éventuellement présent dans les sous-produits.*

*Le Gecu estime que les mesures de nettoyage et de désinfection appliquées systématiquement aux véhicules de transport, après chaque convoyage de sous-produits depuis l'abattoir jusqu'aux usines de transformation agréées, sont de nature à inactiver un virus de la maladie de Newcastle/pPMV1 éventuellement présent dans les sous-produits, et permettent donc de maîtriser tout risque de diffusion. Le Gecu ne recommande donc pas l'application de mesures spécifiques additionnelles pour le transport de ces sous-produits.*

*Le Gecu recommande donc que l'ensemble des mesures déjà prévues soient maintenues.*

## **Conclusions et recommandations :**

*Compte tenu des éléments réglementaires, techniques et épidémiologiques présentés ci-dessus, le Gecu :*

- *considère que le risque que soient présents en abattoir des sous-produits issus de volailles porteuses du paramyxovirus aviaire de type 1 variant pigeon (pPMV1) n'est pas nul ;*
- *estime cependant que la bonne réalisation des procédés habituels de transformation des sous-produits est suffisante pour inactiver du pPMV1 éventuellement présent et écarter tout risque, pour les volailles et autres espèces sensibles, de contamination à partir de sous-produits de volailles éventuellement infectées ;*
- *recommande que les sous-produits de volailles issues des zones de restriction destinés à l'alimentation animale soient traités selon une des modalités autorisées (règlement (CE) 1774/2002), sans dérogation possible ;*
- *considère que les mesures déjà prévues d'hygiène, de nettoyage et de désinfection des installations à l'abattoir sont de nature à maîtriser les risques de contamination de volailles par un pPMV1 éventuellement présent dans les sous-produits ;*

- *recommande que les lots de volailles issues des zones de surveillance et de protection des Côtes-d'Armor continuent à être traités en fin de chaîne d'abattage, et que les mesures de nettoyage et de désinfection déjà prévues après leur passage soient maintenues ;*
- *considère que les mesures habituelles de nettoyage et de désinfection des véhicules de transport déjà prévues sont de nature à maîtriser les risques de contamination de volailles et des espèces sensibles par un virus pPMV1 éventuellement présent dans les sous-produits. »*

## CONCLUSION

Tels sont les éléments d'analyse que l'Agence est en mesure de fournir en réponse à la saisine de le DGAI concernant une demande d'avis relatif au risque sanitaire des sous-produits issus de volailles détenues dans des zones de restriction vis-à-vis de la maladie de Newcastle.

**Le directeur général**

**Marc MORTUREUX**

## MOTS-CLES

**Mots clés :** maladie de Newcastle, paramyxovirus aviaire de type 1 variant pigeon, pigeons, volailles, sous-produits, zones de restriction, abattage, traitement thermique.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Alexander DJ (2003) Newcastle disease. In : Diseases of poultry, 11<sup>th</sup> Edt, Saif YM *et al* Iowa state press, 64-87.

Alexander DJ, Manvell RJ (2004) Heat inactivation of Newcastle disease virus (strain Herts 33/56) in artificially infected chicken meat homogenate. Avian Pathol 33, 222-225.

Alexander DJ, Parsons G, Marshall R (1984) Infection of fowls with Newcastle disease virus by food contamination with pigeon faeces. Vet Rec 115, 601-602.

Barbezange C (2002) Paramyxovirose du pigeon : préliminaires à l'étude de l'influence des quasi-espèces sur la pathogénie. Thèse de Doctorat d'Université de Rennes 1, Ecole doctorale Vie Agronomie Santé, N° 2751.

Irvine RM, Aldous EW, Manvell RJ, Cox WJ, Ceeraz V, Fuller CM, Wood AM, Milne JC, Wilson M, Hepple RG, Hurst A, Sharpe CE, Alexander DJ, Brown IH (2009) Outbreak of Newcastle disease due to pigeon paramyxovirus type 1 in grey partridges (*Perdix perdix*) in Scotland in October 2006. Vet Rec 31, 531-535.



Kaleta EF (1992) Comparative pathogenicity tests of eight pigeon paramyxovirus 1 variant isolates in pigeons, turkeys and chickens. Dtsch Tierarztl Wochenschr 99, 475-478 ;

Kommers GD, King DJ, Seal BS, Carmichael KP, Brown CC (2002) Pathogenesis of six pigeon-origin isolates of Newcastle disease virus for domestic chickens. Vet Pathol 39, 353-362.

Swayne (2004) Proceedings joint 9<sup>th</sup> annual meetings of National Laboratories for Newcastle disease and avian influenza of EU member States Brussels (Belgium) 11-12 December 2003, Edt Alexander DJ, European Commission SANCO 10436/2004, 222-227.

Thomas C, King DJ, Swayne DE (2008) Thermal Inactivation of avian influenza and Newcastle disease viruses in chicken meat. J Food Prot 71, 1214–1222.