



**COMITE SCIENTIFIQUE
DE L'AGENCE FEDERALE POUR LA SECURITE
DE LA CHAINE ALIMENTAIRE**

AVIS 06-2010

Concerne : Evaluation de méthodes de mise à mort des volailles et oiseaux à appliquer dans le cadre de la lutte officielle contre l'influenza aviaire (dossier Sci Com 2009/33)

Avis approuvé par le Comité scientifique le 12 février 2010

Résumé

Il est demandé au Comité scientifique d'évaluer différentes méthodes de mise à mort pour différentes catégories de volailles et d'oiseaux, à appliquer dans le cadre d'une politique d'assainissement en cas d'influenza aviaire. Le virus H5N1 a été pris comme référence, considérant son caractère hautement pathogène et transmissible pour la volaille et son risque zoonotique avéré. Les critères suivants sont pris en compte pour cette évaluation : efficacité de la méthode, type de manutention, risque pour la santé des travailleurs, risque de diffusion du virus, bien-être animal et éthique sociale.

Le Comité scientifique déconseille d'utiliser les méthodes suivantes : immersion dans la mousse (du moins dans l'état actuel des connaissances), dislocation cervicale, broyage et caisson à vide, pour des raisons de bien-être animal, ainsi que décapitation et gazage au CO ou à l'HCN, à cause du risque pour la santé des travailleurs.

La méthode de choix pour la mise à mort des volailles (poules et autres volailles de même taille, canards, oies, dindes, cailles et paons) détenues en grand nombre à des fins professionnelles est le gazage à l'aide d'un mélange de CO₂ (maximum 30%) dans un gaz inerte (argon ou azote) avec une concentration en O₂ inférieure à 2%, dans des conteneurs, de préférence à l'intérieur de l'étable et à l'aide de procédés mécanisés permettant d'éviter la manipulation directe des volailles vivantes par les travailleurs. Cette méthode minimise le risque pour la santé des travailleurs et le risque de diffusion du virus, assure le meilleur respect du bien-être animal, est efficace, socialement éthique, mais nécessite une certaine manutention. Le gazage est également recommandé pour la mise à mort des poussins d'un jour.

En ce qui concerne la mise à mort des volailles et/ou des oiseaux d'élevages amateurs, dont le nombre est plus limité, le Comité scientifique émet les mêmes considérations et recommandations que pour les volailles d'exploitation professionnelle, c'est-à-dire la mise à mort par gazage avec mélange approprié de gaz, dans des conteneurs de taille appropriée et si possible à l'intérieur de l'étable. La collecte et la mise à mort des volailles détenues par des amateurs en un lieu de mise à mort centralisé n'est pas recommandée, car elle nécessite le transport d'oiseaux vivants et augmente le risque de diffusion du virus.

L'injection de barbituriques est recommandée pour l'euthanasie des oiseaux de compagnie (canaris, perruches, etc.).

La méthode de choix pour les ratites (autruches, etc.) est l'utilisation d'un pistolet, suivie d'une injection létale.

Summary

Advice 06-2010 of the Scientific Committee of the FASFC on the assessment of methods to put poultry and birds to death, to be applied in the case of the official control of avian influenza.

It is asked to the Scientific Committee to evaluate different methods of destruction for several categories of poultry and birds, in an eradication policy to be applied in the case of an outbreak of avian influenza. The H5N1 virus has been taken as reference because of its high pathogenic and transmissible character, and its established zoonotic risk. The following criteria were considered for this evaluation : efficiency of the method, handling type, health risk for the workers, viral spread risk, animal welfare and social ethical considerations.

The Scientific Committee advises against the use of the following methods : immersion in foam (at least in the current state of knowledge), cervical dislocation, crushing and vacuum box, for animal welfare reasons, and also decapitation and gassing with CO or with HCN, because of the risk for the health of the workers.

The best method for destruction of a high number of professionally kept poultry (chickens and other poultry of the same type, ducks, geese, turkeys, quails and peacocks) is the gassing with a mixture of CO₂ (maximum 30%) in an inert gas (argon or nitrogen) with O₂ lower than 2%, in containers, preferably placed inside the stable and with mechanized methods to avoid direct manipulation of live poultry by the workers. This method minimizes the health risk for the workers and the risk of viral spread, ensures the best respect of animal welfare, is efficient, socially ethic, but requires a certain manipulation. The gassing is also recommended for the putting to death of one day old chicks.

Concerning the destruction of backyard poultry and/or birds, kept in smaller numbers, the Scientific Committee emits the same considerations and recommendations as for the professionally kept poultry, i.e. the gassing with an appropriate mixture of gas, in containers of appropriate capacity, and if possible inside the stable. The collection and putting to death of backyard poultry in a centralized place is not recommended, because this necessitates the transport of live birds and increases the risk of viral spread.

Injection with barbiturates is recommended for the euthanasia of companion birds (canaries, budgies, etc.).

The best method for ratites (ostriches, etc.) is the use of a pistol, followed by a lethal injection.

Mots clés

Mise à mort – volailles – influenza aviaire – bien-être animal - zoonose

1. Termes de référence

1.1. Question posée.

Dans la perspective de la rédaction d'une offre de marché concernant des méthodes de mise à mort des volailles et d'oiseaux au cours de la lutte officielle contre l'influenza aviaire, le Service de prévention et gestion de crises demande au Comité scientifique d'évaluer les méthodes de mise à mort existantes, en ce qui concerne notamment l'efficacité, la manutention, le risque pour la santé des travailleurs, le risque de diffusion du virus et le bien-être animal.

L'objectif est de déterminer par type de volaille (poules et autres volailles de même taille, ratites, canards et oies, dindes, paons, etc.) et par type de production (élevage au sol, en cage, en plein air, hobby, etc.) une ou des méthodes préférentielles de mise à mort.

La mise à mort se déroule en principe toujours au sein de l'exploitation. Cependant, en ce qui concerne les volailles détenues par des amateurs, dont le nombre est théoriquement plus restreint, un avis est également demandé pour l'assainissement préventif qui consiste en la collecte et la mise à mort des volailles vivantes en un lieu de mise à mort centralisé, c'est-à-dire en dehors de l'exploitation.

1.2. Contexte législatif

Directive 93/119/CE du Conseil du 22 décembre 1993 sur la protection des animaux au moment de leur abattage ou de leur mise à mort

Arrêté royal du 16 janvier 1998 relatif à la protection des animaux pendant l'abattage ou la mise à mort

Proposition de Règlement de la Commission améliorant le traitement des animaux au moment de leur abattage adoptée le 22 juin 2009 (entrée en vigueur en 2013)

Vu les discussions durant la réunion de groupe de travail du 18 novembre 2009 et la séance plénière du 12 février 2010,

le Comité scientifique émet l'avis suivant :

2. Avis

2.1. Introduction

2.1.1. Définition de l'assainissement

En cas d'épizootie, les volailles vivantes présentent le plus grand risque de diffusion des agents infectieux, de sorte qu'il peut être décidé d'en mettre à mort de grandes quantités dans des buts de contrôle, de confinement ou d'éradication de la maladie. La mise à mort doit être effectuée en respect du bien-être des animaux et aussi rapidement que possible. Le choix de la méthode de mise à mort doit également tenir compte des aspects « sécurité pour les travailleurs » impliqués dans le processus de mise à mort. La méthode de mise à mort doit également être efficace et assurer une

absence de diffusion des agents pathogènes. Le virus H5N1 a été pris comme référence dans cette étude considérant son caractère hautement pathogène et transmissible pour la volaille et son risque zoonotique avéré.

2.1.2. Critères d'évaluation des différentes méthodes de mise à mort

Les critères suivants sont utilisés par le Comité scientifique pour évaluer les différentes méthodes de mise à mort :

- **Risque pour la santé des travailleurs.** Le choix de la méthode doit être fait en tenant compte du fait que le risque pour la santé des travailleurs doit être minimal. Le risque pour la santé des travailleurs doit être considéré à deux niveaux :
 - le risque lié à la transmission zoonotique du virus H5N1 des volailles à l'homme par transmission aérogène et/ou par contact direct, via notamment la manipulation des animaux vivants (Koopmans *et al.*, 2004), qui sont susceptibles d'être infectés par le virus. Il est recommandé d'éviter le contact entre les travailleurs et les animaux par le choix d'une méthode ne nécessitant pas de manipulation directe des volailles vivantes (Gerritzen *et al.*, 2006a). La manipulation des volailles mortes pose également un risque de transmission zoonotique ;
 - deuxièmement, le risque lié à la toxicité pour les travailleurs des substances utilisées pour la mise à mort, comme par exemple certains gaz toxiques.
- **Bien-être animal.** Selon l'arrêté royal de 1998, toute excitation, douleur ou souffrance évitable doit être épargnée aux animaux pendant l'acheminement, l'hébergement, l'immobilisation, l'étourdissement, l'abattage et la mise à mort. Dans le cadre de cet avis, le bien-être animal est considéré à la fois comme une absence de douleur (par exemple, irritation des voies respiratoires par certains gaz à trop haute concentration, brûlure au froid due à l'utilisation de pellets de CO₂, chocs électriques en cas de mauvaise contention, etc.) et une absence de stress (par exemple, dû aux manipulations des animaux vivants, à la contention, à une suffocation, etc.).

Un élément complémentaire doit être pris en considération : la rapidité de la mise à mort. En effet, plus l'induction de la mort est rapide, moins cela induit de stress chez l'animal et moins cela est préjudiciable au bien-être animal (OIE, 2005). Ce critère peut aussi être mis en relation avec le critère « efficacité » de la méthode (voir ci-dessous). La rapidité de la mise à mort va de pair avec l'expertise de la personne effectuant les manipulations des animaux et la mise à mort (OIE, 2005). L'arrêté royal de 1998 prévoit également qu'aucune intervention sur les animaux ne peut être entreprise avant que n'ait été constatée la mort des animaux. Il est donc important que la méthode de mise à mort, soit permette la vérification visuelle de la mort des animaux (absence de mouvements), par l'emploi d'une caméra ou d'un support transparent, soit offre la garantie d'une mort certaine de tous les animaux à l'issue du procédé (par exemple, système de monitoring qui permette de vérifier qu'une concentration en gaz reste constante durant toute la durée du processus).

Le Comité scientifique estime toutefois qu'il n'existe pas de méthode de mise à mort des animaux qui garantisse un bien-être optimal.
- **Risque de diffusion du virus.** Le risque de diffusion du virus en dehors d'une exploitation et entre exploitations doit être le plus faible possible dans le cadre de l'Influenza aviaire dû au virus H5N1. Le transport des animaux vivants en dehors de l'exploitation est à éviter. La méthode choisie doit donc pouvoir être appliquée au sein des exploitations concernées.

- **Efficacité.** La méthode choisie doit être efficace c'est-à-dire assurer une mise à mort rapide de tous les animaux, surtout dans le contexte de maladies transmissibles, et également pour une question de bien-être animal.
- **Manutention.** Il s'agit du nombre de personnes nécessaires pour effectuer le transport des animaux vers le lieu où ils seront mis à mort (par exemple, de l'étable vers un conteneur), la mise à mort des animaux, et le transport vers l'usine de destruction.
- **Ethique sociale.** Le Comité scientifique propose de rajouter ce critère à la liste de critères proposés. Il s'agit d'une part de la perception du public, et d'autre part de l'applicabilité pratique pour le travailleur qui effectue la mise à mort.

2.2. Evaluation des méthodes de mise à mort et recommandations

Les méthodes de mise à mort considérées sont celles qui sont mentionnées dans la législation belge (arrêté royal de 1998) et européenne (Directive 93/119/CE, proposition de règlement en cours), ainsi que dans les avis de l'EFSA (EFSA 2004, EFSA 2006, EFSA 2008) et la littérature scientifique.

2.2.1. Méthodes exclues

Le Comité scientifique déconseille d'utiliser les méthodes suivantes, quelle que soit l'espèce ou la catégorie de volaille ou d'oiseau (exploitation professionnelle, élevage amateur ou oiseau de particulier) et quel que soit le type d'élevage (sol, batterie, volière, etc.) :

- L'immersion des volailles dans des **mousses** contenant du gaz au sein de l'étable, pour les raisons suivantes :
 - o cette méthode est utilisée aux Etats-Unis mais n'est pas incluse parmi les méthodes autorisées reprises dans l'annexe C de la Directive 93/119/CE, ni explicitement dans l'annexe I de la proposition de Règlement qui entrera en vigueur en 2013 ;
 - o elle ne s'applique que pour les types d'élevage au sol, et non pour les élevages en batterie, en volières ou en plein air ;
 - o l'utilisation de mousses classiques (type « mousse d'incendie ») avec un faible rapport gaz/eau n'est pas respectueuse du bien-être animal. En effet, il a été constaté que dans ce cas, lorsque les bulles éclatent, elles prennent une forme aqueuse. Lorsque les volailles sont immergées dans ce type de mousse, les bulles de mousse pénètrent dans le système respiratoire des animaux via la respiration et restent bloquées dans la trachée. La trachée est alors obstruée par des bulles aqueuses de sorte que le gaz contenu dans les bulles ne peut pas pénétrer dans l'organisme pour induire la mort. Dans ce cas, les volailles meurent par asphyxie suivie d'hypoxie (EFSA, 2008). Par contre, en cas d'utilisation de mousses de rapport gaz/eau élevé, les bulles éclatent dans un espace situé en dehors de l'animal et ne pénètrent pas dans le système respiratoire. Les animaux sont, par le processus de respiration, exposés au gaz libéré qui pénètre dans leur organisme et les tue par un procédé respectueux du bien-être (par exemple, hypoxie en cas de gaz inerte, etc.) (EFSA, 2008) ;
 - o de nombreuses questions relatives au respect du bien-être animal, au respect de l'environnement, au traitement ultérieur des volailles (destruction de volailles trempées), etc. restent ouvertes (Gerritzen, 2007) et nécessitent d'être résolues dans le cadre de la recherche scientifique.

Cette méthode possède néanmoins certains avantages : absence de risque de diffusion du virus (mise à mort au sein de l'étable) et de risque pour les travailleurs (pas de manipulation des volailles vivantes), et méthode intéressante d'un point de vue bien-être animal (absence de stress dû aux manipulations). De plus, les étables ne doivent pas nécessairement être étanches à l'air, ce qui est le cas lors d'utilisation de gaz sans mousse. Le Comité scientifique recommande, le jour où cette méthode sera acceptée en Europe, de reconsidérer la possibilité d'utilisation de mousses de rapport gaz/eau élevé.

- Le **broyage** pour la mise à mort des poussins d'un jour, pour les raisons suivantes :
 - o cette méthode n'est pas acceptable d'un point de vue éthique sociale (perception du public) ;
 - o elle possède une alternative : le gazage tel que pratiqué pour les volailles (voir plus loin);
 - o le risque d'exposition du travailleur dans le contexte de l'infection par le virus H5N1 est élevé, lors de l'application du procédé (écrasement) et lors du nettoyage des appareils.
- La **décapitation**, car cette manipulation expose le travailleur à un risque zoonotique, vu qu'il doit manipuler les animaux individuellement (risque de contamination aérogène) et les décapiter (risque de contamination par contact direct avec les tissus infectés (sang, etc.)).
- **Dislocation du cou**, car cette méthode présente divers désavantages: mauvaise perception du public, manipulation individuelle des animaux, bien-être, méthode déconseillée pour les oiseaux de plus de 250 grammes, nécessité de la confirmation de la mort, application par une personne expérimentée (Close *et al.*, 1997).
- Le **gazage au monoxyde de carbone (CO)**.
 Cette méthode a été utilisée en Belgique en 2003 lors de l'épisode d'influenza aviaire dû au virus H7N7 (van den Berg *et al.*, 2008), avec l'aide des pompiers, qui ont assuré le monitoring.
 Le gazage au CO présente certains avantages par rapport au gazage au CO₂ : il est efficace à des concentrations peu élevées (1,5 à 2% suffisent) (Gerritzen *et al.*, 2006b, EFSA 2008), ce qui (1) permet la mise à mort rapide (< 5 minutes) et efficace d'un grand nombre d'animaux, et (2) rend possible le gazage des animaux dans l'étable à condition qu'elle soit étanche. Le gazage au sein de l'étable (a) évite le risque de diffusion du virus en dehors de l'étable, et (b) diminue le risque de transmission zoonotique pour le travailleur et également le stress des animaux du fait de l'absence de manipulation des volailles vivantes.
 Le gazage au CO n'est cependant pas recommandé car il présente des désavantages et des risques trop importants:
 - o le CO est inodore et très toxique pour les travailleurs (léthal) ;
 - o le CO est un gaz explosif à partir d'une concentration de 10 % (EFSA, 2008, Gerritzen *et al.*, 2006c);
 - o si l'étable n'est pas étanche, le temps nécessaire pour induire la mort est plus long, ce qui est préjudiciable au bien-être des animaux ;
 - o il n'est pas possible d'utiliser des conteneurs. En effet, alors qu'avec du CO₂, les volailles sont ajoutées par couches successives lorsque le container a atteint la concentration nécessaire de gaz, avec le CO, il est nécessaire de remplir le conteneur avec toutes les volailles avant de commencer à insuffler le

- gaz. Ceci est préjudiciable au bien-être animal (risque d'écrasement, de suffocation) ;
- o bien que l'induction de la mort soit rapide, le respect du bien-être des animaux n'est pas optimal (des convulsions ont été observées, Gerritzen *et al.*, 2006c) ;
 - o alors que l'utilisation de CO₂ est répandue, celle de CO l'est moins, et il n'est pas certain que des stocks suffisants de bonbonnes soient disponibles en cas d'alerte. Par ailleurs, vu qu'il s'agit d'un gaz corrosif, il n'est pas non plus certain que des stocks de bonbonnes puissent être réalisés ;
 - o il existe une méthode alternative : le gazage au CO₂ (voir plus loin dans l'avis).
- Le **gazage à l'HCN**, qui agit par paralysie du centre respiratoire, pour les raisons suivantes (EFSA 2008) :
 - o la toxicité pour l'homme est très élevée (Galvin);
 - o ce gaz n'est plus autorisé ni disponible commercialement ;
 - o les volailles présentent des convulsions et une détresse respiratoire avant l'induction de la mort, ce qui est préjudiciable à leur bien-être (Decuypere *et al.*, 2007, Galvin).
 - L'utilisation d'un **caisson à vide**, encore mentionnée dans la Directive 93/119/CE pour des cas particuliers concernant les cailles, perdrix et faisans, mais plus dans la nouvelle réglementation européenne, n'est absolument pas recommandée pour des raisons évidentes de bien-être animal.
 - L'**électrocution** avec immersion de la tête dans un bain d'eau. Cette méthode est utilisée en vue de l'étourdissement des volailles saines avant leur mise à mort par saignée en abattoir en vue de la consommation. Elle n'est cependant pas recommandée pour la mise à mort des volailles d'exploitation professionnelle (poules) en vue d'un assainissement dans le cadre de la présence éventuelle de virus H5N1, pour les raisons suivantes :
 - o lors de la mise à mort dans un contexte d'assainissement dû à l'influenza aviaire, la saignée ne peut pas être effectuée, vu le risque d'exposition du travailleur au virus H5N1. L'ampérage et la fréquence appliqués au niveau du procédé d'électrocution doivent donc garantir à eux seuls l'étourdissement et la mort instantanée de tous les animaux par destruction du système nerveux central et arrêt cardiaque simultanément (Galvin). Cette garantie n'est pas atteinte dans tous les cas avec les dispositifs mobiles devant être utilisés pour les mises à mort au sein des exploitations (EFSA 2008), où certains animaux sont seulement étourdis ;
 - o d'un point de vue bien-être animal, cette méthode n'est pas recommandée. En effet, il s'agit d'une méthode stressante pour les animaux (Decuypere *et al.*, 2007). Par exemple, à cause du stress dû au fait que les animaux sont maintenus attachés avec la tête en bas, il y a risque d'entorse voire de fracture des membres. Il y a des animaux chez qui les ailes sont plus longues que le cou (dindes), ou qui à cause du stress battent des ailes, qui entrent alors en contact avec le bain d'eau, ce qui provoque chez l'animal conscient des décharges électriques douloureuses et n'entraînant pas la mort (EFSA 2004, EFSA 2008, Gerritzen *et al.*, 2006b). Si l'animal replie le cou, la tête n'est pas immergée dans le bain d'eau et la mort n'est pas induite. Une surveillance continue par un travailleur serait nécessaire afin de s'assurer que tous les animaux sont bien morts à l'issue du procédé ;
 - o ce procédé nécessite une manipulation individuelle des animaux vivants pour les attacher sur la ligne électrique, ce qui augmente le risque de transmission aérogène du virus chez le travailleur.

2.2.2. Méthodes recommandées pour la mise à mort des volailles d'exploitations professionnelles (poules et volailles de même type).

Le Comité scientifique estime que la méthode de choix pour la mise à mort d'un grand nombre de volailles d'exploitation professionnelle (poules, dindes, cailles) est le gazage avec un **mélange de CO₂ et de gaz inertes avec concentration minimale en O₂** (Galvin, discussion paper), pour les raisons suivantes :

- Efficacité et manutention:
 - o possibilité de mise à mort collective d'un grand nombre d'animaux simultanément;
 - o théoriquement les animaux pourraient être gazés directement dans l'étable, avec les avantages que cela comporte (voir paragraphe sur le CO). Cependant, l'étable doit être totalement étanche au gaz, ce qui n'est pas le cas de toutes les exploitations. En effet, le gaz est volatile et en cas de non étanchéité, il existe un risque de non obtention de concentrations en gaz nécessaires pour une induction efficace et suffisamment rapide de la mort. Des recommandations relatives à l'utilisation de CO₂ dans l'étable sont formulées dans l'avis de l'EFSA (2008). L'utilisation de conteneurs étanches est recommandée. Des conteneurs de différentes capacités (grands conteneurs de plusieurs mètres-cube, conteneurs de la taille d'une poubelle, big bags, dont l'étanchéité au virus H5N1 a été étudiée et prouvée (Capua *et al.*, 2007), etc.) avec possibilité de connexion d'un système de gazage, sont disponibles sur le marché. Dans ce cas, les volailles sont introduites dans le conteneur après que la concentration en gaz nécessaire est atteinte, ce qui assure une induction rapide de la mort (Decuypere *et al.*, 2007). Dans le cas d'un grand nombre d'animaux, l'utilisation de conteneurs de grande capacité est recommandée ;
 - o possibilité de mise à mort des volailles de tous types d'élevage de volailles (plein air, batterie, élevage au sol, en volières, etc.) ;
 - o le CO₂ est facilement disponible commercialement
- Santé des travailleurs :
 - o toxicité du CO₂ pour l'homme beaucoup plus faible que toxicité du CO
 - o gaz non inflammable et non explosif
 - o afin de minimiser le risque de transmission zoonotique dû à la manipulation des animaux, le Comité scientifique recommande d'éviter le contact entre les travailleurs et les volailles vivantes par **l'utilisation de systèmes mécanisés et automatisés** permettant la capture et l'acheminement des volailles dans les conteneurs. Cette recommandation nécessite une certaine infrastructure et une certaine manutention, qui va varier selon le type de conteneur et/ou selon que le conteneur est situé en dehors de l'étable ou à l'intérieur. Le gazage en conteneurs à l'intérieur de l'étable (petits conteneurs, sacs (big bags)) nécessite aussi une manipulation des animaux afin de les introduire dans le conteneur (risque pour le travailleur), mais ne nécessite pas de transport des animaux à l'extérieur de l'étable (pas de risque de diffusion du virus). Si les animaux sont mis à morts directement dans l'étable sans utilisation de conteneurs, cette manipulation des animaux vivants n'est plus nécessaire (Gerritzen *et al.*, 2006a). Mais dans ce dernier cas, une manipulation des animaux morts afin de les rassembler en vue de leur transport vers l'usine de destruction est nécessaire. Des procédés de ramassage mécanisé des animaux morts devraient être développés (Gerritzen *et al.*, 2006a). Cette manipulation des animaux morts n'est pas nécessaire en cas de mise à mort en conteneur ou en sacs, car dans ce cas les animaux morts sont directement transportés dans le conteneur ou dans le

sac fermé hermétiquement vers l'usine de destruction. Chaque système possède donc des avantages et des inconvénients, et il n'est pas possible de choisir un système rassemblant tous les avantages simultanément.

- Risque de diffusion du virus:
 - o Les conteneurs, même les plus grands, sont mobilisables aisément d'une exploitation à l'autre et même au sein des exploitations, y compris dans les petites exploitations. Ceci évite le transport des volailles sur de longues distances. Les conteneurs de taille moyenne à petite peuvent même être utilisés à l'intérieur des étables, ce qui limite le risque de diffusion du virus en dehors et entre les exploitations. De manière générale, l'utilisation de **conteneurs à l'intérieur des étables** est à privilégier d'un point de vue de risque de diffusion du virus, afin de limiter le risque de génération de nouveaux foyers lors du procédé d'assainissement.
- Ethique sociale : cette méthode est bien acceptée d'un point de vue éthique sociale
- Bien-être animal :

Le bien-être animal peut être optimisé en tenant compte des diverses considérations et recommandations formulées ci-dessous :

 - o gazage au CO₂ seul : le CO₂ tue les volailles par dépression du système nerveux central et du centre respiratoire, menant à la mort par hypoxie et perte des fonctions cérébrales (Galvin). Des concentrations en CO₂ de plus de 30% (40 à 70%), nécessaires pour induire la mort chez les oiseaux lorsqu'il est utilisé seul, possèdent plusieurs effets néfastes préjudiciables au bien-être des animaux (EFSA 2004, EFSA 2008):
 - le CO₂ provoque une dépression et une détresse respiratoires, dues à l'hypercapnie, avant la perte de conscience et l'induction de la mort par hypoxie ;
 - le CO₂ est aversif pour les oiseaux (Gerritzen *et al.*, 2004), qui le perçoivent et s'enfuient, ce qui augmente le risque de sous-exposition à une concentration induisant la mort.Selon l'EFSA (2008), le CO₂ ne devrait pas être utilisé à des concentrations supérieures à 30% sans étourdissement préalable des animaux.

Il existe une alternative à l'utilisation de CO₂ seul, de plus en plus préconisée dans la littérature scientifique :
 - o utilisation de mélanges gazeux à base de gaz inertes qui permettent de diminuer le pourcentage de CO₂. Ces mélanges ne sont pas aversifs pour les volailles et n'irritent pas les voies respiratoires. Comme la mort est provoquée par une hypoxie (gaz inerte qui remplace l' O₂), les effets indésirables de l'hypercapnie induits par l'utilisation de CO₂ seul sont également évités. Selon l'EFSA (2004, 2008), l'utilisation d'un **mélange de 30% de CO₂, dans de l'argon ou de l'azote, avec un volume en O₂ de moins de 2%** est une méthode adéquate pour étourdir et mettre à mort les volailles. La disponibilité commerciale de ce type de gaz est à investiguer, notamment pour l'argon. Cette proposition nécessite également l'utilisation de mélangeurs sur le terrain afin d'obtenir les mélanges appropriés.

Une revue des différentes études menées sur les effets des différents types de gaz et de mélanges de gaz est présentée dans Decuypere *et al.*, 2007.

Diverses recommandations relatives au bien-être animal sont également à formuler concernant le gazage en conteneurs :

- le Comité scientifique recommande une procédure pour vérifier que tous les animaux d'une couche soient morts avant que les animaux d'une couche supérieure soient introduits dans le conteneur (Galvin, discussion paper), afin d'éviter une suffocation éventuelle des animaux encore vivants sur lesquels une nouvelle couche d'animaux est versée (Decuypere *et al.* 2007). Pour cela, un système de caméras est nécessaire afin de vérifier l'absence de mouvements avant d'ajouter la couche suivante. Il est également nécessaire de respecter le délai d'induction de la mort propre à chaque concentration utilisée de gaz avant d'introduire les animaux d'une couche supérieure. L'attention est attirée sur les conteneurs de plus faible capacité, pour lesquels la cadence d'ajout de couches successives est plus rapide que pour les grands conteneurs qui possèdent une surface plus grande.
- il est également nécessaire de s'assurer que la concentration requise en gaz soit constante à tout moment et à tous les niveaux dans le conteneur. Cette recommandation vaut surtout pour les volailles des couches supérieures plus proches de la source d'oxygène située au niveau de la trappe d'entrée des animaux. Pour cela, un système de sonde mesurant la concentration en CO₂ au moment de l'ajout de chaque couche est nécessaire.
- en pratique, l'utilisation de pellets de CO₂ (glace carbonique) est plus facile que l'utilisation de bonbonnes dans le cas de conteneurs de petite taille avec sacs. Cependant, l'utilisation de pellets présente plusieurs désavantages, qui ne sont pas rencontrés avec l'utilisation de bonbonnes:
 - brûlure par le froid : théoriquement, des garanties d'absence de possibilité de brûlure par le froid sont offertes par le fait que les animaux sont placés dans des sacs perforés laissant entrer le CO₂ émanant des pellets situés dans le fond du conteneur. Il n'y a de ce fait pas de possibilité de contact des animaux avec les pellets. Il est toutefois recommandé de s'assurer de cette absence de contact dans la pratique ;
 - concentration en gaz : contrairement aux bonbonnes, il est difficile avec les pellets, d'obtenir une concentration en CO₂ suffisante, constante, et/ou ne dépassant pas la limite préjudiciable au bien-être animal. Il est nécessaire que la concentration en gaz nécessaire soit atteinte avant l'introduction des animaux dans le conteneur (induction rapide de la mort) et ne dépasse pas la concentration limite (douleur). Le Comité scientifique recommande que des garanties soient formulées en ce sens et que des listes avec des correspondances entre volume de pellets à utiliser, unité de temps et unité de volume du conteneur, soient mises à disposition des travailleurs. Des sondes mobiles devraient être utilisées pour mesurer la concentration en CO₂ à tout moment dans les conteneurs.

L'utilisation de bonbonnes devrait donc être privilégiée dans la mesure du possible.

La possibilité de mélanges gazeux en pellets devrait également être investiguée.

Le Comité scientifique n'a pas connaissance d'éventuelles différences entre la physiologie des dindes/cailles/etc. et celle des poules.

2.2.3. Méthodes recommandées pour la mise à mort d'oiseaux détenus par des amateurs.

- Poules, dindes, cailles, etc.

En ce qui concerne la mise à mort des volailles et/ou des oiseaux d'élevages amateurs, dont la différence avec les volailles d'élevage professionnel réside principalement dans le nombre restreint d'animaux à mettre à mort, le Comité scientifique émet les **mêmes considérations et recommandations que pour les volailles d'exploitation professionnelle**, c'est-à-dire la mise à mort par gazage avec mélange approprié de gaz.

Vu que le nombre d'animaux est plus restreint, l'existence de petits conteneurs maniables de volumes divers et adaptés présente certains avantages et doit être considérée. En effet :

- ils peuvent être introduits au sein des étables, ce qui limite le risque de diffusion du virus ;
- en cas d'utilisation de sacs (big bags ou conteneurs de la taille d'une poubelle), les animaux restent dans les sacs qui sont fermés hermétiquement et amenés directement à l'usine de destruction, ce qui évite le risque pour les travailleurs de la manipulation des volailles mortes.

La mise à mort des volailles d'exploitation professionnelle doit toujours se dérouler au sein de l'exploitation afin de limiter le risque de diffusion du virus. En ce qui concerne les volailles détenues par des amateurs, dont le nombre est habituellement plus restreint, un avis est également demandé au Comité scientifique concernant le risque relatif à la collecte et la mise à mort des animaux en un lieu de mise à mort centralisé, c'est-à-dire en dehors de l'exploitation.

Le Comité scientifique ne recommande pas cette possibilité car elle nécessite le transport d'animaux vivants potentiellement infectés par le virus H5N1 en dehors de l'exploitation, ce qui augmente le risque de diffusion du virus. Il recommande d'autant moins cette possibilité que des systèmes mobiles de mise à mort sont disponibles.

- **Oiseaux de compagnie.**

L'**injection létale** est une méthode de choix pour la mise à mort des oiseaux de compagnie (canaris, perroquets, etc.) du fait de la perception des propriétaires et du nombre restreint d'animaux concernés. Bien que cette méthode nécessite une manipulation individuelle des animaux vivants, elle est plus respectueuse du bien-être animal que les autres méthodes. Dans ce cas, l'injection de T61 n'est pas recommandée car ce produit contient un curarisant induisant une paralysie des muscles respiratoires préjudiciable au bien-être animal. Il est plutôt recommandé d'utiliser un barbiturique (phénobarbital) en dose létale (trois fois la dose anesthésique) induisant un effet direct sur le cerveau et un arrêt cardiaque d'origine centrale. Il est recommandé que l'injection soit effectuée par voie intra-veineuse pour les grands oiseaux, et par voie intra-péritonéale pour les oiseaux de petite taille. L'injection intracardiaque nécessite une contention optimale des animaux. Celle-ci doit être réalisée par un vétérinaire.

Les oiseaux des zoos ne rentrent pas dans le cadre de cet avis.

2.2.4. Cas particuliers (élevage professionnel et/ou élevage amateur)

- **Oies et canards.**

Jusqu'il y peu, le gazage n'était pas recommandé pour la mise à mort des oies et des canards, chez qui l'induction de l'étourdissement et de la mort peut être très lente et parfois inefficace, ce qui est préjudiciable au bien-être des animaux (EFSA, 2008). De plus, les concentrations en CO₂ qui seraient nécessaires pour quand même induire la mort (Gerritzen *et al.*, 2006c) occasionneraient de la douleur au niveau du système respiratoire. Mais les travaux récents de Gerritzen (2006d, communications personnelles) ont démontré l'absence de différence de comportement entre les

canards, les dindes et les poulets lorsqu'ils sont exposés à des concentrations croissantes de CO₂ (Gerritzen *et al.*, 2006b). L'opinion courante, exprimée notamment par le Comité scientifique Vétérinaire de l'UE (1997), indiquant que le CO₂ n'est pas acceptable pour la mise à mort des canards et oies, n'est pas confirmé et nécessite reconsidération. De plus, il s'agit d'une méthode actuellement acceptée aux Pays-bas pour la mise à mort des oies sauvages capturées pour cause de dégâts aux cultures. Par conséquent, le Comité scientifique estime que la méthode par gazage, telle que recommandée pour les volailles, peut être appliquée aux oies et aux canards. En cas de nombre restreint d'animaux (par exemple, hobby), une mise à mort par **injection létale** peut être appliquée. Dans ce cas, l'injection doit être effectuée par un vétérinaire.

- **Ratites (autruches, etc.).**

Cette catégorie d'animaux concerne des animaux de grande taille élevés en nombre restreint, mais difficiles à manipuler (réactions agressives dues à la panique). Le Comité scientifique recommande l'utilisation d'un **pistolet à tige perforante**. Idéalement, cette manipulation devrait être suivie d'une saignée afin d'induire la mort avec certitude, mais cette possibilité est inenvisageable en cas de (suspicion de) présence du virus H5N1. Afin d'induire la mort avec certitude, il est recommandé que l'utilisation du pistolet soit suivie d'une **injection létale** de barbituriques. L'injection intra-péritonéale est plus facile à effectuer mais elle induit une mort moins rapide qu'en intraveineux.

3. Conclusions

Dans cet avis, différentes méthodes de mise à mort pour différentes catégories de volailles et d'oiseaux, à appliquer dans le cadre d'une politique d'assainissement en cas d'influenza aviaire, en prenant l'exemple du virus H5N1. Les critères suivants sont pris en compte pour cette évaluation : efficacité de la méthode, type de manutention, risque pour la santé des travailleurs, risque de diffusion du virus, bien-être animal et éthique sociale.

Le Comité scientifique déconseille d'utiliser les méthodes suivantes : immersion dans la mousse, dislocation cervicale, broyage et caisson à vide, pour des raisons de bien-être animal, ainsi que décapitation et gazage au CO ou à l'HCN, à cause du risque pour la santé des travailleurs.

La méthode de choix pour la mise à mort des volailles (poules et autres volailles de même taille, canards, oies, dindes, cailles et paons) détenues en grand nombre à des fins professionnelles est le gazage à l'aide d'un mélange de CO₂ (maximum 30%) dans un gaz inerte (argon ou azote) avec une concentration en O₂ inférieure à 2%, dans des conteneurs, de préférence à l'intérieur de l'étable et à l'aide de procédés mécanisés permettant d'éviter la manipulation directe des volailles vivantes par les travailleurs. Cette méthode minimise le risque pour la santé des travailleurs et le risque de diffusion du virus, assure le meilleur respect du bien-être animal, est efficace, socialement éthique, mais nécessite une certaine manutention. Le gazage est également recommandé pour la mise à mort des poussins d'un jour.

En ce qui concerne la mise à mort des volailles et/ou des oiseaux d'élevages amateurs, dont le nombre est plus limité, le Comité scientifique émet les mêmes considérations et recommandations que pour les volailles d'exploitation professionnelle, c'est-à-dire la mise à mort par gazage avec mélange approprié de gaz, dans des conteneurs de taille appropriée et si possible à l'intérieur de l'étable.

La collecte et la mise à mort des volailles détenues par des amateurs en un lieu de mise à mort centralisé ne sont pas recommandées, car cela nécessiterait le transport d'oiseaux vivants et augmenterait le risque de diffusion du virus.

L'injection létale de barbituriques est recommandée pour la mise à mort des oiseaux de compagnie (canaris, perruches, etc.).

La méthode de choix pour les ratites (autruches, etc.) est l'utilisation d'un pistolet à tige perforante suivie d'une injection létale.

Des lignes directrices concernant la mise à mort des animaux dans le but de contrôle de maladies sont également disponibles dans le Code terrestre de l'OIE (2005).

Pour le Comité scientifique,

Prof. Dr. Ir. André Huyghebaert.
Président

Bruxelles, le 12/02/2010.

Références

Arrêté royal du 16 janvier **1998** relatif à la protection des animaux pendant l'abattage ou la mise à mort

Capua I. *et al.* Laboratory evaluation of the « Influenza Containment System – I.C.S. Bag » for containment of Highly Pathogenic Avian Influenza virus. OIE/FAO and National Reference Laboratory for Avian Influenza and Newcastle Disease, **2007** (Study number : OIE/FAO 01/07).

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.-M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Neville G., Hackbarth H., Morton D., and Warwick C. Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 2. *Laboratory Animals*, 1997, 31, 1-32.

Decuypere E. and Aerts S. CO2-culling in Influenza Containment System I.C.S. bag. Rapport de juin **2007**, KUL, Faculty of Bioscience Engineering, Department of Biosystems, Division of Livestock-Nutrition-Quality.

Directive 93/119/CE du Conseil du 22 décembre **1993** sur la protection des animaux au moment de leur abattage ou de leur mise à mort

EFSA, 2004. Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals (Question N° EFSA-Q-2003-093). *The EFSA Journal*, **2004**, 45, 1-29.

EFSA, 2006. Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to The welfare aspects of the main systems of stunning and killing applied to commercially farmed deer, goats, rabbits, ostriches, ducks, geese and quail (EFSA-Q-2005-005). *The EFSA Journal*, **2006**, 326, 1-18.

EFSA, 2008. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on animal health and welfare aspects of avian influenza and the risk of its introduction into the EU poultry holdings (Question No EFSA-Q-2007-179). *The EFSA Journal*, **2008**, 715, 1-162.

Galvin J.W. Slaughter of poultry for disease control purposes. Avian influenza/discussion paper.

Gerritzen M.A., Lambooi B., Reimert H., Stegeman A. and Spruijt B. On-farm euthanasia of broiler chickens: effects of different gas mixtures on behavior and brain activity. *Poultry Science*, **2004**, 83, 1294-301.

Gerritzen M.A., Lambooi B., et Stegeman A. Verminderen van mens-dier contact tijdens het vangen en ruimen van pluimvee bij een uitbraak van Aviaire influenza. Rapport de Animal Science Group, WageningenUR, juin **2006a**.

Gerritzen M.A., Lambooi B., Reimert H., Stegeman A. and Spruijt B. Slaughter of poultry during the epidemic of avian influenza in the Netherlands. *Vet. Rec.*, **2006b**, 159, 39-42.

Gerritzen M.A., Lambooi B., Reimert H., Spruijt B. and Stegeman A. Susceptibility of duck and turkey to severe hypercapnic hypoxia. *Poultry Science*, **2006c**, 85, 1055-61.

Gerritzen Marien A. Acceptable methods for large scale on-farm killing of poultry for disease control. PhD Dissertation, **2006d**, Utrecht University, Faculty of Veterinary Medicine.

Gerritzen M.A. Toepassingsmogelijkheden van schuim voor het doden van pluimvee. Rapport 37 de Animal Science Group, WageningenUR, mars **2007**.

Koopmans *et al.* transmission of H7N7 avian influenza A virus to human beings during a large outbreak in commercial poultry farms in the Netherlands. *Lancet* 21, **2004**, 363, 587-93.

OIE (2005). Guidelines for the killing of animals for disease control purposes. Terrestrial animal health code, 2005. Appendix 3.7.6. Paris, World Organisation for Animal Health (OIE).

Règlement du Conseil (proposition de) sur la protection des animaux au moment de leur mise à mort (18 septembre 2008), adopté le 22 juin **2009**

van den Berg T. and Houdart P. Avian Influenza outbreak management: action at time of confirmation, depopulation and disposal methods; the 'Belgian experience' during the H7N7 Highly Pathogenic Avian Influenza epidemic in 2003. *Zoonoses and Public Health*, **2008**, 55, 54-64.

Membres du Comité scientifique

Le Comité scientifique est composé des membres suivants:

D. Berkvens, C. Bragard, E. Daeseleire, L. De Zutter, P. Delahaut, K. Dewettinck, J. Dewulf, K. Dierick, L. Herman, A. Huyghebaert, H. Imberechts, P. Lheureux, G. Maghuin-Rogister, L. Pussemier, C. Saegerman, B. Schiffers, E. Thiry, M. Uyttendaele, T. van den Berg, C. Van Peteghem, G. Vansant.

Remerciements

Le Comité scientifique remercie le secrétariat scientifique et les membres du groupe de travail pour la préparation du projet d'avis. Le groupe de travail était composé de:

Membres du Comité scientifique
Experts externes

T. van den Berg (rapporteur), E. Thiry
E. Decuypere (KULeuven), M. Vandenheede
(ULg), J. Zoons (Proefbedrijf Provincie
Antwerpen)

Cadre juridique de l'avis

Loi du 4 février 2000 relative à la création de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, notamment l'article 8 ;

Arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire;

Règlement d'ordre intérieur visé à l'article 3 de l'arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, approuvé par le Ministre le 27 mars 2006.

Disclaimer

Le Comité scientifique conserve à tout moment le droit de modifier cet avis si de nouvelles informations et données arrivent à sa disposition après la publication de cette version.