

**RAPPORT AU MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET  
DE LA PECHE SUR LE DEGRE DE REVERSIBILITE  
DE L'ETOURDISSEMENT DES ANIMAUX  
D'ABATTOIR TEL QU'IL EST PRATIQUE EN  
FRANCE**

**Académie vétérinaire de France**

**34, rue Bréguet**

**75 011 Paris**

**Tél : (33 )53 36 16 19**

**Fax : (33)53 36 16 01**

**Adel : [academie@veterinaire.fr](mailto:academie@veterinaire.fr)**

Rapport final décembre 2006

# RAPPORT AU MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE SUR LE DEGRÉ DE REVERSIBILITÉ DE L'ÉTOURDISSEMENT DES ANIMAUX D'ABATTOIR TEL QU'IL EST PRATIQUE EN FRANCE

## RESUME

*Le présent rapport se compose de cinq parties.*

*La première partie rappelle les termes de la demande du Ministre de l'agriculture et de la pêche et ceux de la réponse du Président de l'Académie. Elle précise aussi le cadre et les limites du rapport, qui est purement scientifique et technique.*

*La deuxième partie est un exposé général sur l'étourdissement des animaux d'abattoir : pratique, difficultés, abattage rituel.*

*La troisième partie est une revue générale des procédés d'étourdissement actuellement utilisés en France chez les différentes espèces animales. Ces différents procédés sont décrits, de même que leurs conditions d'application pratique.*

*La quatrième partie apporte des données sur le degré de réversibilité des différentes méthodes d'étourdissement utilisées dans les abattoirs français. La plus étudiée est l'étourdissement électrique, considéré chez les ovins. Des données sont fournies sur les paramètres utilisés selon les cas, ainsi que sur la durée de l'insensibilité/inconscience qui résulte de cet étourdissement. La même étude est ensuite présentée chez les porcins, puis chez les bovins. La seconde méthode considérée est celle de l'exposition au dioxyde de carbone.*

*La cinquième partie examine les conséquences physiologiques de l'étourdissement et ses effets sur les carcasses et sur les viandes.*

*La sixième partie présente les conclusions générales du rapport, elles-mêmes reprises sous la forme d'un avis de l'Académie qui est présenté en annexe. Le rapport et l'avis concluent à l'efficacité et à la réversibilité du procédé d'étourdissement par exposition au dioxyde de carbone (mais à ses difficultés d'application), ainsi qu'à celle de l'étourdissement électrique, lorsqu'il est pratiqué dans les conditions appropriées.*

*Une bibliographie et une annexe complètent le rapport.*

## RAPPEL DES TERMES DE LA DEMANDE MINISTERIELLE

Par lettre en date du 12 octobre 2006, Monsieur Dominique Bussereau, **Ministre de l'Agriculture et de la Pêche** a fait savoir au Président de l'Académie vétérinaire de France qu'il serait particulièrement important de disposer d'une expertise scientifique et technique sur le degré de réversibilité de l'étourdissement des animaux d'abattoir, tel qu'il est pratiqué aujourd'hui en France. Il a souhaité que l'Académie vétérinaire de France lui présente un rapport sur ce sujet dans les délais les plus rapprochés possibles.

Le Docteur Jean Blancou, **Président de l'Académie vétérinaire de France**, a répondu le 19 octobre qu'en sa séance du 17 octobre le Bureau de l'Académie avait donné son accord pour réunir d'urgence son groupe d'experts dans le domaine concerné, afin de préparer un rapport qui pourrait être remis à la mi-décembre 2006.

Le présent rapport est donc de nature purement scientifique et technique. Il ne prend pas en compte les aspects éthiques, socio-économiques, culturels ou religieux liés à la question de l'étourdissement des animaux d'abattoir.

## GENERALITES SUR L'ETOURDISSEMENT DES ANIMAUX D'ABATTOIR

### **But**

L'étourdissement préalable à l'abattage des animaux est une exigence réglementaire dans un grand nombre de pays. Il a pour but de rendre les animaux inconscients et insensibles (incapacité à ressentir des stimulus), de telle sorte que leur mise à mort puisse être effectuée en leur épargnant toute peur, anxiété, souffrance et détresse évitables<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Discussion paper on the animal welfare standards to apply when animals are commercially slaughtered in accordance with the religious requirements, Wellington, April 2001, page 13, §7.2 in <http://www.maf.govt.nz/biosecurity/animal-welfare/nawac/papers-religious-requirements.pdf>.

## Pratique

Différents procédés d'étourdissement peuvent être utilisés dans la pratique mais, dans le cadre particulier de ce rapport, nous ne considérerons que ceux qui sont réversibles, c'est-à-dire :

- l'étourdissement électrique (« electric stunning » en anglais), improprement appelé électronarcose. Dans cette méthode, des électrodes, conçues, fabriquées, entretenues et nettoyées régulièrement pour assurer un passage optimal du courant, sont placées de part et d'autre du crâne. Elles doivent être manipulées conformément aux spécifications de fabrication. Avant de les utiliser en abattoir, les appareils délivrant le courant électrique sont testés sur des résistances adaptées ou des charges factices pour vérifier que la décharge fournie est suffisante pour étourdir des animaux ; ils intègrent un système de contrôle et d'affichage du courant d'étourdissement et ils disposent d'une alimentation électrique conçue pour délivrer en continu l'intensité minimale recommandée, pour chaque espèce animale, par le fabricant ;
  
- l'exposition au dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>). Dans ce procédé, les animaux sont convoyés, aussi rapidement que possible, dans une chambre d'étourdissement jusqu'au point où la concentration gazeuse est maximale et y sont maintenus jusqu'à ce qu'ils soient plongés dans un état d'inconscience persistant jusqu'à la mort par saignée. Les animaux sont exposés au gaz pendant un temps variable selon les espèces, qui est de trois minutes dans le cas du porc. La chambre d'exposition au CO<sub>2</sub> et le matériel de convoyage sont conçus, fabriqués et entretenus, de manière à éviter toute blessure et réduire tout stress. La chambre d'étourdissement est éclairée et pourvue d'un dispositif de mesure et d'affichage continu de la concentration de CO<sub>2</sub> et du temps d'exposition.

## Difficultés

Les difficultés sont très variables selon les procédés d'étourdissement utilisés et les espèces animales.

- dans le cas de l'étourdissement électrique, la principale difficulté est d'appliquer des normes très rigoureuses pour la mise en œuvre de l'équipement technique. Cet équipement doit être utilisé par un personnel expérimenté capable d'effectuer et de contrôler l'étourdissement. L'abattoir doit disposer d'un système permettant l'enregistrement des

caractéristiques du courant (tension, intensité et fréquence), utilisées pour chaque étourdissement<sup>1,2</sup>, ainsi que la durée de son application.

- Dans le cas de l'exposition au dioxyde de carbone, il existe des risques d'étourdissement des personnels si des gaz ou des mélanges gazeux non aversifs sont utilisés et si le matériel utilisé est inapproprié, ce qui suppose de disposer d'équipements spécialement conçus.

### **Abattage rituel**

Il est autorisé sans étourdissement par l'article 8a du décret 97-903 du 1<sup>er</sup> octobre 1997.

## **PROCEDES D'ETOURDISSEMENT ACTUELLEMENT UTILISEES EN FRANCE CHEZ LES DIFFERENTES ESPECES ANIMALES ET CONDITIONS D'APPLICATION**

En France, les procédés d'immobilisation, d'étourdissement et de mise à mort des animaux, ainsi que les conditions de protection animale dans les abattoirs, ont été décrits dans l'arrêté du 12 décembre 1997 publié au JORF du 21/12/97<sup>2</sup>.

### **Les différents procédés**

Ils comprennent :

- l'étourdissement électrique ou « électronarcose<sup>3</sup> » et
- l'exposition au dioxyde de carbone.

*Remarque* : il existe deux autres procédés utilisables en France. Le premier, utilisant un pistolet à tige perforante, peut induire simultanément et consécutivement l'inconscience et la mort<sup>4</sup>. Le second procédé, utilisant la percussion, a l'inconvénient d'entraîner souffrance et stress chez l'animal s'il est mal appliqué. Ces deux derniers procédés ne seront donc pas envisagés dans ce rapport.

---

<sup>2</sup> Arrêté du 12 décembre 1997 relatif aux procédés d'immobilisation, d'étourdissement et de mise à mort des animaux et aux conditions de protection animales dans les abattoirs. *Journal Officiel de la République Française*, 21 décembre 1997

<sup>3</sup> L'électronarcose désigne l'utilisation de faibles tensions et intensités en vue de l'anesthésie chirurgicale de l'Homme, et exceptionnellement des animaux. Les générateurs sont différents des appareils d'étourdissement électrique et les mécanismes physiologiques impliqués n'ont rien de semblable.

<sup>4</sup> Résumé de l'avis du groupe scientifique sur la santé et le bien-être des animaux sur une question de la Commission relative aux aspects concernant le bien-être des principales espèces commerciales d'animaux soumises aux principaux systèmes d'étourdissement et de mise à mort, adopté le 15 juin 2004. *EFSA Journal* (2004) 45, 1-29. Téléchargeable sur [http://www.efsa.eu.int/science/ahaw/ahaw\\_opinions/495\\_en.html](http://www.efsa.eu.int/science/ahaw/ahaw_opinions/495_en.html)

L'annexe III de l'arrêté du 12 décembre 1997 précise un certain nombre de points techniques importants quant aux conséquences de l'étourdissement par ces différents procédés, et notamment que :

- d'une manière générale, tous les matériels utilisés pour l'étourdissement doivent être immédiatement efficaces dans leur emploi, de façon à plonger l'animal dans un état d'inconscience où il est maintenu jusqu'à la mort, afin de lui éviter toute souffrance ; ils ne doivent pas s'opposer à une saignée aussi complète que possible, ni détériorer quelque partie consommable de l'animal que ce soit, au point de la rendre impropre à la consommation ; ils doivent être d'un maniement facile permettant un rythme de travail satisfaisant, et peu bruyants. L'étourdissement ne doit être pratiqué que s'il est possible de saigner ensuite immédiatement les animaux ;

- dans le cas de l'étourdissement électrique, les électrodes doivent être placées de manière à enserrer la tête de telle sorte que le courant traverse le cerveau. Il convient, en outre, de prendre les mesures appropriées pour assurer un bon contact électrique et notamment, d'éliminer les excès de laine ou de mouiller la peau. Lorsque les animaux sont étourdis individuellement, l'appareillage doit être pourvu d'un dispositif mesurant l'impédance de la charge et empêchant l'appareil de fonctionner si le courant minimal requis ne passe pas, ainsi que d'un dispositif sonore ou visuel nettement visible par l'opérateur, indiquant la durée d'application à un animal ;

*Remarque* : il existe des appareils d'étourdissement à bain d'eau, réservés aux oiseaux, et dont les conditions spécifiques d'utilisation sont prévues dans l'annexe III de l'arrêté du 12 décembre 1997.

- dans le cas de l'étourdissement par exposition au dioxyde de carbone, essentiellement utilisé pour les porcs, la concentration en dioxyde de carbone doit être d'au moins 70 % en volume<sup>5</sup>. Le puits dans lequel les porcs sont exposés au gaz et l'équipement utilisé pour convoyer les porcs à travers ce puits, doivent être conçus, construits et entretenus de manière à éviter que les animaux ne soient blessés et à leur permettre de rester debout jusqu'à leur perte de conscience. Le puits doit être pourvu de dispositifs mesurant la concentration des gaz au point d'exposition maximal. Ces dispositifs doivent donner l'alerte par des signaux visuels ou

---

<sup>5</sup> Remarque: il a été montré que lors de l'étourdissement par un mélange gazeux contenant du CO<sub>2</sub>, de meilleurs résultats concernant l'obtention de l'inconscience étaient obtenus par l'addition d'argon : voir Raj A.B.M., 1999. Behaviour of pigs exposed to mixtures of gases and the time required to stun and kill them: welfare implications. *Veterinary Record*, 144: 165-168).

sonores nettement perceptibles, si la concentration en dioxyde de carbone devient inférieure au niveau requis. Les porcs doivent être convoyés aussi rapidement que possible de l'entrée jusqu'au point de concentration maximale du gaz et exposés à celui-ci pendant une durée assez longue, pour qu'ils restent inconscients jusqu'à leur mise à mort <sup>2</sup>.

*Remarque* : le texte de l'arrêté du 12 décembre 1997 emploie, à deux reprises, les termes « inconscience jusqu'à la mise à mort », ce qui suppose que cet état d'inconscience est durable. Par ailleurs, dans la partie de cet arrêté concernant la saignée des animaux qui ont été étourdis, le texte précise que « cette saignée doit être effectuée avant que l'animal ne reprenne conscience », ce qui suppose que l'étourdissement est réversible.

### **Les conditions d'application de ces procédés**

Ils doivent satisfaire aux conditions énoncées à l'annexe III de l'arrêté du 12 décembre 1997, qui prévoit notamment que :

- l'immobilisation des animaux doit satisfaire aux dispositions énoncées en annexe II du présent arrêté. Dans le cas de l'abattage rituel, l'immobilisation des animaux des espèces bovine, ovine et caprine doit être assurée au moyen d'un procédé mécanique appliqué préalablement à l'abattage et maintenu jusqu'à la fin de la saignée. (Art.2) ;

- il est procédé à la vérification de l'aptitude à l'emploi des matériels utilisés pour l'immobilisation au regard des règles relatives à la protection de l'animal. Pour ce faire, des essais sont effectués sous le contrôle des services vétérinaires du département où a eu lieu l'installation du matériel et les résultats leur sont présentés. En tant que de besoin, une démonstration du fonctionnement du matériel peut être réalisée devant la Commission consultative de vérification de la conformité, convoquée par le ministre chargé de l'agriculture (Art.8) ;

- les opérations d'immobilisation, d'étourdissement, d'abattage et de mise à mort des animaux sont placées sous la surveillance continue des agents du service d'inspection qui s'assurent notamment de l'absence de défektivité des matériels utilisés et de l'utilisation conforme de ces matériels par le personnel. Le vétérinaire officiel responsable de l'établissement est habilité à intervenir sur l'utilisation des équipements ou des locaux et à prendre toute mesure nécessaire pouvant aller jusqu'à réduire la cadence de production ou suspendre momentanément la procédure de production, lorsqu'un manquement caractérisé aux règles de protection animale est constaté (Art.9) ;

- le responsable de l'abattoir doit mettre en place un programme de formation du personnel permettant à ce dernier de se conformer aux conditions de la protection animale, adapté à sa structure de production. Le vétérinaire officiel responsable de l'établissement doit être associé à la conception et au suivi de ce programme. (Art.10) ;

## **REVERSIBILITE DES DIFFERENTES METHODES D'ETOURDISSEMENT**

### **Etourdissement électrique**

Deux types d'étourdissement électrique sont utilisés :

- l'étourdissement électrique qui résulte de l'application d'un courant électrique par deux électrodes placées de chaque côté de la tête pour les veaux, les moutons, les porcs (« head-only stunning » en anglais).
- l'étourdissement/mise à mort, résultant de l'application du courant à tout le corps (« head-to-body application » ou « head-to-back application » en anglais).

Leur efficacité est évaluée sur la base de l'apparition de crises épileptiformes généralisées dans le cerveau, associée avec la perte de conscience. L'électro-encéphalogramme (EEG) présente un tracé d'hypersynchronisation caractéristique du « grand mal » épileptique. Les manifestations physiques sont caractérisées par une phase tonique (tétanos), avec flexion, puis extension des membres ; elle est suivie de deux phases cloniques, au moins chez le mouton et le porc (Simmons, 1995 et Verlade *et al.*, 2000)<sup>6,7</sup> au cours desquelles les animaux extériorisent des mouvements de course, de galop ou de coups de pied erratiques (Anil, 1991 et Gregory, 1998)<sup>8,9</sup>.

Il est montré que l'EEG pathologique induit par les méthodes d'étourdissement, (que celles-ci soient d'ailleurs électriques ou mécaniques), est associé à l'absence de la respiration rythmique. Les yeux sont révulsés ; le réflexe cornéen, lorsqu'il est absent, signe l'état d'abolition des fonctions cérébrales, mais sa persistance ne signifie pas que l'animal est conscient. Il est généralement le dernier réflexe à disparaître et le premier à réapparaître,

---

<sup>6</sup> Simmons N.J. 1995. The use of high frequency currents for the electrical stunning of pigs. PhD Thesis, University of Bristol UK.

<sup>7</sup> Verlade A., Ruiz-de-la-Torre J.L., Rosello C., Fabreger E, Diestre A., Manteca X. 2002. Assessment of return to consciousness after electrical stunning in lambs. *Animal welfare* 11: 333-341.

<sup>8</sup> Anil N.H. 1991. Studies on the return of physical reflexes in pigs following electrical stunning. *Meat Science* 30: 13-21

<sup>9</sup> Gregory N.G. 1998. *Stunning and Slaughter*. In *Animal Welfare and meat Science*, Cabi Publishing.



avant ou après la reprise de la respiration rythmique. Ces deux phénomènes traduisent alors le début du retour à l'état conscient. La sensibilité à la douleur peut être appréciée par la piqûre du museau ou le pincement de l'oreille. Le meilleur test de l'inconscience pourrait être l'abolition du réflexe de clignement à la menace, mais il n'a pas été étudié dans les conditions du terrain.

Le matériel utilisé pour l'étourdissement électrique doit bien évidemment avoir été agréé par les organismes de sécurité du travail, et doivent être en particulier capables de délivrer des tensions flottantes par rapport à la terre. Les tensions délivrées dans les systèmes dits « basse tension » sont de l'ordre de 100 à 300 volts. Selon les appareils utilisés (permettant ou non un réglage précis des tensions en fonction de la taille des animaux), la durée de passage du courant peut varier de deux à six secondes.

### *Chez les ovins*

Gregory et Wotton (1988)<sup>10</sup> affinent la chronologie des événements chez le mouton : phase tonique de 17 secondes (s) suivie d'une phase clonique de 17 à 43 s, la seconde phase clonique n'étant observée que sur un tiers des moutons soumis à l'expérience. La respiration spontanée réapparaît au bout de 43 s, en même temps que le réflexe cornéen et la réponse au pincement de l'oreille en trois minutes. Mais l'intérêt de ce travail est d'avoir étudié les potentiels corticaux évoqués par la stimulation électrique de la dentine d'une incisive, meilleur indice de la réponse à un stimulus dit nociceptif pouvant traduire un état d'analgésie. Ce critère électrophysiologique apporte des informations plus crédibles que les potentiels évoqués, visuels par exemple, utilisés dans d'autres études avec la même finalité. La technique des potentiels évoqués visuels, auditifs et somesthésiques a été couramment utilisée dans les années 1960 pour le traçage des voies nerveuses entre la périphérie et le cortex car ils persistent sous anesthésie. Dans le problème qui nous préoccupe, la persistance de ces potentiels dans les périodes suivant le choc d'étourdissement ne constitue donc pas un signe d'inconscience. Par contre, dans l'expérience de Gregory et Wotton de 1998, le retour à une amplitude du potentiel nociceptif évoqué, qui reste toujours inférieure à l'amplitude normale, se produit en moins de deux minutes chez six moutons, entre deux et six minutes chez cinq autres ; chez les huit restants, ces potentiels ne sont jamais réapparus au bout de neuf minutes et demie. Il est évident que ce dernier résultat est discutable car les électrodes de stimulation ou de réception peuvent avoir été déplacées lors de telles expériences et il ne

---

<sup>10</sup> Gregory N.G. & Wotton S.B. 1988. Sheep slaughtering procedures V. Responsiveness to potentially painful stimuli following electrical stunning.

faut pas en déduire l'existence d'une période d'analgésie d'une si grande durée. Par contre, on peut affirmer avec les auteurs que la période d'insensibilité à la douleur se poursuit au delà de la fin de la période épileptiforme qui dure 39s en moyenne, avec une variation possible (« écart-type ») de 20s. L'analgésie se termine au plus tôt deux minutes après le choc et peut durer pour certains animaux jusqu'à six minutes, bien après la récupération de la respiration spontanée (43 +/-14s)

Lorsque la durée de l'insensibilité est basée sur le seul aspect de l'EEG (Blackmore et Newhook, 1982)<sup>11</sup>, l'étourdissement électrique par « head-only stunning » développe une période d'insensibilité de 18-42s avec des signes de récupération en 30-58 s. L'insensibilité est permanente avec le « head-to-body stunning » avec un arrêt de la fonction cardiaque et un EEG plat en 46-51s chez le mouton et en 40-135s chez le veau. Aucune récupération n'est possible avec cette modalité d'étourdissement/mise à mort.

Une étude réalisée à l'Université d'Edimbourg en 1987<sup>12</sup> montre chez le mouton que la crise d'épilepsie débute de 5 à 15 secondes après le choc, déclenche une période de convulsions qui dure de 50 à 60 s, suivie d'un état de relaxation et d'inconscience au cours des 65 à 128 secondes suivantes. Les animaux commencent à revenir à eux 129-192s après le choc et retrouvent un état conscient normal après 193-320 s.

D'après Verlade *et al.*, 2002<sup>5</sup>, la chronologie des évènements s'établit comme suit chez le mouton: la phase tonique immédiate dure 10,2s, suivie d'une première phase clonique qui cesse à 36 s après le choc ; la seconde phase clonique commence alors et se termine à 70,4s après le choc. La respiration spontanée et le réflexe cornéen réapparaissent respectivement 29,5s et 38,5 s après le choc ; le retour de la sensibilité à la douleur est plus tardif, à 240 s. Notons que la reprise de la respiration se produit environ six secondes avant la fin de la première phase clonique et le réflexe cornéen est restauré à la fin de celle-ci ou au début de la seconde. Celle-ci va encore durer environ 35s après la reprise des signes traduisant un retour à l'état conscient.

De cette compilation non exhaustive, on retiendra plusieurs points :

- seule dans les méthodes électriques, la méthode d'étourdissement par « head-only stunning » autorise la récupération de l'état conscient ;

---

<sup>11</sup> Blackmore D.K. & Newhook J.C. 1982. Electroencephalographic studies of stunning and slaughter of sheep and calves- part 3: the duration of insensibility induced by electrical stunning in sheep and calves. Meat Science 7: 19-28.

<sup>12</sup> Electrical stunning of animals: research and conclusions of the study committee., [www://islamset.com/hip/health8/animals.html](http://www://islamset.com/hip/health8/animals.html)

- les délais observés pour cette récupération sont variables :
- i) selon les sujets, pour une même expérience : par exemple (Gregory & Wotton, 1988)<sup>8</sup>, la réapparition de la respiration spontanée se produit en moyenne 43s après le choc avec un écart-type de 14s, ce qui signifie que 95% des valeurs sont comprises entre 19 et 57 s, ce qui donne peu de temps au sacrificateur pour intervenir sur des sujets récupérant leur respiration rapidement ;
  - ii) selon les expérimentations : dans trois études rapportées, la récupération des réflexes ( de type réflexe cornéen...) est de 30-40 s ; elle est beaucoup plus tardive dans l'étude de l'Université d'Edimbourg ; il est possible que les paramètres du choc électrique ou ses conditions d'application n'aient pas été identiques ; on sait l'importance des variations de l'impédance entre les électrodes selon les sujets, les conditions expérimentales, dans le déterminisme de la valeur réelle du choc délivré (Verlade *et al.*,2000)<sup>13</sup>, d'où la nécessité d'une codification précise du matériel utilisé et des conditions de son utilisation;
  - iii) les signes de récupération apparaissent avant la fin de la seconde phase clonique, mais cette phase est inconstante ; on peut raisonnablement penser que l'état d'inconscience est contemporain de la période d'hypersynchronisation de l'EEG et ne dure en moyenne que de 30 à 40s, mais la période d'analgésie dure plus longtemps (récupération des réflexes nociceptifs entre deux et six minutes selon les observations, bien après la récupération de la respiration spontanée et du réflexe cornéen).
  - iv) Comme l'EEG devient plat 17 s après la section des carotides et des jugulaires, celle-ci devrait être réalisée dans les 13 à 23 s après l'application du choc, si on ne prend en considération que la période d'hypersynchronisation du cortex cérébral, témoin de l'état d'inconscience (Ces données numériques comportent une incertitude due aux variations individuelles). C'est apparemment ce qui est réalisé dans la pratique, si on se rapporte aux observations réalisées lors de l'abattage de 9487 moutons par Gregory et Wotton (1984)<sup>14</sup> au cours desquelles l'intervalle moyen entre l'application du choc électrique et la saignée était de 21s. Cependant cet intervalle présente de larges variations, de 5 à 40 s lors de l'application d'un courant électrique de basse tension et de basse fréquence, et de 18 à 46 s si on utilise un courant de fréquence élevée. On pourrait s'interroger sur l'état d'inconscience de ceux des moutons dont la saignée pourrait être réalisée au-delà de 20 s après le choc. Mais l'existence d'une période

<sup>13</sup> Verlade A., Ruiz-de-la-Torre J.L., Stub C., Diestre A., Manteca X. 2000. Factors affecting the effectiveness of head-only electrical stunning in sheep. *The Veterinary Record* 147: 40-43

<sup>14</sup> Gregory N.G. & Wotton.1984. Sheep slaughtering procedures. I. Survey of abattoir practice. *Br vet J.* 140: 281-286.

d'analgésie qui dépasse la durée de la crise, permet de penser que même dans cette éventualité, les moutons sont encore vivants et dans un état d'insensibilisation à la douleur.

Après le geste de la saignée (« jugulation »), l'animal est en état d'ischémie cérébrale et l'on assiste à la « libération de la moelle épinière » qui induit des mouvements automatiques et réflexes. Les mouvements de l'animal étourdi sont dus au déroulement de la crise convulsive induite par le choc électrique. Il est difficile de parler de réflexes médullaires à ce moment là et n'y a pas de signification de sensibilité ou de souffrance, puisque les fonctions de l'encéphale sont abolies.

Chez le mouton non étourdi avant jugulation, l'état d'inconscience définitif lors de saignée « directe » est le plus souvent obtenu au bout de 7 ou 12 s, et de façon irréversible. L'animal étourdi et saigné ne peut donc pas récupérer de sensibilité; les mouvements d'origine médullaire précédemment évoqués peuvent encore se produire, mais ils n'ont pas d'implication sur la perception de stimulations sensorielles.

*Remarque* : chez les personnes victimes d'un arrêt cardiaque (« syncope »), la perte de conscience survient en 5 secondes environ.

### ***Chez les porcins***

L'EEG présente les mêmes aspects caractéristiques d'hypersynchronisation de l'activité corticale et les aspects physiques de la crise induite par l'étourdissement électrique sont identiques aux manifestations observées chez le mouton (*vide supra*). La phase tonique dure de 10 à 20 s et les deux crises cloniques qui la suivent durent de 15 à 45 s. La respiration rythmique spontanée réapparaît à la fin de ces manifestations physiques et constitue, pour Anil *et al.* (1997)<sup>15</sup>, l'indicateur le plus pratique de la restauration de la sensibilité. Ce retour se produit cependant environ une quarantaine de secondes après le choc, à un moment où comme chez le mouton, la crise de type épileptiforme n'est pas terminée. La réaction à la piqûre du groin et celle du redressement de la tête apparaissent plus tardivement, à 62 et 67 s (Anil & McKinstry, 1992)<sup>16</sup>. Elles constituent certainement des critères plus objectifs du retour de la sensibilité. Comme la mort cérébrale (EEG plat) se produit entre 14 et 23 s après la saignée et si on estime la durée minimale d'inconscience à

---

<sup>15</sup> Anil M.H., McKinstry J.L., Wotton S.B. 1997. Electrical stunning and slaughter of pigs. Guidelines for good welfare assurance; *Fleischwirtschaft* 77(47): 632-635.

<sup>16</sup> Anil M.H., & McKinstry J.L. 1992. The effectiveness of high frequency electrical stunning of pigs. *Meat Science* 31: 481-491.

40 s, la saignée doit être effectuée au plus tard 15 à 17 s après le choc, c'est à dire pendant la phase tonique.

### ***Chez les bovins***

Des études précisent la position des électrodes (placées en région temporale du crâne ou sur les premières vertèbres cervicales) et les caractéristiques du courant électrique qui induit la crise de type épileptiforme déjà décrite dans les autres espèces. Celle-ci dure de 26 à 61 s, la respiration réapparaissant en moyenne au bout de 30 s, le réflexe cornéen et le redressement de la tête plus tardivement à 75 s. Tous les travaux dont nous avons eu connaissance aboutissent à des résultats du même ordre. La saignée doit être réalisée rapidement dans les 12 s après le choc, pour garantir que les animaux ne recouvrent pas leur sensibilité avant leur mort due à l'hémorragie (voir rapport EFSA authority, AHAW/04-027)<sup>3</sup>. Or en pratique, il s'écoulerait une minute entre l'application du choc et la saignée, d'où l'addition à la technique, d'un choc destiné à provoquer la fibrillation du cœur. L'état d'inconscience est en effet plus profond et dure plus longtemps si le choc électrique destiné à étourdir l'animal est suivi d'une stimulation ayant pour but de provoquer l'arrêt cardiaque (« electrical head-only stunning followed by an electrical head-to-body current »).

Dans le premier cas l'animal meurt finalement de l'hémorragie s'il est saigné rapidement ; si le sacrificateur tarde, la respiration spontanée reprend et les signes traduisant le retour à l'état conscient réapparaissent pendant la perte de sang. Dans le second cas, la cause de la mort est aussi l'hémorragie, mais si l'intervention est retardée, l'animal meurt d'un arrêt cardiaque avant de se vider de tout son sang.

En évitant la réapparition de l'état conscient, cette seconde méthode offre donc plus de sécurité pour le bien-être de l'animal, et elle est certainement moins contraignante pour le sacrificateur.

### **Exposition au dioxyde de carbone**

Ce procédé est plus particulièrement utilisé pour les porcs. La concentration de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) à utiliser pour l'étourdissement doit en principe être de 90 % V/V, mais en aucun cas inférieure à 80 %. Après leur pénétration dans la chambre d'étourdissement, les animaux doivent être convoyés jusqu'au point où la concentration gazeuse est maximale aussi rapidement que possible et y être maintenus jusqu'à ce qu'ils soient plongés dans un état d'inconscience qui persiste jusqu'à la mort par saignée. Dans les conditions idéales, les

animaux doivent être exposés à cette concentration de CO<sub>2</sub> pendant 3 minutes, et la mise à mort doit être réalisée le plus tôt possible après la sortie de la chambre d'exposition au gaz.

## **CONSEQUENCES DE L'ETOURDISSEMENT SUR L'ANIMAL**

### **Conséquences physiologiques**

Les méthodes d'étourdissement induisent une hypersynchronisation de l'activité électrique du cerveau, due à une dépolarisation des neurones et objectivée par un électroencéphalogramme caractéristique des états de crises épileptiques. Les circuits neuronaux et les mécanismes de régulation des neurotransmetteurs sont désorganisés, conduisant à un état d'inconscience et/ou d'insensibilité.

Pour apprécier l'efficacité de l'étourdissement, les réflexes oculaires et les réactions à un stimulus nociceptif appliqué sur la peau de zones sensibles ( museau, groin, oreille) peuvent être étudiés parallèlement à la reprise d'une respiration rythmique et aux réflexes de redressement normaux.

### **Effets sur les carcasses et sur les viandes**

Les altérations possibles de la qualité des carcasses et de la viande dépendent à la fois des dispositions prises dans la période qui précède l'étourdissement (essentiellement de l'aménagement de l'abattoir, des modalités de déchargement des animaux, de la conception des couloirs d'amener et des moyens de contention) et des procédures d'étourdissement appliquées (méthodes choisies et modalités de mise en œuvre).

A propos de la période précédant l'application du moyen d'étourdissement, il faut savoir que la simple contention suffit à produire des pétéchies dans les muscles, puisque même au cours de l'abattage rituel des ruminants, de tels défauts peuvent être constatés, surtout si l'animal est maintenu en contention pendant une durée trop longue dans l'attente de la saignée (Van der Wal, 1978, cité par Gregory, 1983)<sup>17</sup>.

Concernant les procédés d'étourdissement eux-mêmes, ils ont fait l'objet d'examen attentifs lors de la généralisation de leur usage dans les abattoirs européens. Certaines conséquences défavorables ont été soulignées à l'époque et ont fait l'objet d'études plus approfondies visant

---

<sup>17</sup> Gregory N.G. 1983. Effect of stunning on carcass and meat quality. *Stunning of animals for Slaughter*, Eikelenboom G. ed., Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

à améliorer les conditions de leur mise en œuvre. Actuellement, ce sont ces techniques maîtrisées qui sont comparées entre elles et avec la méthode de l'abattage sans étourdissement.

### *Conséquences défavorables des méthodes d'étourdissement rapportées dans le passé*

Les procédés d'étourdissement sont susceptibles d'induire des altérations telles que l'insuffisance de l'exsanguination, et des hémorragies de taille et localisation diverses, allant de pétéchies punctiformes "en piqûre d'épingle", à des taches de sang pouvant atteindre 2-5 cm de diamètre (Warrington 1974, cité par Kirton *et al.* 1980)<sup>18</sup> et à des ecchymoses nécessitant le parage ou le retrait de la consommation. Lors de l'utilisation des procédés d'étourdissement, des fractures osseuses et des altérations de la qualité des viandes, telles que les viandes dites « PSE » (Larsen & Klovborg 1983)<sup>19</sup> ont pu être constatées<sup>20</sup> chez le porc. Chez les Ruminants, aucune fracture consécutive à l'étourdissement électrique n'a été observée, mais l'utilisation de la méthode de percussion par masse non pénétrante peut provoquer la rupture des os du crâne et des hémorragies cérébrales considérables (Blackmore, 1983)<sup>21</sup>.

L'insuffisance de l'exsanguination a été constatée dès l'introduction des méthodes mécaniques utilisant des pistolets d'abattage. Elle a été signalée aussi lors de l'utilisation de l'étourdissement électrique. Une des conditions de l'obtention d'une bonne exsanguination est la persistance de l'activité cardiaque aussi longtemps que possible au cours de la phase de saignée. Pour cette raison l'étourdissement électrique avec trajet de courant "tête seulement" (« head-only stunning »), qui ne met pas immédiatement le cœur en fibrillation, est une condition plus favorable à la réalisation d'une saignée complète.

---

<sup>18</sup> Kirton A.H., Frazerhurst L.F., Bishop W.H. & Winn G.W. 1980. A comparison of the effects of electrical, captive bolt or percussion stunning on the incidence of blood splash in lambs. *Meat Science* 5: 407-411.

<sup>19</sup> Larsen H., Klovborg A., 1983. Comparison of 300 volt manual stunning, 700 volt automatic stunning and CO2 compact stunning with respect to quality parameters, blood splashing, fractures and meat quality. *Stunning of animals for slaughter*, Eikelenboom G. ed., Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

<sup>20</sup> Dans cette espèce le grand développement des masses musculaires par rapport au squelette et une certaine "fragilité" du muscle sont des prédispositions à la survenue d'altérations lors de l'abattage: des fractures peuvent se produire pendant l'étourdissement électrique, lorsque l'animal tombe sur le sol; il s'agit alors surtout de fractures de l'omoplate. Elles peuvent aussi survenir en conséquence des phases convulsives, tonique ou clonique, et intéresser, outre les os des membres, les corps vertébraux ou les os du bassin : Gregory N.G. 1983. *Effect of stunning on carcass and meat quality. Stunning of animals for Slaughter*, Eikelenboom G. ed., Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands.).

<sup>21</sup> Blackmore D.K., 1983. Problems associated with non-penetrative percussion stunning of sheep. *Evaluation and control of meat quality in pigs*, Tarrant P.V., Eikelenboom G. & Monin G. ed., 1987, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

La présence de suffusions hémorragiques pose la question de leurs causes et de leurs mécanismes d'apparition. Un certain nombre de lésions hémorragiques résultent sans doute de contusions survenues lors de la contention ou de la chute de l'animal, qui créent des lésions vasculaires et entraîneront des hématomes tant qu'une pression suffisante existera dans le système circulatoire. La brièveté du délai entre étourdissement et saignée est de nature à réduire leur impact. La plupart des lésions hémorragiques constatées touchent les muscles (« tiquetage musculaire », fréquemment observé sur le diaphragme, la paroi abdominale ou les muscles de l'épaule), les viscères (pétéchies sur le cœur ou le tube digestif), le tissu conjonctif entourant les muscles et le tissu adipeux (pétéchies).

Le trajet de courant "tête seulement", qui n'arrête pas le cœur et produit des pétéchies en nombre modéré, est accompagné d'une hypertension considérable (multiplication par 2 à 3 de la pression initiale). La pression artérielle n'est cependant qu'un des facteurs responsables des pétéchies qui se produisent aussi avec les trajets de courant "tête membre antérieur" qui arrêtent le cœur. La pression artérielle n'est en réalité qu'un facteur prédisposant et non le facteur déterminant. Ce dernier paraît être surtout la violence des mouvements musculaires qui produisent un cisaillement des petits vaisseaux et leur rupture dans le tissu conjonctif périmusculaire (Gilbert et Devine 1982)<sup>22</sup>.

Les méthodes d'étourdissement peuvent influencer la glycolyse, l'évolution du pH des viandes après la mort et en conséquence la vitesse d'obtention de la *rigor mortis* (rigidité musculaire). Les méthodes d'étourdissement électrique accélèrent la baisse du pH par rapport à l'exsanguination sans étourdissement chez les ovins. Cette modification est une des conséquences des contractions musculaires, résultant elles mêmes soit des réactions convulsives soit de l'effet direct du courant sur les nerfs ou les muscles. L'accélération de la baisse du pH dépend, de ce fait de la technique (position des électrodes, courant utilisé et durée de passage). L'utilisation de trajets de courant "tête seulement" n'entraîne qu'une accélération minimale de la baisse du pH (Devine *et al.* 1984)<sup>23</sup>.

#### ***Situation actuelle : études comparatives***

L'étude de Halil & Nazl (2001)<sup>24</sup> a porté sur la comparaison de la vitesse d'exsanguination et l'évolution de la carcasse entre les animaux étourdis par l'électricité et ceux qui ont été

---

<sup>22</sup> Gilbert K.V. & Devine C.E., 1982. Effect of electrical stunning methods on petechial haemorrhages and on the blood pressure of lambs. *Meat Science*, 7: 197-207

<sup>23</sup> Devine C.E., Ellery S., Wade L. & Chrystall B.B., 1984. Differential effects of electrical stunning on the early post-mortem glycolysis in sheep. *Meat Science*, 11: 301-309.

<sup>24</sup> Halil A and Nazl B. (2001) Studies on the effect of electrical stunning method applied of ante-mortem sheeps on meat quality. *Veteriner-Fakultesi-Dergisi-Istanbul*. 27(2): 585-603



saignés sans étourdissement. Les résultats ont montré que les moutons préalablement étourdis électriquement se saignent plus vite, que la *rigor mortis* et la baisse du pH surviennent plus rapidement. L'auteur en conclut que les qualités d'aspect de la viande sont meilleures chez les animaux ayant subi un étourdissement.

Une étude similaire (Anil *et al.* 2004)<sup>25</sup> a visé à comparer l'abattage des moutons par étourdissement électrique suivi d'une saignée, par étourdissement par tige captive suivi d'une saignée et par saignée sans étourdissement. L'exsanguination a été suivie dans sa cinétique et dans ses effets (volumes de sang retirés). Il n'est pas apparu de différence entre les méthodes et les carcasses ne présentaient pas de différence de pH et de couleur.

Des taurillons ont fait l'objet d'études comparatives portant sur la qualité de la viande. Les paramètres suivants ont été évalués: contenu du muscle en glycogène, pH, contenu en eau, perte à la cuisson, texture, propriétés gustatives (Onenc & Kaya 2004)<sup>26</sup>. Des trois méthodes testées, l'étourdissement par tige pénétrante suivi de la saignée semble la meilleure. L'étourdissement électrique, immédiatement suivi de la saignée apparaît lui aussi meilleur que la saignée seule.

L'ensemble des procédures, y compris les phases précédant l'abattage, ont fait l'objet d'une étude comparative (Vergara *et al.* 2005)<sup>27</sup> portant sur les paramètres de qualité, d'aspect des viandes et sur leur évolution au bout d'une semaine. Les moutons ont été saignés soit après étourdissement électrique, soit après étourdissement par le CO<sub>2</sub>, soit sans étourdissement. Un jour après la mort, les pH étaient plus élevés chez les moutons saignés sans étourdissement et plus bas chez ceux étourdis par le CO<sub>2</sub>. Ces différences avaient disparu au bout de 7 jours.

---

<sup>25</sup> Anil M.H., Yesildere T., Aksu H., Matur E., McKinstry J.L., Erdogan O., Hughes S., & Mason C., 2004. Comparison of religious slaughter of sheep with methods that include pre-slaughter stunning, and the lack of differences in exsanguination, packed cell volume and meat quality parameters. *Animal Welfare*, 13: 387-392.

<sup>26</sup> Onenc A. & Kaya A., 2004. The effects of electrical stunning and percussive captive bolt stunning on meat quality of cattle processed by Turkish slaughter procedures. *Meat Science*, 66 (4): 809-815.

<sup>27</sup> Vergara H., Linares M.B., Berruga M.I. & Gallego L., 2005. Meat quality in suckling lambs: effect of the preslaughter handling. *Meat Science*, 69 (3): 473-478.

## CONCLUSION

Les deux conclusions les plus importantes de cette revue sur l'étourdissement des animaux destinés à la consommation humaine sont les suivantes :

### 1. Concernant le procédé par exposition au dioxyde de carbone

Ce procédé est plus particulièrement utilisé pour les porcs. C'est celui qui répond le mieux au souci d'insensibiliser l'animal sans le tuer, mais il suppose des dispositifs de sécurité complexes et coûteux. L'exposition au dioxyde de carbone est donc rarement appliquée pour les espèces bouchères, et notamment les ovins, dans les abattoirs français. Les données correspondantes sont donc encore insuffisantes pour tirer des conclusions définitives.

### 2. Concernant les procédés par étourdissement électrique

Le passage d'un courant électrique entre deux électrodes placées en zone temporale, de part et d'autre du crâne de l'animal, n'entraîne pas sa mort, quelle que soit son espèce, à la condition que ce courant soit produit dans des conditions techniques reconnues (méthode « head-only stunning »).

Bovins, ovins et porcins restent donc dans un état d'insensibilité réversible après l'électrocution.

Si la jugulation est effectuée rapidement, dans les règles de l'art et dans les 15 à 20 secondes qui suivent l'application du courant électrique, l'animal est insensible lorsqu'il meurt de l'hémorragie.

La technique précédente, suivie de l'application d'un courant prévu pour entraîner la fibrillation du cœur (« head-to-body stunning »), est par contre irréversible. Dans ce cas, si la jugulation est réalisée plus tardivement, l'arrêt du cœur se produit avant la fin de l'hémorragie. Cette méthode offre cependant plus de sécurité pour le bien être de l'animal.

Plusieurs points mériteraient encore néanmoins d'être précisés sur le plan pratique, notamment concernant la durée de l'inconscience/insensibilité en fonction des différentes méthodes et paramètres utilisés : des études expérimentales en abattoir pourraient apporter de précieuses informations sur ces points. La formation des agents appelés à mettre en œuvre l'étourdissement électrique des animaux reste également un point très important pour le succès de cette méthode.

Ces conclusions sont reprises et résumées dans l'avis reproduit en annexe.

## LISTE PAR ORDRE ALPHABETIQUE DES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES CITEES DANS LE TEXTE

Anil N.H. 1991. Studies on the return of physical reflexes in pigs following electrical stunning. *Meat Science* 30: 13-21.

Anil M.H., & McKinstry J.L. 1992. The effectiveness of high frequency electrical stunning of pigs. *Meat Science* 31: 481-491.

Anil M.H., McKinstry J.L., Wotton S.B. 1997. Electrical stunning and slaughter of pigs. Guidelines for good welfare assurance; *Fleischwirtschaft* 77(47): 632-635.

Anil M.H., Yesildere T., Aksu H., Matur E., McKinstry J.L., Erdogan O., Hughes S., & Mason C., 2004. Comparison of religious slaughter of sheep with methods that include pre-slaughter stunning, and the lack of differences in exsanguination, packed cell volume and meat quality parameters. *Animal Welfare*, 13: 387-392.

Arrêté du 12 décembre 1997 relatif aux procédés d'immobilisation, d'étourdissement et de mise à mort des animaux et aux conditions de protection animales dans les abattoirs. *Journal Officiel de la République Française*, 21 décembre 1997

Blackmore D.K. & Newhook J.C. 1982. Electroencephalographic studies of stunning and slaughter of sheep and calves- part 3: the duration of insensibility induced by electrical stunning in sheep and calves. *Meat Science* 7: 19-28.

Blackmore D.K., 1983. *Problems associated with non-penetrative percussion stunning of sheep. Evaluation and control of meat quality in pigs*, Tarrant P.V., Eikelenboom G. & Monin G. ed., 1987, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Devine C.E., Ellery S., Wade L. & Chrystall B.B., 1984. Differential effects of electrical stunning on the early post-mortem glycolysis in sheep. *Meat Science* 11: 301-309.

Discussion paper on the animal welfare standards to apply when animals are commercially slaughtered in accordance with the religious requirements, Wellington, avril 2001, page 13, §7.2 in <http://www.maf.govt.nz/biosecurity/animal-welfare/nawac/papers-religious-requirements.pdf>.

Electrical stunning of animals: research and conclusions of the study committee, [www://islamset.com/hip/health8/animals](http://www.islamset.com/hip/health8/animals).

Gilbert K.V. & Devine C.E., 1982. Effect of electrical stunning methods on petechial haemorrhages and on the blood pressure of lambs. *Meat Science* 7: 197-207.

Gregory N.G. 1983. *Effect of stunning on carcass and meat quality. Stunning of animals for Slaughter*, Eikelenboom G. ed., Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands

Gregory N.G. & Wotton. 1984. Sheep slaughtering procedures. I. Survey of abattoir practice. *Br vet J.* 140: 281-286.

Gregory N.G. 1998. *Stunning and Slaughter*. In *Animal Welfare and meat Science*, Cabi Publishing.

Gregory N.G. & Wotton S.B. 1988. Sheep slaughtering procedures V. Responsiveness to potentially painful stimuli following electrical stunning. *Br vet J.* 144: 573-580

Halil A and Nazl B. (2001) Studies on the effect of electrical stunning method applied of ante-mortem sheeps on meat quality. *Veteriner-Fakultesi-Dergisi-Istanbul.* 27(2): 585-603.

Kirton A.H., Frazerhurst L.F., Bishop W.H. & Winn G.W. 1980. A comparison of the effects of electrical, captive bolt or percussion stunning on the incidence of blood splash in lambs. *Meat Science* 5: 407-411.

Larsen H. Klovborg A., 1983. *Comparison of 300 volt manual stunning, 700 volt automatic stunning and CO<sub>2</sub> compact stunning with respect to quality parameters, blood splashing, fractures and meat quality. Stunning of animals for slaughter.* Eikelenboom G. ed., Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Onenc A. & Kaya A., 2004. The effects of electrical stunning and percussive captive bolt stunning on meat quality of cattle processed by Turkish slaughter procedures. *Meat Science* 66 (4): 809-815.

Raj A.B.M., 1999. Behaviour of pigs exposed to mixtures of gases and the time required to stun and kill them: welfare implications. *Veterinary Record* 144: 165-168)

Résumé de l'avis du groupe scientifique sur la santé et le bien-être des animaux sur une question de la Commission relative aux aspects concernant le bien-être des principales espèces commerciales d'animaux soumises aux principaux systèmes d'étourdissement et de mise à mort, adopté le 15 juin 2004. *EFSA Journal* (2004) 45, 1-29. téléchargeable sur [http://www.efsa.eu.int/science/ahaw/ahaw\\_opinions/495\\_en.html](http://www.efsa.eu.int/science/ahaw/ahaw_opinions/495_en.html)

Simmons N.J. 1995. *The use of high frequency currents for the electrical stunning of pigs.* PhD Thesis, University of Bristol UK.

Vergara H., Linares M.B., Berruga M.I. & Gallego L., 2005. Meat quality in suckling lambs: effect of the preslaughter handling. *Meat Science* 69 (3): 473-478.

Verlade A., Ruiz-de-la-Torre J.L., Stub C., Diestre A., Manteca X. 2000. Factors affecting the effectiveness of head-only electrical stunning in sheep. *The Veterinary Record* 147: 40-43

Verlade A., Ruiz-de-la-Torre J.L., Rosello C., Fabreger E, Diestre A., Manteca X. 2002. Assessment of return to consciousness after electrical stunning in lambs. *Animal welfare* 11: 333-341.

## AUTRES REFERENCES UTILES

Avis de l'Institut Suisse de Droit Comparé sur l'étourdissement des animaux avant leur abattage, donné à Lausanne le 21 décembre 2001. Document Internet <http://www.svpa.ch/images/magazine/avisdedroit.doc>

« A votre service ». Document Internet <http://www.halal-avs.com>

*Code sanitaire pour les animaux terrestres*, 2006. Office international des épizooties, Paris. Téléchargeable sur [www.oie.int/fr/normes/mcode/fr](http://www.oie.int/fr/normes/mcode/fr)

*Heath and Islamic perspectives ; General principles ; Methods of slaughter; Electrical stunning and pain*. Documents Internet <http://www.islamset.com/hip/healt8/index.html>

*Rapport d'enquête sur le champ du halal*, 2006. Inspection Générale de l'Administration – Inspection Générale de l'Agriculture - Conseil Général vétérinaire.

Sajer M., 1995. Conditions d'abattage et de protection de l'animal de boucherie. Thèse de doctorat vétérinaire, Nantes n°42.

Shimshony A. and Chaudry M.M., 2005. Slaughter of animals for human consumption. *Rev.sci.tech.off.int.Epiz.* 24 (2) : 693-710.

Short CE., 1964 .The application of electroanesthesia on large animals. A report of 100 administrations». *J Am Vet Med Assoc.*, 145 : 1104-1106.

---

Documentation sur le matériel destiné à l'étourdissement électrique des ovins : [www.industrade.fr](http://www.industrade.fr) et [www.lelong-cie.com](http://www.lelong-cie.com)

---

## ANNEXE

### **Avis de l'Académie vétérinaire de France sur le degré de réversibilité de l'étourdissement des animaux destinés à la consommation humaine \***

#### **L'Académie Vétérinaire de France**

Après avoir examiné à la demande de Monsieur le Ministre de l'Agriculture et de la Pêche les différentes méthodes d'étourdissement préalable des animaux destinés à l'alimentation humaine et entendu le rapport de la Commission spéciale<sup>28</sup> constituée conformément à son statut, article 7-3, et animée par le Président de l'Académie,

Attentive à la bienveillance des animaux de boucherie mais aussi au souci que peuvent avoir certains d'abattre des animaux insensibilisés, susceptibles de revenir de leur inconscience, s'ils n'étaient immédiatement pas mis à mort par jugulation,

Considérant les conclusions des travaux menés en France et dans d'autres pays sur les différents procédés d'étourdissement des animaux de boucherie et leur degré de réversibilité

#### **est d'avis**

1. Que l'étourdissement par exposition au dioxyde de carbone est le procédé qui répond le mieux au souci d'insensibiliser l'animal sans le tuer ; il suppose toutefois des dispositifs de sécurité complexes et coûteux qui en font un procédé rarement appliqué dans les abattoirs français pour les espèces bouchères.
2. Que l'étourdissement électrique des animaux de boucherie, et notamment des ovins, est réversible s'il est correctement appliqué ; l'animal soumis à cette forme d'étourdissement reste vivant, mais dans un état d'inconscience et d'insensibilité à la douleur. La durée de cet état est variable selon les individus, mais suffisante pour permettre de procéder à la jugulation dans un rythme normal de travail.
3. Qu'il est de la responsabilité des directeurs d'abattoir d'organiser les postes d'étourdissement et de jugulation en vue d'un fonctionnement en flux tendu, ne laissant pas en attente d'animaux déjà étourdis.

*[\* Avis adopté par l'Académie à l'unanimité des membres présents le 23 novembre]*

---

<sup>28</sup> Commission composée de sept membres titulaires de l'Académie : Jean Blancou (Président de l'Académie), Claude Milhaud (Secrétaire général de l'Académie), Henri Brugère (Professeur de physiologie à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort), Vincent Carlier (Professeur d'hygiène et industrie des aliments d'origine animale à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort), Jean-Paul Rousseau ( Docteur vétérinaire, Professeur honoraire de Physiologie de l'Université P. et M. Curie, Paris 6) René Seynave (Contrôleur général honoraire des services vétérinaires) et Jean Kahn (Docteur vétérinaire).