



Canadian Council on Animal Care Conseil canadien de protection des animaux

RENSEIGNEMENTS ADDITIONNELS SUR LES EFFETS DES MÉTHODES D'EUTHANASIE SUR LES RÉSULTATS DE RECHERCHE

Addenda aux *Lignes directrices du CCPA sur : l'euthanasie des animaux utilisés en science*

DATE DE PUBLICATION : 2010

Des renseignements sur les diverses méthodes pour abattre les animaux et les effets possibles de la méthode utilisée sur les données scientifiques recueillies dans le cadre de travaux de recherche faisant appel à l'utilisation d'animaux sont mis à votre disposition dans ce document. Les chercheurs sont encouragés à procéder à un examen critique de l'information contenue dans la documentation de référence et les autres ressources pertinentes pour déterminer si leurs résultats de recherche seront influencés par la méthode d'euthanasie proposée.

Les méthodes ont été classées comme étant acceptables ou acceptables sous condition. Comme mentionné dans les *Lignes directrices du CCPA sur : l'euthanasie des animaux utilisés en science* (2010), il faut pousser plus loin la justification concernant les méthodes acceptables sous condition, car elles posent un plus grand risque pour la personne qui effectue la procédure de commettre des erreurs ou d'avoir un accident, elles peuvent ne pas systématiquement entraîner une mort sans cruauté ou elles ne sont pas bien scientifiquement documentées.

Les personnes qui jouent un rôle dans les procédures d'euthanasie sont invitées à soumettre au CCPA toute information pertinente à ce sujet.

TABLE DES MATIÈRES

MÉTHODES D'EUTHANASIE ACCEPTABLES	1
1. Anesthésiques à inhaler.....	1
1.1 Directives d'application et mises en garde	1
1.1.1 Information générale.....	1
1.1.2 Amphibiens, poissons et reptiles.....	2
1.1.3 Rongeurs.....	2
1.1.4 Préoccupations de sécurité.....	3
1.2 Influence potentielle sur les données scientifiques.....	3
1.2.1 Appareil circulatoire	3
2. Barbituriques et produits dérivés.....	3
2.1 Directives d'application et mises en garde	3
2.1.1 Information générale.....	3
2.1.2 Amphibiens.....	5
2.1.3 Chats et chiens.....	5
2.1.4 Oiseaux	6
2.1.5 Poissons.....	6
2.1.6 Reptiles, rongeurs et lapins	7
2.1.7 Préoccupations de sécurité.....	7
2.2 Influence potentielle sur les données scientifiques.....	7
2.2.1 Appareil circulatoire	7
2.2.2 Appareil digestif	8
2.2.3 Appareil respiratoire.....	9
2.2.4 Musculature	9
2.2.5 Système excréteur.....	10
2.2.6 Système nerveux.....	10
3. Benzocaïne.....	10
3.1 Directives d'application et mises en garde	11
3.1.1 Information générale.....	11
3.1.2 Poissons et amphibiens.....	11
3.1.3 Préoccupations de sécurité.....	12
3.2 Influence potentielle sur les données scientifiques.....	12
3.2.1 Appareil circulatoire	12
3.2.2 Système métabolique	12
4. Essence de girofle (eugénol)	13
4.1 Directives d'application et mises en garde	13
4.1.1 Poissons.....	13
4.1.2 Préoccupations de sécurité.....	13
4.2 Influence potentielle sur les données scientifiques.....	13
4.2.1 Appareil circulatoire	13
4.2.2 Système métabolique	14

5. Étomidate et métomidate	14
5.1 Directives d'application et mises en garde	14
5.1.1 Information générale.....	14
5.1.2 Préoccupations de sécurité.....	15
5.2 Influence potentielle sur les données scientifiques.....	15
5.2.1 Système endocrinien	15
6. Étourdissement par décharge électrique	15
6.1 Directives d'application et mises en garde	15
6.1.1 Information générale.....	15
6.1.2 Préoccupations de sécurité.....	16
6.2 Influence potentielle sur les données scientifiques.....	16
6.2.1 Musculature	16
6.2.2 Squelette	16
6.2.3 Système nerveux.....	17
7. Gaz inertes (Ar, N₂)	17
7.1 Directives d'application et mises en garde	17
7.1.1 Information générale.....	17
7.1.2 Volaille et porcs	17
7.1.3 Préoccupations de sécurité.....	18
7.2 Influence potentielle sur les données scientifiques.....	18
7.2.1 Appareil circulatoire	18
7.2.2 Musculature	18
7.2.3 Système métabolique	18
8. Macération.....	18
8.1 Directives d'application et mises en garde	19
8.1.1 Information générale.....	19
8.1.2 Oiseaux	19
8.1.3 Poissons.....	19
8.2 Influence potentielle sur les données scientifiques.....	20
8.2.1 Analyse de tissus.....	20
9. Pistolet perceur	20
9.1 Directives d'application et mises en garde	20
9.1.1 Information générale.....	20
9.2 Influence potentielle sur les données scientifiques.....	21
9.2.1 Appareil circulatoire	21
9.2.2 Appareil digestif	22
9.2.3 Musculature	22
9.2.4 Système nerveux.....	22

10. TMS (MS222, Tricaine méthanesulfonate)	22
10.1 Directives d'application et mises en garde	22
10.1.1 Information générale	22
10.1.2 Poissons et amphibiens	23
10.1.3 Préoccupations de sécurité	24
10.2 Influence potentielle sur les données scientifiques	24
10.2.1 Appareil circulatoire	24
MÉTHODES D'EUTHANASIE ACCEPTABLES SOUS CONDITION	26
1. Arme à feu	26
1.1 Directives d'application et mises en garde	26
1.1.1 Information générale	26
1.1.2 Préoccupations de sécurité	27
1.2 Influence potentielle sur les données scientifiques	27
1.2.1 Système nerveux	27
2. Commotion cérébrale	27
2.1 Directives d'application et mises en garde	27
2.1.1 Information générale	27
2.1.2 Préoccupations de sécurité	27
2.2 Influence potentielle sur les données scientifiques	28
2.2.1 Système nerveux	28
3. Décapitation	28
3.1 Directives d'application et mises en garde	28
3.1.1 Information générale	28
3.1.2 Préoccupations de sécurité	28
3.2 Influence potentielle sur les données scientifiques	29
3.2.1 Appareil circulatoire	29
3.2.2 Système nerveux	29
4. Dioxyde de carbone (CO₂)	30
4.1 Directives d'application et mises en garde	30
4.1.1 Information générale	30
4.1.2 Oiseaux	31
4.1.3 Poissons et amphibiens	31
4.1.4 Reptiles et lagomorphes	32
4.1.5 Rongeurs	33
4.1.6 Préoccupations de sécurité	34
4.2 Influence potentielle sur les données scientifiques	34
4.2.1 Appareil circulatoire	34
4.2.2 Appareil respiratoire	35
4.2.3 Système métabolique	35
4.2.4 Système nerveux	35

5. Dislocation cervicale	36
5.1 Directives d'application et mises en garde	36
5.1.1 Information générale.....	36
5.1.2 Préoccupations de sécurité.....	37
5.2 Influence potentielle sur les données scientifiques.....	37
5.2.1 Système nerveux.....	37
6. T-61^{MC}	38
6.1 Directives d'application et mises en garde	38
6.1.1 Information générale.....	38
6.1.2 Lapins, chats et chiens	38
6.2 Influence potentielle sur les données scientifiques.....	38
6.2.1 Système respiratoire.....	38

MÉTHODES D'EUTHANASIE ACCEPTABLES

1. Anesthésiques à inhaler

Acceptable pour la plupart des espèces (à l'exception des espèces aquatiques et de celles capables de retenir leur souffle).

1.1 Directives d'application et mises en garde

1.1.1 Information générale

- Non recommandé chez les oiseaux plongeurs et les mammifères capables de retenir leur souffle (AVMA, 2007).
- Il peut être nécessaire de prolonger la durée d'exposition chez les animaux nouveau-nés, car ils sont résistants à l'hypoxie (Beaver et coll., 2001; Close et coll., 1996; Glass et coll., 1944).
- Des précautions doivent être prises pour s'assurer que l'animal n'entre pas en contact avec le produit chimique liquide puisque, à l'état liquide, ce dernier est un irritant (AVMA, 2007; Close et coll., 1996).
- Un vaporisateur adapté à l'agent anesthésique volatil devrait être utilisé pour l'administration contrôlée d'une dose adéquate puisque, à des concentrations élevées, ce sont des produits irritants des muqueuses; de plus, ces produits provoquent une réaction d'aversion chez de nombreuses espèces (AVMA, 2007; EFSA, 2005).
- De l'air ou de l'oxygène devrait être fourni pendant la période d'induction pour éviter l'hypoxie (Close et coll., 1996; UFAW, 1988).
- Manifestation possible d'un état d'hypersalivation et d'excitation lors de l'induction.
- L'anesthésie devrait être suivie d'une méthode physique ou chimique visant à s'assurer de la mort cérébrale.
- Il est important d'effectuer régulièrement un examen de la documentation scientifique portant sur la résistance chez les diverses espèces et lignées.

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Beaver B.V., Reed W., Leary S., McKiernan B., Bain F., Schultz R., Bennett B.T., Pascoe P., Shull E., Cork L.C., Francis-Floyd R., Amass K.D., Johnson R., Schmidt R.H., Underwood W., Thornton G.W. et Kohn B. (2001) 2000 Report of the AVMA panel on euthanasia. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 218(5):669-696.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E-V., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related

to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Glass H.G., Snyder F.F. et Webster E. (1944) The rate of decline in resistance to anoxia of rabbits, dogs, and guinea pigs from the onset of viability to adult life. *American Journal of Physiology* 140(5):609-615.

Universities Federation for Animal Welfare – UFAW (1988) *Humane Killing of Animals*. Prétirage de la 4^e éd. Potters Bar R.-U.: UFAW.

1.1.2 Amphibiens, poissons et reptiles

- Un spécialiste de l'anesthésie chez les reptiles et les amphibiens devrait être consulté pour déterminer la pertinence de l'utilisation des anesthésiques à inhaler chez l'espèce animale visée.
- Chez les espèces aquatiques, l'administration par bullage dans le bassin n'est pas recommandée compte tenu de la lenteur d'action de cette méthode et de l'irritation cutanée que cela provoque.
- L'administration chez les espèces reptiliennes et amphibiennes, y compris les chéloniens, capables de retenir leur souffle et d'opter pour un métabolisme anaérobie est inacceptable, car ces animaux peuvent survivre à de longues périodes d'anoxie (Brannian et coll., 1987; Calderwood, 1971; Jackson et Cooper, 1981; Johlin et Moreland, 1933; Close et coll., 1996, Close et coll., 1997), soit jusqu'à 27 heures chez certaines espèces; il est possible qu'après une exposition prolongée par inhalation, les animaux appartenant à ces espèces ne meurent pas.

Références

Brannian R.E., Kirk E. et Williams D. (1987) Anesthetic induction of kinosternid turtles with halothane. *Journal of Zoo Animal Medicine* 18(2-3):115-117.

Calderwood H.W. (1971) Anesthesia for reptiles. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 159(11):1618-1625.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.-V., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

Jackson O.F. et Cooper J.E. (1981) Anesthesia and surgery. Dans : *Diseases of the Reptilia*, vol. 2 (Cooper J.E. et Jackson O.F., éd.). New York NY: Academic Press Inc.

Johlin J.M. et Moreland F.B. (1933) Studies of the blood picture of the turtle after complete anoxia. *Journal of Biological Chemistry* 103(1):107-114.

1.1.3 Rongeurs

- Le stress est minimisé lorsque l'exposition est effectuée dans la cage habituelle de l'animal (EFSA, 2005).

Références

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

1.1.4 Préoccupations de sécurité

- Il faut utiliser un équipement adéquat pour la récupération du gaz pour éviter que le personnel soit exposé au gaz (Close et coll., 1996; Close et coll., 1997).

Références

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.-V., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

1.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

1.2.1 Appareil circulatoire

- Le maintien d'un faible degré de stress lors de l'utilisation de ces gaz peut contribuer à la réduction de la variance pour toute analyse ultérieure des tissus (EFSA, 2005).
- Si des tissus sont utilisés pour des travaux in vitro, il peut être nécessaire de comparer les résultats avec les données antérieures à titre de validation (EFSA, 2005).
- Une période d'élimination des gaz anesthésiques résiduels peut être nécessaire (EFSA, 2005).

Références

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

2. Barbituriques et produits dérivés

Acceptable pour la plupart des espèces.

2.1 Directives d'application et mises en garde

2.1.1 Information générale

- Entraîne une anesthésie profonde, attribuable à une dépression du centre respiratoire, qui évolue vers un arrêt respiratoire suivi d'un arrêt cardiaque (AVMA, 2007; Close et coll., 1996; EFSA, 2005; ILAR, 1992).

- L'administration par injection i.v. entraîne une action rapide et peu d'inconfort (AVMA, 2007; Close et coll., 1996; EFSA, 2005; ILAR, 1992).
- L'administration par injection i.p. est appropriée pour certaines espèces bien qu'elle puisse provoquer une irritation (Close et coll., 1996; Close et coll., 1997; EFSA, 2005) si des solutions concentrées (c.-à-d. des barbituriques utilisés pour l'euthanasie et fabriqués à cette fin, dont la concentration peut être supérieure à 200 mg/mL) sont employées (Wadham, 1997); une dilution du produit (Close et coll., 1996; EFSA, 2005) ou l'ajout d'un anesthésique local à action rapide (Ambrose et coll., 2000; Wadham, 1997) peut permettre de réduire l'irritation.
- Peu importe l'espèce animale, les injections par voies intracardiaque (Close et coll., 1996) et intrapulmonaire sont extrêmement douloureuses et ne devraient pas être utilisées à moins que l'animal soit sous anesthésie complète (AVMA, 2007; Close et coll., 1997; EFSA, 2005).
- Il peut être utile d'administrer un sédatif avant d'effectuer la procédure chez les animaux nerveux (Close et coll., 1997; EFSA, 2005; ILAR, 1992; Reilly, 2001).

Références

Ambrose N., Wadham J. et Morton D. (2000) Refinement of euthanasia. Dans : *Progress in the Reduction, Refinement and Replacement of Animal Experimentation* (Balls M., van Zeller A.M. et Halder M.E., éd.), cité dans Wadham J.J.B., Townsend P. et Morton D.B. (1997) Intraperitoneal injection of sodium pentobarbitone as a method of euthanasia for rodents. *ANZCCART News* 10(4):8-8.

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Institute of Laboratory Animal Resources – ILAR (1992) *Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals*. Washington DC: National Academy Press.

Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Adelaide, Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART).

Wadham J.J.B. (1997) Recognition and reduction of adverse effects in research on rodents, cité dans Wadham J.J.B., Townsend P. et Morton D.B. (1997) Intraperitoneal injection of sodium pentobarbitone as a method of euthanasia for rodents. *ANZCCART News* 10(4):8-8.

2.1.2 Amphibiens

- L'injection i.v. ou i.p., effectuée par une personne compétente, est recommandée (Close et coll., 1997; EFSA, 2005).
- Chez les grenouilles et les crapauds, il est possible d'effectuer l'injection dans l'espace lymphatique sous-cutané (AVMA, 2007).
- La période précédant l'effet peut varier, mais la mort survient dans les 30 minutes suivant l'administration (Andrews et coll., 1993; Burns, 1995).
- La mort de l'animal devrait être vérifiée en procédant à une décérébration ou à une décapitation (AVMA, 2007).

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Andrews E.J., Bennet B.T. et Clark J.D. (1993) Report on the AVMA panel on euthanasia, cité dans American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Burns R. (1995) Considerations in the euthanasia of reptiles, fish and amphibians. American Association of Zoo Veterinarians & Association of Reptilian and Amphibian Veterinarians Joint Conference, cité dans Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D.B. et Warwick C. (1997) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 2. *Laboratory Animals* 31(1):1-32.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

2.1.3 Chats et chiens

- L'injection i.v. est recommandée (Close et coll., 1997; EFSA, 2005).
- Le pentobarbital sodique est le barbiturique qui convient le mieux chez les chats et les chiens; il devrait être administré par voie intraveineuse (ILAR, 1992; Reilly, 2001).

Références

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

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Institute of Laboratory Animal Resources – ILAR (1992) *Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals*. Washington DC: National Academy Press.

Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Adelaide, Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART).

2.1.4 Oiseaux

- L'injection i.v. ou i.p. est acceptable (ILAR, 1992), mais l'injection i.p. est souvent recommandée (Close et coll., 1997; Reilly, 2001).
- Les personnes compétentes peuvent administrer l'injection dans le trou occipital à la base du crâne (intracéphalique) (Close et coll., 1996; Close et coll., 1997).

Références

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

Institute of Laboratory Animal Resources – ILAR (1992) *Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals*. Washington DC: National Academy Press.

Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Adelaide, Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART).

2.1.5 Poissons

- Le fait de les retirer de l'eau entraîne un stress; par conséquent, d'autres méthodes sont préférables (Close et coll., 1997; Reilly, 2001).
- En règle générale, l'administration par injection i.p. est recommandée (Close et coll., 1997; EFSA, 2005).

Références

Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Adelaide, Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART).

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

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

2.1.6 Reptiles, rongeurs et lapins

- Il est préférable de recourir à l'administration par injection i.v. parce que cette méthode est fiable et produit un effet rapide (Close et coll., 1996; Close et coll., 1997).
- L'injection i.p. est acceptable chez les rongeurs lorsqu'il est difficile de réaliser une l'injection i.v., mais cette méthode produit un effet moins rapide (Close et coll., 1997; ILAR, 1992).

Références

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

Institute of Laboratory Animal Resources – ILAR (1992) *Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals*. Washington DC: National Academy Press.

2.1.7 Préoccupations de sécurité

- Un grand nombre de ces drogues, qui peuvent créer une dépendance, sont contrôlées (ILAR, 1992) et doivent donc être approuvées par Santé Canada et être entreposées de manière appropriée.
- Tendance à persister dans la carcasse et peut entraîner une sédation voire la mort d'un animal qui ingérerait une carcasse contaminée (AVMA, 2007); les carcasses contaminées doivent être éliminées adéquatement.

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Institute of Laboratory Animal Resources – ILAR (1992) *Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals*. Washington DC: National Academy Press.

2.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

Observations chez les rongeurs.

2.2.1 Appareil circulatoire

- Augmentation de l'activité rénine sérique (Pettinger et coll., 1975) (rats).
- Augmentation de la concentration plasmatique d'aldostérone (Pettinger et coll., 1975) (rats).
- Augmentation de la glycémie et de la concentration d'insuline dans le plasma (Bhathena, 1992; Pénicaud et coll., 1987) (rats).
- Baisse de la concentration plasmatique de triglycérides (Bhathena, 1992) (rats).
- Splénomégalie (Hedenqvist et Hellebrekers, 2011) (espèces non précisées).

- Changements macroscopiques ou histopathologiques observés avec le pentobarbital : rate – emphysème, congestion (Feldman et Gupta, 1976; Iwarsson et Rehbinder, 1993) (souris, rats, cobayes et lapins).
- En combinaison avec la dislocation cervicale : augmentation de la prolifération des lymphocytes induite par des mitogènes et diminution de la réaction des lymphocytes T cytolytiques (Howard et coll., 1990) (souris).

Références

Bhathena S.J. (1992) Comparison of effects of decapitation and anesthesia on metabolic and hormonal parameters in Sprague-Dawley rats. *Life Sciences* 50(21):1649-1655.

Feldman D.B. et Gupta B.N. (1976) Histopathological changes in laboratory animals resulting from various methods of euthanasia, cité dans American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

Hedenqvist P. et Hellebrekers L.J. (2011) Laboratory animal analgesia, anesthesia, and euthanasia. Dans: *Handbook of Laboratory Animal Science: Essential Principles and Practices* (Hau J. et Schapiro S.J., éd.), vol. 1. Boca Raton FL: CRC Press.

Howard H.L., McLaughlin-Taylor E. et Hill R.L. (1990) The effect of mouse euthanasia technique on subsequent lymphocyte proliferation and cell mediated lympholysis assays, cité dans American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

Iwarsson K. et Rehbinder C. (1993) A study of different euthanasia techniques in guinea pigs, rats and mice. Animal response and post-mortem findings, cité dans American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*.

Pettinger W.A., Tanaka K., Keeton K., Campbell W.B. et Brooks S.N. (1975) Renin release, an artifact of anesthesia and its implications in rats. *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, vol. 148, p. 625-630.

2.2.2 Appareil digestif

- Changements macroscopiques ou histopathologiques observés avec le pentobarbital : séreuse gastrointestinale – emphysème, congestion (Feldman et Gupta, 1976; Iwarsson et Rehbinder, 1993) (souris, rats, cobayes et lapins).
- Changements macroscopiques ou histopathologiques observés avec le pentobarbital : congestion péritonéale, présence de liquide sanguinolent dans la cavité abdominale (Feldman et Gupta, 1976; Iwarsson et Rehbinder, 1993) (souris, rats, cobayes et lapins).

Références

Feldman D.B. et Gupta B.N. (1976) Histopathological changes in laboratory animals resulting from various methods of euthanasia, cité dans American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

Iwarsson K. et Rehbinder C. (1993) A study of different euthanasia techniques in guinea pigs, rats and mice. Animal response and post-mortem findings, cité dans American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

2.2.3 Appareil respiratoire

- Changements macroscopiques ou histopathologiques observés avec le pentobarbital : poumons – emphysème, congestion (Feldman et Gupta, 1976; Iwarsson et Rehbinder, 1993) (souris, rats, cobayes et lapins).

Références

Feldman D.B. et Gupta B.N. (1976) Histopathological changes in laboratory animals resulting from various methods of euthanasia, cité dans American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

Iwarsson K. et Rehbinder C. (1993) A study of different euthanasia techniques in guinea pigs, rats and mice. Animal response and post-mortem findings, cité dans American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

2.2.4 Musculature

- Diminution de la contractilité musculaire dans les préparations musculaires isolées (Segel et Rendig, 1986) (rats).
- Diminution de la contractilité, spontanée ou d'origine médicamenteuse, du muscle lisse vasculaire (Altura, 1978; Altura et Altura, 1975) (rats).
- Changements macroscopiques ou histopathologiques observés avec le pentobarbital : muscle cardiaque – lésions dégénératives aiguës (Feldman et Gupta, 1976; Iwarsson et Rehbinder, 1993) (souris, rats, cobayes et lapins).

Références

Altura B.M. (1978) Pharmacology of venular smooth muscle: new insights, cité dans Segel L.D. et Rendig S.V. (1986) Sodium pentobarbital effects on cardiac function and response to dobutamine. *Journal of Cardiovascular Pharmacology* 8(2):392-397.

Altura B.T. et Altura B.M. (1975) Pentobarbital and contraction of vascular smooth muscle, cité dans Segel L.D. et Rendig S.V. (1986) Sodium pentobarbital effects on cardiac function and response to dobutamine. *Journal of Cardiovascular Pharmacology* 8(2):392-397.

Feldman D.B. et Gupta B.N. (1976) Histopathological changes in laboratory animals resulting from various methods of euthanasia, cité dans American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

Iwarsson K. et Rehbinder C. (1993) A study of different euthanasia techniques in guinea pigs, rats and mice. Animal response and post-mortem findings, cité dans American College of

Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

Segel L.D. et Rendig S.V. (1986) Sodium pentobarbital effects on cardiac function and response to dobutamine. *Journal of Cardiovascular Pharmacology* 8(2):392-397.

2.2.5 Système excréteur

- Changements macroscopiques ou histopathologiques observés avec le pentobarbital : cortex rénal – changements circulatoires (Feldman et Gupta, 1976; Iwarsson et Rehbinder, 1993) (souris, rats, cobayes et lapins).

Références

Feldman D.B. et Gupta B.N. (1976) Histopathological changes in laboratory animals resulting from various methods of euthanasia, cité dans American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

Iwarsson K. et Rehbinder C. (1993) A study of different euthanasia techniques in guinea pigs, rats and mice. Animal response and post-mortem findings, cité dans American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

2.2.6 Système nerveux

- Par rapport à la décapitation, le pentobarbital provoque une augmentation importante de l'activité du métabolite de la dopamine dans certaines régions du tissu cérébral (Zinn et coll., 1989) (rats).
- Combiné à la décapitation : augmentation de la libération d'acétylcholine dans le cerveau; diminution du taux de testostérone chez les rats mâles immatures et matures et augmentation du taux de prolactine chez les rats mâles matures (ACLAM, 2005) (rats mâles).

Références

American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

Zinn S.A., Lookingland K.J., Tucker H.A. et Moore K.E. (1989) Alterations in concentrations of dihydroxyphenylacetic acid in the median eminence of rats euthanized with pentobarbital, cité dans Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART).

3. Benzocaïne

Méthode d'immersion acceptable pour les espèces aquatiques.

3.1 Directives d'application et mises en garde

3.1.1 Information générale

- Médicament dépresseur du système nerveux central lorsqu'utilisé dans le cadre d'une méthode d'immersion chez les espèces aquatiques (AVMA, 2007; Close et coll., 1996).

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

3.1.2 Poissons et amphibiens

- Exposition par immersion dans une solution de benzocaïne (≥ 250 mg/L) (AVMA, 2007).
- La benzocaïne doit être dissoute dans un petit volume d'acétone (AVMA, 2007; Close et coll., 1996; Close et coll., 1997; DeTolla et coll., 1995; Reilly, 2001) ou d'alcool éthylique (AVMA, 2007; DeTolla et coll., 1995) avant la dilution finale dans l'eau; le chlorhydrate de benzocaïne est directement solubilisé dans l'eau et peut être utilisé directement pour euthanasier (DeTolla et coll., 1995).
- Irritant cutané, neutraliser d'abord la solution à un pH de 7,5 (Brown, 1988; Close et coll., 1997; Summerfelt et coll., 1990).
- Maintenir l'exposition pendant au moins 10 minutes après l'arrêt de tout mouvement respiratoire (Noga, 1996).
- Devrait être suivie d'une méthode physique (Close et coll., 1996; Reilly, 2001) ou chimique visant à s'assurer de la mort.

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Brown L.A. (1988) Anesthesia in fish. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, cité dans Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

DeTolla L.J., Srinivas S., Whitaker B.R., Andrews C., Hecker B., Kane A.S. et Reimschuessel R. (1995) Guidelines for the care and use of fish in research. *Institute for Laboratory Animal Research* 37(4):159-173.

Noga E.J. (1996) *Fish Disease: Diagnosis and Treatment*, cité dans American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Adelaide, Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART).

Summerfelt R.C., Smith L.S., Schreck C.B. et Moyle P.B. (1990) Anaesthesia, surgery and related techniques. Dans : *Methods for Fish Biology* (Schreck C.B. et Moyle P.B., éd.), cité dans Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

3.1.3 Préoccupations de sécurité

- Cette poudre est un irritant respiratoire et devrait être manipulée avec précaution.
- La benzocaïne n'est pas une préparation approuvée; par conséquent, il n'y a pas de données sur l'innocuité chez l'animal visé ni chez les humains concernant son utilisation comme anesthésique chez les poissons.
- N'est pas homologué pour usage vétérinaire chez les poissons destinés à la production alimentaire au Canada; les chercheurs sont responsables de leur propre usage d'agents non homologués pour cette fin.

3.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

3.2.1 Appareil circulatoire

- Élévation de l'hématocrite et augmentation des concentrations de cortisol, de glucose, de lactate et d'anions (Ryder et Dennison, 2005) (poissons).

Références

Ryder K. et Dennison N. (2005) *Harmonisation of the Care and Use of Fish in Research*. International consensus meeting, Gardermoen, Norvège, 23 au 26 mai 2005. UK: Home Office.

3.2.2 Système métabolique

- Peut affecter l'activité des enzymes hépatiques et les niveaux du cytochrome P450 (Arinç et Sen, 1994) (poissons – dorade royale).

Références

Arinç E. et Sen A. (1994) In vivo effects of the anesthetic, benzocaine, on liver microsomal cytochrome P450 and mixed-function oxidase activities of gilthead seabream (*Sparus aurata*). *Comparative Biochemistry and Physiology. Pharmacology Toxicology and Endocrinology* 107(3):399-404.

4. Essence de girofle (eugénol)

Méthode d'immersion acceptable pour les poissons.

4.1 Directives d'application et mises en garde

4.1.1 Poissons

- Induit efficacement l'hypoxie, l'hypercapnie, la perte de connaissance et la mort (Borski et Hodson, 2003).
- Méthode d'immersion acceptable si le dosage est supérieur à 400 mg/L (Borski et Hodson, 2003).
- L'exposition devrait se poursuivre pendant au moins 10 minutes après la cessation des mouvements respiratoires (Borski et Hodson, 2003).
- Devrait être suivie d'une méthode physique ou chimique visant à s'assurer de la mort cérébrale.

Références

Borski R.J. et Hodson R.G. (2003) Fish research and the institutional animal care and use committee. *Institute for Laboratory Animal Research Journal* 44(4):286-294.

Holloway A.C., Keene J.L., Noakes D.G. et Noccia R.D. (2004) Effects of clove oil and MS-222 on blood hormone profiles in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, Walbaum. *Agriculture Research* 35(11):1025-1030.

4.1.2 Préoccupations de sécurité

- N'est pas homologué au Canada pour usage vétérinaire chez les poissons; les chercheurs sont responsables de leur propre usage d'agents non approuvé à cette fin.
- Devrait être réservé aux applications pour lesquelles le poisson ne servira pas à la consommation (Borski et Hodson, 2003).

Références

Borski R.J. et Hodson R.G. (2003) Fish research and the institutional animal care and use committee. *Institute for Laboratory Animal Research Journal* 44(4):286-294.

4.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

4.2.1 Appareil circulatoire

- Peut affecter les analyses de la composition biochimique du sang (Holloway et coll., 2004). (poissons – truites arc-en-ciel).

Références

Holloway A.C., Keene J.L., Noakes D.G. et Noccia R.D. (2004) Effects of clove oil and MS-222 on blood hormone profiles in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, Walbaum. *Agriculture Research* 35(11):1025-1030.

4.2.2 Système métabolique

- Peut entraîner une augmentation des concentrations de cortisol, de tri-iodothyronine (T3) et de thyroxine (T4) (Holloway et coll., 2004) (poissons – truites arc-en-ciel).

Références

Holloway A.C., Keene J.L., Noakes D.G. et Noccia R.D. (2004) Effects of clove oil and MS-222 on blood hormone profiles in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*, Walbaum. *Agriculture Research* 35(11):1025-1030.

5. Étomidate et métomidate

Méthode d'immersion acceptable pour les poissons.

5.1 Directives d'application et mises en garde

5.1.1 Information générale

- Hypnotiques non barbituriques dérivés de l'imidazole qui a une action dépressive sur le système nerveux central (Close et coll., 1996) et qui ne possède pas de propriétés analgésiques (Close et coll., 1997).
- Substances très solubles dans l'eau et à action relativement rapide (Brown, 1988; Close et coll., 1997; Summerfelt et coll., 1990).
- Méthode d'immersion acceptable pour les poissons (Close et coll., 1997).
- L'immersion doit être suivie par une méthode physique ou chimique pour provoquer la mort cérébrale.
- La méthode d'immersion peut être faible ou inefficace chez les poissons qui retiennent leur souffle ou qui respirent.
- L'efficacité de l'étomidate dépend du pH de l'eau et est meilleure dans les eaux alcalines (Amend et coll., 1982).
- La toxicité de l'étomidate varie en fonction de la température de l'eau; les températures élevées réduisent sa toxicité (Limsuwan et coll., 1983).

Références

Amend D.F., Goven B.A. et Elliot D.G. (1982) Etomidate: effective dosages for a new fish anesthetic. *Transactions of the American Fisheries Society* 111(3):337-341.

Brown L.A. (1988) Anesthesia in fish. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 18(2):317-330.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

Limsuwan C., Limsuwan T., Grizzle J.M. et Plumb J.A. (1983) Stress response and blood characteristics of channel catfish (*Ictalurus punctatus*) after anesthesia with etomidate. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 40(11-12):2105-2112.

Summerfelt R.C., Smith L.S., Schreck C.B. et Moyle P.B. (1990) Anaesthesia, surgery and related techniques. Dans : *Methods for Fish Biology* (Schreck C.B. et Moyle P.B., éd.). Bethesda MD: American Fisheries Society, p. 213-272.

5.1.2 Préoccupations de sécurité

- L'étomidate n'est pas homologué au Canada pour usage vétérinaire chez les poissons; les chercheurs sont responsables de leur propre usage d'agents non approuvés à cette fin.

5.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

5.2.1 Système endocrinien

- L'absence de respiration provoque une augmentation des taux sanguins d'adrénaline et de cortisol, qui a été démontrée chez les poissons anesthésiés avec du métomidate (Iwama et coll., 1989).
- Il a été démontré que des concentrations de métomidate supérieures à 3 mg/L bloquent la réaction du cortisol, ce qui entraîne une augmentation de la concentration de lactate dans le sang et de la valeur hématocrite chez le saumon atlantique (Olsen et coll., 1995).

Références

Iwama G.K., McGeer J.C. et Pawluk M.P. (1989) The effects of five fish anaesthetics on acid-base balance, hematocrit, cortisol and adrenaline in rainbow trout. *Canadian Journal of Zoology* 67(8):2065-2073.

Olsen Y.A., Einarsdottir I.E. et Nilssen K.J. (1995) Metomidate anaesthesia in Atlantic salmon, *Salmo salar*, prevents plasma cortisol increase during stress. *Aquaculture* 134(1-2):155-168.

6. Étourdissement par décharge électrique

Acceptable pour les porcs seulement si combiné à la mise en œuvre d'une seconde méthode; acceptable sous condition pour les poulets. Note : « L'euthanasie par électrocution est, en principe [pour les poulets], une bonne méthode; toutefois, les propriétés isolantes des plumes peuvent réduire son efficacité. Cette méthode peut se trouver améliorée en ciblant le crâne de l'oiseau pour point de contact » (Lignes directrices du CCPA sur : les animaux de ferme en recherche, en enseignement et dans les tests, 2009).

6.1 Directives d'application et mises en garde

6.1.1 Information générale

- Entraîne une perte de connaissance temporaire (environ 30 secondes), résultant d'une attaque cérébrale.
- Doit être immédiatement suivi d'une méthode d'euthanasie à action rapide et permanente, comme l'exsanguination ou l'arrêt cardiaque induit par étourdissement (fibrillation cardiaque causant la mort); cette dernière méthode ne devrait jamais être effectuée chez des animaux

conscients, car ils peuvent rester conscients 10 à 30 secondes après l'apparition de la fibrillation cardiaque).

- L'équipement et la méthode d'étourdissement doivent être conçus en fonction de l'animal à euthanasier.
- Une formation appropriée du personnel et une contention adéquate de l'animal sont gages d'efficacité et d'une perte de connaissance subite.

6.1.2 Préoccupations de sécurité

- Risque d'électrocution pour les membres du personnel (EFSA, 2005).
- L'équipement électrique devrait être bien entretenu et calibré avant toute utilisation sur des animaux (EFSA, 2005).
- Les animaux devraient être immobilisés de manière adéquate (EFSA, 2005).

Références

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

6.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

6.2.1 Musculature

- Peut affecter la biochimie des tissus, p. ex. ceux des muscles (Grandin et Smith, 2004) (porcs).
- Baisse brutale du pH musculaire en raison d'une puissante activation de la glycolyse dans le muscle (Henckel, 1998) (porcs).

Références

Grandin T. et Smith G.C. (2004) Animal welfare in humane slaughter. Dans : *Agricultural Mechanization and Automation* (McNully P. et Grace P.M., éd.), vol. 2, Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), réalisé sous l'égide de l'UNESCO. Oxford R.-U.: Eolss Publishers.

Henckel P. (1998) Influence of stunning method on pH-decrease and meat quality, cité dans Grandin T. et Smith G.C. (2004) Animal welfare in humane slaughter. Dans : *Agricultural Mechanization and Automation* (McNully P. et Grace P.M., éd.), vol. 2, Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), réalisé sous l'égide de l'UNESCO. Oxford R.-U.: Eolss Publishers.

6.2.2 Squelette

- Peut entraîner des fractures (Pork 98', 1998) (porcs).

Références

Pork '98. (1998) Stunning affects pork quality, cité dans Grandin T. et Smith G.C. (2004) Animal welfare in humane slaughter. Dans : *Agricultural Mechanization and Automation*

(McNully P. et Grace P.M., éd.), vol. 2, Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS), réalisé sous l'égide de l'UNESCO. Oxford R.-U.: Eolss Publishers.

6.2.3 Système nerveux

- Une augmentation de la concentration extracellulaire cérébrale en GABA (acide gamma-aminobutyrique) est prévue lors de l'étourdissement par décharge électrique chez les porcs (EFSA, 2004).

Références

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – 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 animal". *European Food Safety Authority (EFSA) Journal* 45:1-29.

7. Gaz inertes (Ar, N₂)

Acceptable seulement pour la volaille et les porcs; acceptable sous condition pour les rongeurs.

7.1 Directives d'application et mises en garde

7.1.1 Information générale

- L'exposition provoque une hypoxie extrême qui elle entraîne une action dépressive sur le système nerveux central suivie d'un arrêt respiratoire puis d'un arrêt cardiaque.
- Une concentration d'oxygène inférieure à 2 % est requise pour étourdir et abattre (concentration d'argon ou d'azote supérieure à 90 %) (AVMA, 2007; EFSA, 2005); la concentration devrait être surveillée au moyen d'un analyseur d'oxygène adapté.
- L'efficacité de cette méthode d'euthanasie varie sensiblement d'une espèce à l'autre puisque la résistance à l'hypoxie varie entre les espèces (AVMA, 2007); par conséquent, l'utilisation de cette méthode chez toute autre espèce doit être justifiée.
- Les gaz inertes ne devraient pas être utilisés chez les espèces qui retiennent leur souffle.

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

7.1.2 Volaille et porcs

- Les animaux devraient être placés dans une chambre préalablement remplie à une concentration d'argon ou d'azote d'au moins 90 % (AVMA, 2007).
- La perte de connaissance ne survient pas assez rapidement lors du remplissage graduel d'une chambre compte tenu de la concentration gazeuse élevée requise.

- Les poussins âgés d'un jour ne devraient pas être euthanasiés en utilisant de l'argon ou de l'azote étant donné leur résistance à de faibles concentrations d'oxygène.

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

7.1.3 Préoccupations de sécurité

- Exposition des membres du personnel aux gaz non récupérés.

7.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

7.2.1 Appareil circulatoire

- Peut affecter la biochimie sanguine et musculaire (EFSA, 2005) (aucune espèce spécifique).

Références

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

7.2.2 Musculature

- L'hypoxie et l'anoxie peuvent modifier les niveaux de neurotransmetteurs cérébraux et de métabolites (EFSA, 2005) (aucune espèce spécifique).

Références

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

7.2.3 Système métabolique

- L'hypoxie et l'anoxie peuvent modifier les niveaux de neurotransmetteurs cérébraux et de métabolites (EFSA, 2005) (aucune espèce spécifique).

Références

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

8. Macération

Acceptable seulement pour les poissons de très petite taille et les poussins âgés de 2 jours ou moins.

8.1 Directives d'application et mises en garde

8.1.1 Information générale

- Doit uniquement être effectuée au moyen d'un appareil conçu à cette fin et bien entretenu (Close et coll., 1996; Close et coll., 1997).

Références

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

8.1.2 Oiseaux

- N'est pas acceptable pour les poussins dans des conditions de laboratoire si d'autres méthodes peuvent être employées; toutefois, cette méthode peut être acceptable sous condition pour les poussins âgés de 2 jours ou moins si elle fait l'objet d'une justification jugée suffisante par le comité de protection des animaux (AVMA, 2007; Close et coll., 1996).

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

8.1.3 Poissons

- Acceptable pour les poissons mesurant moins de 2 cm, au moyen d'un appareil conçu à cette fin (Close et coll., 1996; EFSA, 2005); n'est pas acceptable pour les poissons mesurant plus de 2 cm en raison de la possibilité que l'animal éprouve de la douleur ou de la détresse.

Références

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

8.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

8.2.1 Analyse de tissus

- En général, n'est pas utile sauf pour une analyse du corps entier étant donné qu'il y a destruction de tous les tissus de l'organisme y compris l'encéphale (EFSA, 2005).

Références

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

9. Pistolet perceur

Acceptable pour les ruminants, les porcs, les chevaux et la volaille ainsi que pour les lapins et les reptiles de grandes tailles.

9.1 Directives d'application et mises en garde

9.1.1 Information générale

- La pénétration du projectile dans le crâne perturbe l'encéphale, entraînant rapidement la perte de connaissance puis la mort.
- Acceptable pour les ruminants, les porcs et les chevaux (Close et coll., 1996; Close et coll., 1997; Dennis et coll., 1985; EFSA, 2005; Reilly, 2001), pour certaines espèces de reptiles (Close et coll., 1997), pour les lapins de grande taille (AVMA, 2007; Close et coll., 1996; EFSA, 2005) et la volaille.
- Le pistolet perceur utilisé pour euthanasier l'animal doit être conçu en fonction de l'espèce visé compte tenu de la variabilité de la morphologie crânienne (Close et coll., 1996; Close et coll., 1997).
- Une formation appropriée du personnel et une contention adéquate de l'animal sont essentielles pour garantir une bonne trajectoire du projectile dans l'encéphale (AVMA, 2007; Close et coll., 1996; Close et coll., 1997, Reilly, 2001).
- Un des hémisphères cérébraux et le tronc cérébral doivent être suffisamment perturbés par le projectile pour entraîner une perte de connaissance subite, puis la mort (Blackmore, 1985); ceci peut uniquement être accompli avec un pistolet perceur.
- L'utilisation d'un pistolet perceur muni d'un projectile non pénétrant ne fait qu'assommer temporairement l'animal; cette approche doit immédiatement être suivie d'une méthode d'euthanasie à effet instantané et permanent, comme l'exsanguination (AVMA, 2007).

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Blackmore D.K. (1985) Energy requirements for the penetration of heads of domestic stock and the development of a multiple projectile. *The Veterinary Record* 116(2):36-40.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E-V., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

Dennis M.B., Dong W.K., Weisbrod K.A. et Elchlepp C.A. (1998) Use of captive bolt as a method of euthanasia in larger laboratory animal species. *Laboratory Animal Science* 38(4):459-462.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Glen Osmond, Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Testing (ANZCCART).

9.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

9.2.1 Appareil circulatoire

- Il y a présence de particules cérébrales dans le sang, les poumons, le cœur et les muscles après l'utilisation de méthodes d'étourdissement au moyen d'un percuteur pénétrant (Anil et coll., 1999; Schmidt, 1999) (bétail).

Références

Anil M.H., Love S., Williams S., Shand A., McKinstry J.L., Helps C.R., Waterman-Pearson A., Saghatchian J. et Harbour D.A. (1999) Potential contamination of beef carcasses with brain tissue at slaughter. *The Veterinary Record* 145(16):460-462.

Eichbaum F.W., Slewer O. et Yasaka W.J. (1975) Postdecapitation convulsions and their inhibition by drugs. *Experimental Neurology* 49(3):802-812.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Glen Osmond, Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Testing (ANZCCART).

Schmidt G.R., Hossner K.L., Yemm R.S. et Gould D.H. (1999) Potential for disruption of central nervous system (CNS) tissue in beef cattle by different types of captive bolt stunners. *Journal of Food Protection* 62(4):390-393.

9.2.2 Appareil digestif

- Peut provoquer l'excrétion d'entérocytes par la paroi intestinale (Reilly, 2001).

Références

Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Glen Osmond, Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Testing (ANZCCART).

9.2.3 Musculature

- La suppression des influences inhibitrices des centres cérébraux supérieurs (p. ex. une lésion causée par un pistolet perceur), avant que la moelle épinière soit en état d'anoxie, provoque une activité convulsive et une stimulation de certains réflexes spinaux (Eichbaum, 1975; Reilly, 2001), ce qui peut influencer la recherche sur les muscles et sur l'encéphale (EFSA, 2005).

Références

Eichbaum F.W., Slexer O. et Yasaka W.J. (1975) Postdecapitation convulsions and their inhibition by drugs. *Experimental Neurology* 49(3):802-812.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Glen Osmond, Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Testing (ANZCCART).

9.2.4 Système nerveux

- La suppression des influences inhibitrices des centres cérébraux supérieurs (p. ex. une lésion causée par un pistolet perceur), avant que la moelle épinière soit en état d'anoxie, provoque activité convulsive et une stimulation de certains réflexes spinaux (Eichbaum, 1975; Reilly, 2001), ce qui peut influencer la recherche sur les muscles et sur l'encéphale (EFSA, 2005).

10. TMS (MS222, Tricaine méthanesulfonate)

Acceptable pour les poissons et les amphibiens.

10.1 Directives d'application et mises en garde

10.1.1 Information générale

- Agent dépresseur du système nerveux central recommandé pour l'euthanasie des espèces aquatiques (AVMA, 2007; Close et coll., 1996; Close et coll., 1997).
- Le TMS est acide et doit être tamponnée.
- Une seconde méthode doit être utilisée pour s'assurer de la mort cérébrale après l'immersion.

- Les solutions mères sont instables à la lumière; elles devraient donc être entreposées au réfrigérateur, ou mieux, au congélateur, dans des contenants opaques, et renouvelées chaque mois ou lorsqu'elles ont une coloration brunâtre (Close et coll., 1996; Stoskopf, 1993; Torreilles, 2009).

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

10.1.2 Poissons et amphibiens

- Exposition par immersion dans une solution de TMS, d'une concentration supérieure ou égale à 250 mg/L, maintenue pendant au moins 10 minutes après l'arrêt de tout mouvement respiratoire (Noga, 1996).
- Peut aussi être injecté dans les espaces lymphatiques ou la cavité pleuropéritonéale (Brown, 1988).
- Irritant cutané, neutraliser d'abord la solution avec du bicarbonate de sodium (Brown, 1988; Close et coll., 1997) à un pH se situant entre 7,0 et 7,5 (AVMA, 2007).

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Brown L.A. (1988) Anesthesia in fish, cité dans American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

Noga E.J. (1996) *Fish Disease: Diagnosis and Treatment*, cité dans American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Torreilles S.T., McClure D.E. et Green S.L. (2009) Evaluation and refinement of euthanasia methods for *Xenopus laevis*. *Journal of the American Association of Laboratory Animal Science* 48(5):512-516.

Stoskopf M.K. (1993) Anaesthesia. Dans : *Aquaculture for Veterinarians: Fish Husbandry and Medicine* (Brown L.A., éd.), cité dans American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

10.1.3 Préoccupations de sécurité

- La solution devrait être préparée dans une hotte de laboratoire, toujours en portant des gants et un masque avec protection oculaire, car le TMS peut entraîner une toxicité rétinienne après inhalation ou exposition cutanée prolongée (Torreilles, 2009).
- Photosensible, jeter s'il présente une coloration brunâtre (Close et coll., 1996; Stoskopf, 1993) indiquant sa toxicité (Kreiberg, 2000).
- Les carcasses contaminées doivent être détruites comme il convient.
- Ne doit pas être utilisé chez les animaux destinés à la consommation (AVMA, 2007).

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

Kreiberg H. (2000) Stress and anesthesia. Dans : *The Laboratory Fish: The Handbook of Experimental Animals* (Ostrander G.K., éd.). Baltimore MD: Academic Press, p. 503-511.

Torreilles S.T., McClure D.E. et Green S.L. (2009) Evaluation and refinement of euthanasia methods for *Xenopus laevis*. *Journal of the American Association of Laboratory Animal Science* 48(5):512-516.

Stoskopf M.K. (1993) Anaesthesia. Dans : *Aquaculture for Veterinarians: Fish Husbandry and Medicine* (Brown L.A., éd.). Oxford R.-U.: Pergamon Press, p. 161-167.

10.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

10.2.1 Appareil circulatoire

- Chez les poissons anesthésiés avec une solution de TMS tamponnée, il a été démontré que l'absence de respiration provoque une augmentation des concentrations sanguines d'adrénaline et de cortisol (Iwama et coll., 1989; Molinero et Gonzalez, 1995).
- Peut affecter la physiologie et les propriétés sanguines des poissons (Brown, 1993), du point de vue de la pharmacocinétique, de la génotoxicité, de la réaction immunitaire et de l'interférence potentielle avec le spectre du cytochrome hépatique P450 (Popovic et coll., 2012), tandis que d'autres études n'ont pas révélé la présence de changements histopathologiques (Baier, 2006; Wilson et coll., 2009; Wright, 2001).

Références

Baier J. (2006) Amphibians, cité dans : Conroy C.J., Papenfuss T., Parker J. et Hahn N.E. (2009) Use of tricaine methanesulfonate (MS222) for euthanasia of reptiles. *Journal of the American Association of Laboratory Animal Science* 48(1):28-32.

Brown L.A. (1993) Anesthesia and restraint. Dans : *Fish Medicine*. (Stoskopf M.K., éd.). Philadelphia PA: W.B. Saunders Co, p. 79-90.

Iwama G.K., McGeer J.C. et Pawluk M.P. (1989) The effects of five fish anaesthetics on acid-base balance, hematocrit, cortisol and adrenaline in rainbow trout. *Canadian Journal of Zoology* 67(8):2065-2073.

Molinero A. et Gonzalez J. (1995) Comparative effects of MS 222 and 2-phenoxyethanol on gilthead sea bream (*Sparus aurata L.*) during confinement. *Comparative Biochemistry & Physiology A-Comparative Physiology* 111A(3):405-414.

Popovic N.T., Strunjak-Perovic I., Coz-Rakovac R., Barisic J., Jadan M., Berakovic A.P. et Klobucar R.S. (2012) Tricaine methane-sulfonate (MS-222) application in fish anaesthesia. *Journal of Applied Ichthyology* 28(4):553-564.

Wright K.M. (2001) Restraint techniques and euthanasia, cité dans Conroy C.J., Papenfuss T., Parker J. et Hahn N.E. (2009) Use of tricaine methanesulfonate (MS222) for euthanasia of reptiles. *Journal of the American Association of Laboratory Animal Science* 48(1):28-32.

MÉTHODES D'EUTHANASIE ACCEPTABLES SOUS CONDITION

1. Arme à feu

Acceptable sous condition pour les bovins, les moutons, les chèvres, les chevaux, les ânes et pour une utilisation sur le terrain.

1.1 Directives d'application et mises en garde

1.1.1 Information générale

- Ne fait pas partie de la liste des méthodes d'euthanasie acceptables dans des conditions de laboratoire compte tenu du risque élevé pour la personne qui effectue la procédure de commettre des erreurs ou d'avoir un accident, ce qui peut entraîner de la souffrance chez l'animal.
- Peut être utile pour mettre fin à la souffrance d'un animal lorsque d'autres méthodes sont impraticables et que la personne qui effectue la procédure possède les compétences et l'expérience requises (Longair et coll., 1991).
- La personne qui effectue la procédure doit tenir compte des différences d'emplacement de l'encéphale et de conformation du crâne d'une espèce à l'autre, ainsi que de l'énergie nécessaire pour une pénétration du crâne (Blackmore, 1985; Blackmore et coll., 1995a; Blackmore et coll., 1995b; Finnie, 1994; Longair et coll., 1991).
- La perte de connaissance est instantanée si le projectile détruit les parties importantes de l'encéphale (AVMA, 2007).

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Longair J.A., Finley G.G., Laniel M.-A., MacKay C., Mould K., Olfert E.D., Rowsell H. et Preston A. (1991) Guidelines for euthanasia of domestic animals by firearms. *Canadian Veterinary Journal* 32(12):724-726.

Blackmore D.K. (1985) Energy requirements for the penetration of heads of domestic stock and the development of a multiple projectile. *The Veterinary Record* 116(2):36-40.

Blackmore D.K., Bowling M.C., Madie P., Nutman A., Barnes G.R., Davies A.S., Donoghue M. et Kirk E.J. (1995a) The use of a shotgun for emergency slaughter or euthanasia of large mature pigs. *New Zealand Veterinary Journal* 43(4):134-137.

Blackmore D.K., Madie P., Bowling M.C., Nutman A., Davies A.S., McLeod W.R., Taylor J. et Degen M. (1995 b). The use of a shotgun for euthanasia of stranded cetaceans. *New Zealand Veterinary Journal* 43(4):158-159.

Finnie J.W. (1994) Neuroradiological aspects of experimental traumatic missile injury in sheep. *New Zealand Veterinary Journal* 42(2):54-57.

1.1.2 Préoccupations de sécurité

- Risque élevé pour la personne qui effectue la procédure de commettre des erreurs ou d'avoir un accident.

1.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

1.2.1 Système nerveux

- Destruction des tissus cérébraux.
- Peut nuire à l'exactitude de l'analyse post mortem. Ceci est particulièrement important lorsque les animaux font l'objet d'une épreuve de dépistage de la rage (CCPA, 2003).

Références

Conseil canadien de protection des animaux – CCPA (2003) *Lignes directrices du CCPA sur : le soin et l'utilisation des animaux sauvages*. Ottawa ON: CCPA.

2. Commotion cérébrale

Acceptable sous condition pour les poissons et seulement acceptable pour une mise à mort d'urgence pour d'autres espèces (porcelets nouveau-nés).

2.1 Directives d'application et mises en garde

2.1.1 Information générale

- Risque élevé pour la personne qui effectue la procédure de commettre des erreurs, ce qui peut entraîner de la souffrance chez l'animal.
- Si la procédure n'est pas correctement effectuée, l'animal peut souffrir d'une blessure sans pour autant être étourdi ou euthanasié (EFSA, 2005).
- Cette procédure devrait être suivie par une destruction physique des tissus cérébraux, par décérébration ou par écrasement de l'encéphale (CCPA, 2005).
- Généralement précédé d'une anesthésie pour tranquilliser le poisson (Kreiberg, 2000).

2.1.2 Préoccupations de sécurité

- La procédure doit être effectuée par une personne compétente et devrait être exécutée dans une zone hors du champ sensoriel d'autres animaux.

Références

Conseil canadien de protection des animaux – CCPA (2005) *Lignes directrices du CCPA sur : le soin et l'utilisation des poissons en recherche, en enseignement et dans les tests*. Ottawa ON: CCPA.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Kreiberg H. (2000) Stress and anesthesia. Dans : *The Laboratory Fish* (Ostrander G., éd.). San Diego CA: Academic Press, p. 503-511.

2.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

2.2.1 Système nerveux

- Lésions des tissus cérébraux.

3. Décapitation

Acceptable sous condition pour les rongeurs et les oiseaux.

3.1 Directives d'application et mises en garde

3.1.1 Information générale

- La décapitation provoque la mort causée par l'anoxie du système nerveux central attribuable à la perte de sang (EFSA, 2005).
- Le recours à l'anesthésie avant la décapitation réduit la détresse et toute douleur ultérieure chez l'animal (EFSA, 2005) et en fait une méthode d'euthanasie acceptable.
- Un dispositif mécanique conçu à cette fin, muni d'une lame tranchante, devrait être utilisé pour la décapitation (EFSA, 2005).
- Justification à l'appui, cette méthode est seulement acceptable pour les espèces dont les caractéristiques anatomiques permettent d'exécuter cette procédure rapidement et efficacement.
- Cette méthode est employée pour les rongeurs de petite taille ainsi que pour les jeunes oiseaux et les oiseaux de petite taille (pesant moins de 250 g) et est suivie de la destruction de l'encéphale (EFSA, 2005).

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

3.1.2 Préoccupations de sécurité

- Les membres du personnel qui effectuent la décapitation doivent recevoir une formation sur l'utilisation appropriée et sécuritaire du matériel.

- La personne qui effectue la procédure devrait être consciente du danger que constitue la manipulation de l'appareil utilisé pour cette méthode et prendre les mesures nécessaires pour éviter les blessures (EFSA, 2005).

Références

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

3.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

3.2.1 Appareil circulatoire

- Une augmentation des électrolytes plasmatiques (calcium, magnésium, sodium et potassium) (Conahan, 1985; Schriefer, 1989) (rats).
- Une concentration élevée de certains acides aminés du plasma et d'autres composés apparentés (Milakofsky, 1984) (rats).
- La présence d'hémoglobine dans le plasma évoque une hémolyse (Schriefer, 1989) (rats).

Références

Conahan S.T., Narayan S. et Vogel W.H. (1985). Effect of decapitation and stress on some plasma electrolyte levels in rats. *Pharmacological Biochemistry and Behavior* 23(1):147-149.

Milakofsky L., Hare T. A., Miller J.M. et Vogel W.H. (1984) Comparison of amino acid levels in rat blood obtained by catheterization and decapitation. *Life Science* 34(14):1333-1340.

Schriefer J.A., Plunkett W. C. et Hassen A.H. (1989) Decapitation increases plasma sodium and potassium in the rat. *Journal of Pharmacological Methods* 21(2):155-159.

3.2.2 Système nerveux

- Le taux de neuropeptides et l'histologie de l'encéphale peuvent être affectés en raison de lésions tissulaires dans le système nerveux central ou d'une décharge neuronique induite (EFSA, 2005) (aucune espèce spécifique).
- Une concentration anormalement élevée de noradrénaline (Depocas, 1977) (rats).
- Cette méthode est associée à la multiplication par 10 du taux de norépinéphrine circulante et par 80 du taux d'épinéphrine circulante (Popper, 1977) (rats).

Références

Depocas F. et Behrens W.A. (1977). Effects of handling, decapitation, anaesthesia, and surgery on plasma noradrenaline levels in the white rat. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology* 55(2):212-219.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Popper C.W., Chiueh C.C. et Kopin I.J. (1977) Plasma catecholamine concentrations in unanesthetized rats during sleep, wakefulness, immobilization and after decapitation. *The Journal of Pharmacological and Experimental Therapeutics* 202(1):144-148.

4. Dioxyde de carbone (CO₂)

Son utilisation est acceptable sous condition pour les oiseaux, les rongeurs et les porcs; peu importe l'espèce animale, n'est pas une méthode d'euthanasie idéale et d'autres méthodes devraient être utilisées dans la mesure du possible.

4.1 Directives d'application et mises en garde

4.1.1 Information générale

- « Induit une acidose et l'inhibition des neurones qui mènent à une perte de connaissance, à l'insensibilité et ultimement à la mort [notre traduction] » (EFSA, 2005).
- Une réaction d'aversion au CO₂ a été notée chez diverses espèces (p. ex. les rats, les souris, les visons, les porcs, les poulets à griller, les dindons); par conséquent, d'autres méthodes devraient être utilisées dans la mesure du possible (Kirkden et coll., 2005; Lambooij et coll., 1999; Leach et coll., 2002a, b, 2004; Niel et coll., 2005; Raj et coll., 2004; Raj, 1996; Raj et Gregory, 1995, 1996). Si le CO₂ est utilisé, la meilleure pratique consiste à administrer un anesthésique avant d'employer le CO₂, pour éviter d'entraîner de la détresse.
- Utilisation non acceptable chez les animaux ayant une résistance à l'hypoxie (p. ex. nouveau-nés, espèces qui retiennent leur souffle) (Close et coll., 1996).
- La littérature sur l'ajout d'oxygène au CO₂ est à ce jour non concluante (voir les *Lignes directrices du CCPA sur : l'euthanasie des animaux utilisés en science*, section 5.1).
- Si le CO₂ est utilisé, il doit provenir d'une bouteille à gaz comprimé permettant d'ajuster avec précision l'arrivée de gaz dans la chambre (AVMA, 2007).

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Kirkden R.D., Niel L. et Weary D.M. (2005) How aversive is gradual fill carbon dioxide euthanasia for rats?, cité dans Kirkden R.D., Niel L. et Weary D.M. (2005) Aversiveness to carbon dioxide. *Laboratory Animals* 39(4):453-455.

Lambooij E., Gerritzen M.A., Engel B., Hillebrand S.J.W., Lankhaar L. et Pieterse C. (1999) Behavioural responses during exposure of broiler chickens to different gas mixtures. *Applied Animal Behaviour Science* 62(2):255-265.

Leach M.C., Bowell V.A., Allan T.F. et Morton D.B. (2002a) Aversion to gaseous euthanasia agents in rats and mice. *Comparative Medicine* 52(3):249-257.

Leach M.C., Bowell V.A., Allan T.F. et Morton D.B. (2002b) Degrees of aversion shown by rats and mice to different concentrations on inhalational anaesthetics. *The Veterinary Record* 150(26):808-815.

Leach M.C., Bowell V.A., Allan T.F. et Morton D.B. (2004) Measurement of aversion to determine humane methods of anaesthesia and euthanasia. *Animal Welfare* 13(Suppl.1):S77-S86.

Niel L., Weary D.M. et Stewart S. (2005) Does CO₂ euthanasia cause distress in rats?, cité dans Kirkden R.D., Niel L. et Weary D.M. (2005) Aversiveness to carbon dioxide. *Laboratory Animals* 39(4):453-455.

Raj A.B.M. (1996) Aversive reactions of turkeys to argon, carbon dioxide and a mixture of carbon dioxide and argon. *Veterinary Record* 138(24):592-593.

Raj A.B.M. et Gregory N.G. (1995) Welfare implications of the gas stunning of pigs. 1. Determination of aversion to the initial inhalation of carbon dioxide or argon. *Animal Welfare* 4(4):273-280.

Raj A.B.M. et Gregory N.G. (1996) Welfare implications of the gas stunning of pigs. 2. Stress of induction of anaesthesia. *Animal Welfare* 5(1):71-78.

Raj A.B., Leach M.C. et Morton D.B. (2004) Carbon dioxide for euthanasia of laboratory animals. *Comparative Medicine* 54(5):470-471.

4.1.2 Oiseaux

- Lorsque l'utilisation de CO₂ est justifiée, des concentrations inférieures à 60 % devraient être employées, car les études comportementales effectuées avec une concentration de 60 % ont montré un stress indu chez les animaux (Ambrose et coll., 2000).
- Le CO₂ ne doit pas être utilisé chez les animaux plongeurs compte tenu de la longue période de temps requis pour en ressentir les effets (UK Home Office, 1986; EFSA, 2005).

Références

Ambrose N., Wadham J. et Morton D. (2000) Refinement of euthanasia. Dans : *Progress in the Reduction, Refinement and Replacement of Animal Experimentation* (Balls M., van Zeller A.M. et Halder M.E., éd.). Amsterdam: Elsevier Science, p. 1159-1169.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

United Kingdom Home Office (1986) *Code of Practice for the Humane Killing of Animals under Schedule 1 to the Animals (in Scientific Procedures) Act 1986*. Londres R.-U.: United Kingdom Home Office.

4.1.3 Poissons et amphibiens

- Ne devrait pas être utilisé chez les espèces aquatiques (Close et coll., 1997; Reilly, 2001).

- Le CO₂ forme de l'acide carbonique lorsqu'il se dissout dans l'eau, ce qui, chez les espèces aquatiques, peut provoquer de la douleur occasionnée par le changement de pH de l'eau; après immersion, la truite arc-en-ciel manifeste une forte réaction d'aversion au CO₂ pendant de 30 secondes à 3 minutes (Kestin et coll., 1995; Marx et coll., 1997) et le laps de temps avant la perte de connaissance chez le saumon atlantique est d'environ 6 minutes (Robb et coll., 2000).

Références

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

Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Adélaide, Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART).

Kestin S., Wotton S. et Adams S. (1995) *The effect of CO₂ concussion or electrical stunning of rainbow trout (Oncorhynchus Mykiss) on fish welfare* [affiche]. International Conference Aquaculture Europe '95, Trondheim, Norvège, 9 au 12 août 1995. Gent, Belgique : European Aquaculture Society (EAS), p. 380-381.

Marx H., Brunner B., Weinzierl W., Hoffmann R. et Stolle A. (1997) Methods of stunning freshwater fish: Impact on meat quality and aspects of animal welfare. *Z Lebensm Unters Forsch A* 204(4):282-286.

Robb D.H.F., Wotton S.B., McKinstry J.L., Sorensen N.K. et Kestin S.C. (2000) Commercial slaughter methods used on Atlantic salmon: determination of the onset of brain failure by electroencephalography, cité dans Algers B., Blokhuis H.J., Bøtner A., Broom D.M., Costa P., Domingo M., Greiner M., Hartung J., Koenen F., Müller-Graf C., Morton D.B., Osterhaus A., Pfeiffer D.U., Raj M., Roberts R., Sanaa M., Salman M., Sharp J.M., Vannier P. et Wierup M. (2000) Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Species-specific welfare aspects of the main systems of stunning and killing of farmed fish: rainbow trout". *European Food Safety Authority Journal* 1013(1):1-55.

4.1.4 Reptiles et lagomorphes

- Ne devrait pas être utilisé chez les espèces qui retiennent leur souffle comme les reptiles et les lapins, compte tenu de la longue période de temps requise pour produire un effet (Close et coll., 1997; Ewbank, 1983; Reilly, 2001).

Références

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

Ewbank R. (1983) Is CO₂ euthanasia humane? *Nature* 305(5932):268-268.

Reilly J.S. (2001) *Euthanasia of Animals Used for Scientific Purposes*, 2^e éd. Adélaide, Australie: Australian and New Zealand Council for the Care of Animals in Research and Teaching (ANZCCART).

4.1.5 Rongeurs

- Lorsque l'utilisation du CO₂ est justifiée, les meilleures pratiques actuelles consistent à employer un taux de remplissage de 20 à 30 % du volume de la chambre par minute (Ambrose et coll., 2000; Hawkins et coll., 2006; Hornett et Haynes, 1984) (voir un exemple de calcul du débit)¹.
- Le CO₂ devrait être précédé d'un autre gaz anesthésique à inhaler moins aversif appropriée à l'espèce et à la lignée (Conlee et coll., 2005; EFSA, 2005; Leach et coll., 2002a, 2004; Makowska et Weary, 2009; Raj et coll., 2004).
- Ne pas déplacer les animaux hors de leur cage habituelle peut aider à réduire le stress causé par un nouvel environnement (ACLAM, 2005; EFSA, 2005; Hackbarth et coll., 2000; Maguire et Arthur, 2003; Raj et coll., 2004).

Références

Ambrose N., Wadham J. et Morton D. (2000) Refinement of euthanasia. Dans : *Progress in the Reduction, Refinement and Replacement of Animal Experimentation* (Balls M., van Zeller A.M. et Halder M.E., éd.). Amsterdam: Elsevier Science, p. 1159-1169.

American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

Conlee K., Stephens M.L., Rowan A.N. et King L.A. (2005) Carbon dioxide for euthanasia: concerns regarding pain and distress, with special reference to mice and rats. *Laboratory Animals* 39(2):137-161.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Hackbarth H., Kuppers N. et Bohnet W. (2000) Euthanasia of rats with carbon dioxide - animal welfare aspects. *Laboratory Animals* 34(1):91-96.

Hawkins P., Playle L., Golledge H., Leach M., Banzett R., Coenen A., Cooper J., Danneman P., Flecknell P., Kirkden R., Niel L. et Raj M. (2006) *Newcastle Consensus Meeting on Carbon Dioxide Euthanasia of Laboratory Animals*. Newcastle, Australie, 27 et 28 février 2006.

Hornett T.D. et Haynes A.R. (1984) Comparison of carbon dioxide/air mixture and nitrogen/air mixture for the euthanasia of rodents. Design of a system for inhalation euthanasia. *Animal Technology* 35:93-99.

Leach M.C., Bowell V.A., Allan T.F. et Morton D.B. (2002a) Aversion to gaseous euthanasia agents in rats and mice. *Comparative Medicine* 52(3):249-257.

¹ Voici un exemple du calcul du débit pour un taux de remplissage par minute de 20 % du volume d'une chambre à CO₂ (inspiré de Hawkins et coll., 2006). Mesurer la longueur, la largeur et la hauteur (en centimètres) de l'intérieur de la chambre. Multiplier ces trois chiffres (longueur x hauteur x largeur) pour déterminer le volume en centimètres cubes de la chambre (p. ex. réservoir de 20 x 15 x 30 cm = volume de 9000 cm³). Diviser par 1000 pour obtenir le volume en litres (9000 ÷ 1000 = 9 litres). Multiplier ensuite par 0,20 pour un remplissage de 20 % du réservoir par minute, c.-à-d. 1,8 litre.

Leach M.C., Bowell V.A., Allan T.F. et Morton D.B. (2004) Measurement of aversion to determine humane methods of anaesthesia and euthanasia. *Animal Welfare* 13(Suppl.1):S77-S86.

Maguire S. et Arthur S. (2003) *Influence of exposure cage, method of carbon dioxide exposure and pairing on cardiovascular parameters, activity, and stress-related plasma values to carbon dioxide anesthesia and euthanasia in rats*. Proceedings of American Association of Laboratory Animal Science Conference, Seattle WA, p. 81-82.

Makowska I.J. et Weary D.M. (2009) Rat aversion to induction with inhalant anaesthetics. *Applied Animal Behaviour Science* 119(3):229-235.

Raj A.B., Leach M.C. et Morton D.B. (2004) Carbon dioxide for euthanasia of laboratory animals. *Comparative Medicine* 54(5):470-471.

4.1.6 Préoccupations de sécurité

- Pour effectuer la procédure, les personnes devraient être dans un espace bien ventilé (ILAR, 1992).

Références

Institute of Laboratory Animal Resources – ILAR (1992) *Recognition and Alleviation of Pain and Distress in Laboratory Animals*. Washington DC: National Academy Press.

4.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

4.2.1 Appareil circulatoire

- Remplissage rapide : augmentation des leucocytes totaux, des numérations lymphocytaires et de la glycémie et diminution de la concentration d'aspartate aminotransférase et de créatine kinase et de la calcémie (Walter, 1999) (rats).
- Réduction du pH sanguin (Angus et coll., 2008; Traslavina et coll., 2010) (souris et rats).
- Taux de kaliémie imprécis (Traslavina et coll., 2010) (souris).
- Une hémorragie pulmonaire peut influencer les études histologiques bien que les régions atteintes puissent être évitées en prélevant des échantillons de manière judicieuse (EFSA, 2005) (aucune espèce spécifique).
- Par rapport à l'isoflurane et à la dislocation cervicale, il y a une augmentation de la concentration plasmatique des drogues lors d'essais de pharmacocinétique (Angus et coll., 2008) (souris et rats).

Références

Angus D.W., Baker J.A., Mason R. et Martin I.J. (2008) The potential influence of CO₂, as an agent for euthanasia, on the pharmacokinetics of basic compounds in rodents. *Drug Metabolism and Disposition: The Biological Fate of Chemicals* 36(2):375-379.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Traslavina R.P., King E.J., Loar A.S., Riedel E.R., Garvey M.S., Ricart-Arbona R., Wolf F.R. et Couto S.S. (2010) Euthanasia by CO₂ inhalation affects potassium levels in mice. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 49(3):316-322.

Walter G.L. (1999) Effects of carbon dioxide inhalation on hematology, coagulation, and serum clinical chemistry values in rats. *Toxicologic Pathology* 27(2):217-225.

4.2.2 Appareil respiratoire

- Changements macroscopiques ou histopathologiques : poumons – congestion (Feldman et Gupta, 1976) (souris, rats, cobayes, porcs et lapins), hémorragie (observée chez les souris lorsqu'il y a ajout d'oxygène; l'importance de l'hémorragie varie selon les lignées) (Ambrose et coll., 2000), emphysème, atélectasie; muscle cardiaque – dégénérescence variable (influencée par la durée d'exposition au CO₂, qui provoque une acidose ou une hypoxie) (ACLAM, 2005) (observé chez certaines espèces de rongeurs).

Références

Ambrose N., Wadham J. et Morton D. (2000) Refinement of euthanasia. Dans : *Progress in the Reduction, Refinement and Replacement of Animal Experimentation* (Balls M., van Zeller A.M. et Halder M.E., éd.). Amsterdam: Elsevier Science, p. 1159-1169.

American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

Feldman D.B. et Gupta B.N. (1976) Histopathological changes in laboratory animals resulting from various methods of euthanasia, cité dans American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

4.2.3 Système métabolique

- Préremplissage : diminution de la concentration de glycogène hépatique, du pyruvate, de l'ATP (Brooks et coll., 1999) (rats).
- Le CO₂ inhibe les enzymes de la glycolyse musculaire et retarde l'état de rigidité (EFSA, 2005) (aucune espèce spécifique).

Références

Brooks S.P.J., Lampi B.J. et Bihun C.G. (1999) The influence of euthanasia methods on rat liver metabolism. *Contemporary Topics in Laboratory Animal Science* 38(6):19-24.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

4.2.4 Système nerveux

- L'inhalation de CO₂ entraîne la modification des neurotransmetteurs dans le cerveau (EFSA, 2005) (aucune espèce spécifique).

- Des débits rapides entraînent une augmentation marquée du glutamate dans l'hippocampe et le cervelet (Gos et coll., 2002) (rats).
- Le CO₂ peut provoquer l'activation de la portion corticale de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien et la libération de corticostéroïdes avant la mort (EFSA, 2005) (aucune espèce spécifique).

Références

Gos T., Hauser R. et Krzyzanowski M. (2002) Regional distribution of glutamate in the central nervous system of rat terminated by carbon dioxide euthanasia. *Laboratory Animals* 36(2):127-133.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

5. Dislocation cervicale

Acceptable sous condition et, lorsque jugée acceptable, devrait seulement être utilisée pour les oiseaux, les rongeurs et les lapins satisfaisant au critère de poids.

5.1 Directives d'application et mises en garde

5.1.1 Information générale

- Provoque la mort causée par lésion du tronc cérébral en séparant la moelle épinière et l'encéphale.
- Risque élevé pour la personne qui effectue la procédure de commettre des erreurs, ce qui peut entraîner de la souffrance chez l'animal.
- Justification à l'appui, son utilisation est seulement acceptable pour les espèces dont les caractéristiques anatomiques permettent d'exécuter cette procédure rapidement et efficacement (dislocation cervicale manuelle pour les oiseaux pesants moins de 3 kg, les souris, les rongeurs pesants moins de 200 g et les lapins pesants moins de 1 kg, car cela demande de la force physique et de l'expertise; les dispositifs commerciaux pour pratiquer la dislocation cervicale doivent être utilisés chez les rats de grande taille et les lapins) (AVMA, 2007; Close et coll., 1996).
- Les animaux devraient être anesthésiés avant de procéder à une dislocation cervicale (EFSA, 2005).
- À la fin de la procédure, il est essentiel de s'assurer que le cou est brisé en palpant les vertèbres. Si une séparation adéquate n'est pas constatée, une méthode d'appoint, comme la décapitation ou l'exposition à de fortes concentrations de CO₂, devrait immédiatement être utilisée.

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E-V., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

5.1.2 Préoccupations de sécurité

- Devrait uniquement être effectuée par une personne très compétente (AVMA, 2007; Close et coll., 1996).

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E-V., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

5.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

5.2.1 Système nerveux

- Le taux de neuropeptides et l'histologie de l'encéphale peuvent être affectés en raison de lésions tissulaires dans le système nerveux central ou d'une décharge neuronique induite (EFSA, 2005) (aucune espèce spécifique).
- Diminution du flux coronaire; diminution de la fonction contractile dans des préparations de cœur isolé perfusé (ACLAM, 2005) (aucune espèce spécifique).
- Concentration élevée de sérotonine dans les poumons (Yamamoto, 1988) (souris).
- Augmentation de la numération des unités formant des colonies de granulocytes et de macrophages dans des cultures de moelle osseuse murine (Varki, 1979) (souris).

Références

American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM (2005) *Public Statement: Report of the ACLAM Task Force on Rodent Euthanasia*. ACLAM.

European Food Safety Authority Panel on Animal Health and Welfare – EFSA (2005) Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to "Aspects of the biology and welfare of animals used for experimental and other scientific purposes". *European Food Safety Authority Journal* 3(12):1-183.

Varki A.P., Fritz J.L. et Davis R.B. (1979) Effects of cervical dislocation on colony-forming cells in murine marrow cultures. *Experimental Hematology* 7(8):397-400.

Yamamoto Y., Hasegawa H., Ikeda K. et Ichlyama A. (1988) Cervical dislocation of mice induces rapid accumulation of platelet serotonin in the lung. *Agents and Actions* 25(1-2):49-56.

6. T-61^{MC}

Acceptable sous condition pour les lapins, les chats et les chiens.

6.1 Directives d'application et mises en garde

6.1.1 Information générale

- Un mélange injectable de 3 drogues non barbituriques et non analgésiques (AVMA, 2007; Close et coll., 1996; Morgan Morrow, 2005).
- Produit une anesthésie à la fois locale et générale (AVMA, 2007; Close et coll., 1996).
- Agit rapidement, mais doit toujours être administré par injection intraveineuse très lente – une injection trop rapide ou une injection périverneuse entraîne de la douleur (Close et coll., 1996; Close et coll., 1997); les autres voies d'injection chez les animaux conscients ne sont pas acceptables.
- Ne semble pas traverser la barrière placentaire, cette méthode ne devrait donc pas être utilisée chez les femelles gestantes passé le cap des deux tiers de la gestation.

Références

American Veterinary Medical Association – AVMA (2007) *AVMA Guidelines on Euthanasia*. Schaumburg IL: AVMA.

Close B., Banister K., Baumans V., Bernoth E.-M., Bromage N., Bunyan J., Erhardt W., Flecknell P., Gregory N., Hackbarth H., Morton D. et Warwick C. (1996) Recommendations for euthanasia of experimental animals: Part 1. *Laboratory Animals* 30(4):293-316.

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

Morgan Morrow W.E. (2005) *Euthanasia Methods and Decisions*. Forty-Ninth Annual North Carolina Pork Conference. Greenville NC, 16 et 17 février 2005.

6.1.2 Lapins, chats et chiens

- Justification à l'appui, administrer seulement par injection intraveineuse très lente.
- Dans la mesure du possible, un sédatif devrait être administré avant d'utiliser le T-61^{MC} pour faciliter la contention pendant l'injection et pour éviter tout effet indésirable qui pourrait être ressenti chez l'animal en cas d'échec fortuit de la procédure.

6.2 Influence potentielle sur les données scientifiques

6.2.1 Système respiratoire

- Une dose plus élevée que la dose recommandée peut entraîner un œdème pulmonaire et d'autres lésions tissulaires (Morgan Morrow, 2005) (porcs).
- L'emploi de T-61^{MC} a pour résultat des constatations histopathologiques comme des lésions endothéliales, une congestion pulmonaire, un œdème pulmonaire ou l'hémolyse (Merck Animal Health, 2012) (aucune espèce spécifique).

Références

Merck Animal Health (2012) T-61™ euthanasia solution. Dans : *Compendium of Veterinary Products* [base de données en ligne]. North American Compendiums (NAC).

Morgan Morrow W.E. (2005) *Euthanasia Methods and Decisions*. Forty-Ninth Annual North Carolina Pork Conference. Greenville NC, 16 et 17 février 2005.