



Fiche thématique concernant les expériences sur animaux

Mise à mort des animaux de laboratoire dans les règles de l'art et conforme à la protection des animaux 3.01

1	Bases légales et principes d'autorisation	3
2	Principes de mise à mort dans les règles de l'art	5
3	Méthodes de mise à mort	6
31	Méthodes par injection	6
32	Méthodes par inhalation	6
33	Mise à mort sous anesthésie	6
34	Méthodes mécaniques	7
35	Immersion dans des substances immobilisantes ou anesthésiantes	7
36	Mise à mort par hypothermie	7
37	Mise à mort par congélation rapide	7
38	Seconde méthode de mise à mort	8
4	Méthodes de mise à mort autorisées (liste positive)	9
41	Souris	9
42	Rat	9
43	Hamster	10
44	Cochon d'Inde	10
45	Lapin	10
46	Poisson zèbre	10
47	Grenouille Xenopus	11
5	Méthodes de mise à mort non autorisées (liste négative)	12
6	Littérature	13
7	Législation	15

La mise à mort des animaux de laboratoire avec compétence et dans des conditions qui les ménagent a pour but d'assurer un traitement responsable et respectueux de chaque animal utilisé à des fins expérimentales jusqu'à sa mort. Elle contribue efficacement à la protection de l'animal et à réduire au minimum la contrainte subie par les animaux. Le raffinement continu des méthodes de mise à mort constitue une exigence importante dans la mise en œuvre des principes 3R.

La présente fiche thématique est conçue comme une aide au démarrage et d'orientation en matière de mise à mort des animaux de laboratoire. Il est recommandé de consulter des experts en anesthésie (Diplomate ECVAA¹, ACVAA²) et en médecine des animaux de laboratoire (ECLAM³, ACLAM⁴).

¹ ECVAA - European College of Veterinary Anaesthesia and Analgesia

² ACVAA - American College of Veterinary Anaesthesia and Analgesia

³ ECLAM - European College of Laboratory Animal Medicine

⁴ ACLAM - American College of Laboratory Animal Medicine

Diverses sources de formation et d'information concernant la mise à mort des animaux de laboratoire sont disponibles en ligne. Le **module électronique** interactif de FLAIRE LEARNING⁵, **Humane methods of killing laboratory animals**, peut être consulté à l'adresse Internet <https://flairelearning.com/course/humane-methods-of-killing-laboratory-animals/>. Le NC3Rs⁶ offre également sur son site des informations sur la mise à mort des animaux de laboratoire <https://www.nc3rs.org.uk/euthanasia>. Les méthodes de mise à mort utilisées en Suisse sont énumérées dans la liste positive qui fait partie de la présente fiche thématique. Des méthodes de mise à mort pour les espèces animales qui ne sont pas mentionnées dans la présente fiche thématique seront incluses dans les fiches thématiques de l'OSAV⁷ qui sont en cours d'élaboration.

Cette information s'adresse aux autorités et commissions cantonales responsables de l'expérimentation animale ainsi qu'à toutes les personnes préoccupées des expériences sur animaux.

Elle doit servir de guide en vue d'une évaluation consciencieuse du degré de gravité de l'expérimentation animale et des contraintes d'origine génétique imposées aux animaux de laboratoire et permettre de choisir la méthode de mise à mort la moins contraignante. En outre, elle a pour objectif de promouvoir la recherche de procédures moins contraignantes de sorte à soutenir durablement la mise en œuvre des principes 3R.

La présente fiche thématique comprend des tableaux avec des **méthodes de mise à mort autorisées** (liste positive, chap. 4). Ces méthodes sont considérées comme acceptables selon l'état actuel des connaissances ou aussi longtemps qu'aucune méthode de mise à mort moins contraignante n'est à disposition. La liste positive ne remplace pas la recherche bibliographique relative aux méthodes de mise à mort adéquates ou plus innovantes ni la consultation d'experts. La fiche thématique comprend également une liste des **méthodes de mise à mort non autorisées** (liste négative, chap. 5).

⁵ FLAIRE LEARNING Flecknell Laboratory Animal Interactive Resources for Education

⁶ NC3Rs National Centre for the Replacement, Reduction and Refinement of Animals in Research

⁷ OSAV Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires

1 Bases légales et principes d'autorisation

- 11 La présente fiche thématique se base sur les art. 3 (définitions), 4 (principes), 17 (limitation des expériences à l'indispensable), 18 (régime de l'autorisation), 19 (exigences) et 20 (exécution des expériences) de la loi fédérale sur la protection des animaux du 16 décembre 2005 (LPA ; RS 455).
- 12 Il est interdit de mettre à mort des animaux de façon cruelle (art. 26, al. 1, LPA).
- 13 Tout vertébré doit être étourdi au moment de sa mise à mort. Si l'étourdissement n'est pas possible, toutes les dispositions utiles doivent être prises pour réduire au minimum les douleurs, les maux et l'anxiété (art. 178, al. 1, OPAn).
- 14 Personne ne doit de façon injustifiée causer à des animaux des douleurs, des maux ou des dommages, les mettre dans un état d'anxiété ou porter atteinte à leur dignité à aucune manière (art. 4, al. 2, LPA). Des douleurs, des maux, des dommages ou un état d'anxiété ne peuvent être imposés à un animal que si le but de l'expérience ne peut être atteint d'une autre manière (art. 20, al. 1, LPA).
- 15 Les expériences qui peuvent causer aux animaux des douleurs, des maux ou des dommages, les mettre dans un état d'anxiété, perturber notablement leur état général ou porter atteinte à leur dignité d'une autre manière doivent être limitées à l'indispensable (art. 17 LPA).
- 16 Lorsqu'un animal ayant subi une intervention expérimentale ne peut survivre qu'en endurant des maux, il doit être mis à mort sans douleur dès que le but visé par l'expérience le permet (art. 135, al. 4, OPAn).
- 17 L'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires exerce la haute surveillance de la Confédération sur l'exécution de la loi par les cantons (art. 40 LPA). La demande pour l'exécution des expériences (formulaire A) exige des indications sur la méthode de mise à mort ainsi qu'une justification du choix de cette méthode (art. 139 OPAn). Si une méthode demandée de mise à mort ne se trouve pas sur la liste positive (chap. 4) ou qu'elle ne correspond pas à la description donnée dans la liste positive (chap. 4) ou si une méthode ne correspondant pas à la description donnée dans la liste positive (chap. 4) est utilisée, l'autorité compétente en matière d'autorisation doit recevoir une justification fondée de la dérogation demandée.
- 18 Toute personne qui met à mort un animal de laboratoire individuel est tenue de tuer chaque animal avec le plus grand savoir-faire et la plus grande diligence possible et d'utiliser la méthode qui impose la contrainte la plus faible possible à l'animal.
- 19 Des dimensions inférieures à celles de l'ordonnance de la protection des animaux sont admises dans la mesure où elles sont nécessaires et autorisées pour atteindre le but de l'expérience. Elles doivent être motivées au cas par cas et être accordées pour une durée aussi courte que possible (art. 113 OPAn).
- 20 Des dérogations aux dispositions de l'ordonnance sur la protection des animaux sont admises, dans la mesure où elles sont nécessaires pour atteindre le but de l'expérience. Elles doivent être motivées au cas par cas et être accordées pour une durée aussi courte que possible (art. 113 OPAn).
- 120 En inscrivant une **charge** pertinente dans l'autorisation, les autorités garantissent que la méthode de mise à mort utilisée inflige aux animaux de laboratoire la contrainte la plus faible en l'état actuel des connaissances. L'autorisation de méthodes de mise à mort ne figurant pas sur la liste positive ou une divergence par rapport aux méthodes autorisées telle que l'omission de l'anesthésie avant la mise à mort nécessite une justification fondée.

- 121 Les autorités doivent **contrôler** la mise à mort des animaux (méthodes, type de l'exécution, manière de traiter les animaux, visibilité et observabilité des animaux dans les chambres et cages de mise à mort, appareils, locaux, niveau de formation des personnes chargées de la mise à mort).

2 Principes de mise à mort dans les règles de l'art

- 21 Le procédé de mise à mort doit **garantir que l'état d'inconscience et la perte de sensibilité surviennent rapidement**. Son choix doit se faire en fonction de cette exigence (voir chap. 4, liste positive).
- 22 La **personne chargée de la mise à mort** représente de loin le **facteur le plus déterminant**. Quelle que soit la méthode utilisée, il incombe au personnel de s'assurer que les exigences légales sont respectées (ne pas imposer de façon injustifiée à l'animal des douleurs ou des maux ou ne pas le mettre dans un état d'anxiété). Une méthode de mise à mort conforme à la protection des animaux peut constituer un mauvais traitement si elle est mal appliquée. Le personnel doit donc disposer d'une **formation théorique et pratique de mise à mort dans les règles de l'art**.
- 23 Il importe d'éviter de mettre l'animal dans un état d'anxiété ou dans des situations stressantes et de réduire autant que possible la durée de cette situation contraignante si celle-ci ne peut être évitée. Les méthodes qui n'exigent pas la contention de l'animal ou qui exigent seulement une contention brève et non éprouvante sont donc préférables. On peut ainsi éviter ou du moins réduire au minimum les possibles réactions de défense, d'agressivité ou d'excitation.
- 24 La mise à mort ne doit pas être pratiquée dans les locaux où sont gardés des animaux (art 135, al. 9, OPAn).
- 25 **Les animaux ne doivent être éliminés qu'après constat de la mort**. La mort de chaque animal doit être constatée par la présence de signes de mort certains. Ceci est de toute façon le cas si la méthode de mise à mort choisie est accompagnée d'une saignée complète. Sinon, une seconde méthode de mise à mort doit être appliquée par précaution, avant l'élimination des animaux.
- 26 Le rassemblement d'animaux étrangers les uns aux autres et des déplacements de longue distance peuvent provoquer un stress plus grand que la mise à mort elle-même. Ils doivent donc être évités.
- 27 Il faut pouvoir les animaux durant la mise à mort afin de pouvoir immédiatement intervenir au besoin. La bonne visibilité de tous les animaux dans la cage ou le conteneur ne doit pas être entravée.

3 Méthodes de mise à mort

31 Méthodes par injection

Le **pentobarbital** est l'anesthésique par injection de choix pour la mise à mort. Il est injecté au niveau intrapéritonéal ou dans le cœlome des souris, des rats, des hamsters, des cobayes, des lapin jusqu'à 2 semaines et des amphibiens du genre *Xenopus*. Chez les lapins dès 2 semaines, il faut administrer le pentobarbital exclusivement par voie intraveineuse. Il est essentiel d'atteindre une profondeur d'anesthésie chirurgicale avant toute intervention si les animaux sont par la suite saignés, perfusés ou que des organes leur sont prélevés.

Il importe de prêter une grande attention à un **dosage suffisant**, au choix du mode d'application et à sa réussite.

32 Méthodes par inhalation

La mise à mort des animaux par **CO₂ (dioxyde de carbone)** est mise en question du point de vue du bien-être animal (voir Report of the 2nd Newcastle Consensus Meeting 2016). Aucune méthode alternative n'a encore été établie pour mettre à mort de grands groupes d'animaux. À partir de deux semaines, la mise à mort de souris et rats par CO₂ peut être considérée comme admissible à titre de solution transitoire.

Les **rongeurs nouveau-nés** sont particulièrement résistants à l'hypoxie. L'utilisation de CO₂ ne garantit pas l'inconscience ni la mort des animaux âgés de moins de 2 semaines. Pour cette raison, l'utilisation de CO₂ sur les souris et les rats de moins de 2 semaines n'est pas recommandée.

En général, les **hamsters**, les **cochons d'Inde** et les **lapins** sont mis à mort individuellement. Il existe d'autres méthodes que le CO₂ pour l'euthanasie de quelques animaux en une fois. Pour cette raison, la mise à mort par CO₂ des hamsters, des cochons d'Inde et des lapins n'est pas recommandée.

Le CO₂ n'est pas adapté à la mise à mort des **poissons** et des **grenouilles**; son utilisation n'est donc pas recommandée.

Pour inhaler du CO₂, les animaux sont placés dans un conteneur transparent fermé. Si les installations sont appropriées, le gaz peut être introduit dans les cages où les animaux sont détenus. Le taux de remplissage et la durée de séjour des animaux dans le conteneur ont été définis pour chaque espèce animale dans les recommandations actuelles établies par des organisations spécialisées (p. ex. AVMA⁸) et dans les modules de formation (p. ex. FLAIRE LEARNING). Les animaux doivent rester suffisamment longtemps dans la chambre à inhalation. Lorsque l'on sort l'animal de celle-ci, il est nécessaire de contrôler qu'il est vraiment mort.

33 Mise à mort sous anesthésie

S'ils sont anesthésiés au préalable dans les règles de l'art, les animaux peuvent être mis à mort selon des méthodes qui ne sont pas autorisées pour les animaux conscients. La mort doit survenir sous anesthésie et être assurée. Elle doit être assurée par une seconde méthode de mise à mort.

Exemples : décapitation, dislocation cervicale avec deuxième méthode de mise à mort, injection de chlorure de potassium, de sulfate de magnésium, de chlorure de magnésium, saignée, perfusion avec solution de fixation, pneumothorax bilatéral.

⁸ AVMA - American Veterinary Medical Association

34 Méthodes mécaniques

Par décapitation, on entend le fait de sectionner le cou entre la moitié crânienne du cou et la tête au moyen d'un instrument tranchant. Il faut utiliser les instruments spécialement conçus à cet effet (guillotines) pour s'assurer que les tissus sont tranchés rapidement, correctement et au bon endroit. Une prudence particulière est de mise afin que le **couteau** tranche le cou des animaux près de la tête.

Il y a lieu d'éviter la décapitation de souris, rats et hamsters âgés de plus de deux semaines. Jusqu'à deux semaines, il est possible de sectionner la tête d'un coup de ciseaux sec et ferme.

En cas de **dislocation cervicale** (rupture de la nuque), le crâne et la colonne vertébrale sont décalés l'un par rapport à l'autre. Correctement exécutée, la dislocation cervicale provoque une section de la moelle épinière. Toutefois, si l'interruption des voies nerveuses n'est pas rapide et complète, la dislocation cervicale est très douloureuse pour l'animal. La tétraplégie, la paraplégie et les traumatismes au niveau de la colonne vertébrale ne conduisent pas à la perte de conscience et à la mort rapide des animaux. Les gros vaisseaux sanguins conduisant vers la tête ne sont pas toujours tranchés lors de la dislocation cervicale. **Les animaux doivent donc être saignés immédiatement après la fracture de la nuque par ouverture des gros vaisseaux sanguins cervicaux.** La saignée par ouverture de l'aorte ou d'autres vaisseaux sanguins qui ne sont pas accessibles sans une intervention chirurgicale préalable est interdite.

La dislocation cervicale doit s'effectuer sous anesthésie. Cette méthode de mise à mort peut être autorisée sans anesthésie dans des cas exceptionnels fondés. La dislocation cervicale sans anesthésie est autorisée chez les rats jusqu'à l'âge de 2 semaines.

35 Immersion dans des substances immobilisantes ou anesthésiantes

L'étomidate, le métomidate, le tribromoéthanol-2,2,2 ou le 2-phénoxyéthanol peuvent être utilisés pour immobiliser ou anesthésier les poissons zèbres. La mort des animaux doit être provoqué par une seconde méthode de mise à mort.

36 Mise à mort par hypothermie

De récentes découvertes indiquent que l'induction rapide de l'hypothermie au moyen de l'**eau glacée** peut être considérée comme admissible pour la mise à mort de poissons zèbres et de têtards de *Xenopus*.

La température de l'eau et la durée de l'immersion des animaux dans l'eau doivent s'aligner sur les recommandations actuelles d'organisations spécialisées (par ex. AVMA). La mort des animaux doit être garantie par une seconde méthode de mise à mort.

37 Mise à mort par congélation rapide

Selon les connaissances actuelles, l'**azote liquide** conduit à la congélation rapide de tous les organes chez de très petits animaux. La mise à mort de larves de poisson zèbre et de têtards par azote liquide peut donc être considérée comme admissible.

Les mammifères ne doivent pas être mis à mort de cette manière, à l'exception des fœtus de souris et de souriceaux nouveau-nés jusqu'à deux jours au maximum. La mise à mort des fœtus de rats, de hamsters, de cochons d'Inde et de lapins ainsi que des nouveau-nés de ces animaux n'est pas recommandée, car ceux-ci sont plus gros que des souriceaux âgés de deux jours. La mise à mort des fœtus des rats et des rats nouveau-nés ainsi que les nouveau-nés des hamster, cochons d'Inde et lapins n'est pas recommandée par ces animaux sont plus grand que des souris de deux jours.

38 Seconde méthode de mise à mort

Les animaux ne doivent être éliminés qu'après la constatation de la mort. La mort de chaque animal doit être constatée par la présence de signes de mort certains. Ceci est de toute façon le cas si la méthode de mise à mort choisie est accompagnée d'une saignée complète. Sinon, une seconde méthode de mise à mort doit être appliquée par précaution, avant l'élimination des animaux.

Divers procédés peuvent être utilisés comme une seconde méthode de mise à mort. Le choix de la méthode dépend de l'espèce animale.

Exemples : saignée, décapitation, pneumothorax bilatéral, perfusion, prélèvement d'organes, congélation rapide

4 Méthodes de mise à mort autorisées (liste positive)

Il y a lieu de choisir la méthode de mise à mort en fonction de l'espèce animale, de la situation et du but de l'expérience. La mise à mort doit exercer la plus faible contrainte sur chaque animal. Il faut constamment évaluer les nouvelles connaissances et améliorations en matière d'animaux et les vérifier quant à leur conformité à la protection des animaux. Les autorités décident si elles permettent dans un contexte donné une méthode de mise à mort déterminée qui n'est pas mentionnée dans la présente liste positive.

Les tableaux suivants recensent les méthodes de mise à mort autorisées suivant l'âge de l'animal, au moyen d'un ●. Les cases relatives à des méthodes de mise à mort non autorisées sont grisées.

41 Souris

	Fetus et nouveau-nés jusqu'à 2 jours	Jusqu'à 2 semaines	À partir de 2 semaines	À partir de 3 semaines
Pentobarbital iv				●
Pentobarbital ip		●	●	●
Mise à mort sous anesthésie		●	●	●
Décapitation sous anesthésie		●	●	●
Dislocation cervicale sous anesthésie suivie d'une seconde méthode de mise à mort		●	●	●
Décapitation sans anesthésie	●	●		
CO ₂			●	●
Azote liquide	●			

42 Rat

	Fetus et nouveau-nés jusqu'à 2 jours	Jusqu'à 2 semaines	À partir de 3 semaines
Pentobarbital iv			●
Pentobarbital ip		●	●
Mise à mort sous anesthésie		●	●
Décapitation sous anesthésie		●	●
Dislocation cervicale sous anesthésie suivie d'une seconde méthode de mise à mort		●	●
Décapitation sans anesthésie	●	●	
CO ₂			●
Flüssiger Stickstoff			

43 Hamster

	Jusqu'à 2 semaines	À partir de 2 semaines
Pentobarbital ip	●	●
Mise à mort sous anesthésie	●	●
Décapitation sous anesthésie	●	●
Dislocation cervicale sous anesthésie suivie d'une seconde méthode de mise à mort	●	●
CO ₂		

44 Cochon d'Inde

	Chaque age
Pentobarbital ip	●
Mise à mort sous anesthésie	●
Décapitation sous anesthésie	●
CO ₂	

45 Lapin

	Jusqu'à 2 semaines	À partir de 2 semaines
Pentobarbital iv	●	●
Pentobarbital ip	●	
Mise à mort sous anesthésie	●	●
Décapitation sous anesthésie	●	●
CO ₂		

46 Poisson zèbre

	Larves	Adultes
Mise à mort sous anesthésie		●
Décapitation sous anesthésie		●
Eau glacée suivie d'une seconde méthode de mise à mort		●
Azote liquide	●	
CO ₂		

47 Grenouille Xenopus

	Têtards	Adultes
Pentobarbital intracoelom		●
Mise à mort sous anesthésie		●
Décapitation sous anesthésie		●
Azote liquide	●	
CO ₂		

5 Méthodes de mise à mort non autorisées (liste négative)

Les méthodes non autorisées sont considérées comme inadmissibles, car elles sont très lourdes ou d'autres méthodes plus adéquates sont à disposition pour les espèces animales concernées. Des méthodes de mise à mort qui doivent être **rejetées** chez les animaux conscients ou chez les **animaux non anesthésiés** sont mentionnées ci-après. Il ne s'agit pas d'une liste finale.

Anesthésiques, sédatifs et autres substances pharmacologiquement actives

α_2 -agonistes, benzodiazépines, hydrate de chloral, chloralose, kétamine, dérivés de la phénothiazine, propofol, T61, uréthane, relaxants musculaires

Modes d'administration des anesthésiques

Par voies orale, intramusculaire, rétrobulbaire, intracérébrale et rectale

Modes d'application chez les animaux non anesthésiés

Injections intracardiaque, intrapulmonaire et intrathoracique

Anesthésiques par inhalation et gaz

Éther, chloroforme, dioxyde de carbone CO₂ pour les hamsters, les cochons d'Inde, les lapins, les poissons et les grenouilles Xenopus, monoxyde de carbone CO

Injection d'air

Par voies intraveineuse et intracardiaque

Électrolytes

P. ex. chlorure de potassium, sulfate de magnésium, chlorure de magnésium

Acides, bases, détergents, désinfectants et autres substances toxiques

P. ex. acide cyanhydrique, hydroxyde de sodium, savons, alcools, strychnine

Solutions hypo- et hyperosmolaires

Influences mécaniques

Cognement des animaux contre un bord ou contre le sol, coup assommant, décapitation d'animaux non anesthésiés, à l'exception des souris et des rats de moins de deux semaines, décapitation des grenouilles Xenopus sans destruction du cerveau et de la moelle épinière

Influences physiques

Irradiation de l'ensemble du corps des animaux par les micro-ondes, rayonnement de micro-ondes centré sur le cerveau lorsque la puissance de l'appareil ne correspond pas à la taille de l'animal, utilisation de courant électrique, mise à l'air libre de poissons, hyperthermie chez les poissons et les grenouilles Xenopus

6 Littérature

AVMA Guidelines for the euthanasia of animals (2013)

<https://www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia.pdf>

Conlee K.M., Stephens M.L., Rowan A.N. & King L.A. Carbon dioxide for euthanasia: concerns regarding pain and distress, with special reference to mice and rats (2005) *Lab Anim* 39:137-61

<http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1258/0023677053739747>

Cressey D. Rodent euthanasia methods under scrutiny (2012) *Nature* Dec 19

<http://www.nature.com/news/rodent-euthanasia-methods-under-scrutiny-1.12083>

Cressey D. Best way to kill lab animals sought (2013) *Nature* Aug 6

<http://www.nature.com/news/best-way-to-kill-lab-animals-sought-1.13509>

Cressey D. Fish-kill method questioned (2014) *Nature* Feb 25 [http://www.nature.com/news/fish-](http://www.nature.com/news/fish-kill-method-questioned-1.14768)

[kill-method-questioned-1.14768](http://www.nature.com/news/fish-kill-method-questioned-1.14768)

FLAIRE Learning: Humane methods of killing laboratory animals (2017)

<https://www.nc3rs.org.uk/euthanasia>

Hawkins P., Playle L., Golledge H., Leach M., Banzett R., Coenen A., Cooper J., Danneman P., Flecknell P., Kirkden R., Niel L. & Raj M. Newcastle Consensus Meeting of carbon dioxide euthanasia of laboratory animals (2006)

<https://www.nc3rs.org.uk/sites/default/files/documents/Events/First%20Newcastle%20consensus%20meeting%20report.pdf>

Hawkins P., Prescott M.J., Carbone L., Dennison N., Johnson C., Makowska I.J., Marquardt N., Reidman G., Weary D.M., Golledge D.R.: A good death? Report of the second Newcastle

Meeting on laboratory animal euthanasia (2016) [https://www.nc3rs.org.uk/news/report-second-](https://www.nc3rs.org.uk/news/report-second-newcastle-meeting-laboratory-animal-euthanasia)

Grens K.: To kill a lab rat. *The Scientist* (2014) Nov 4 [http://www.the-](http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/41378/title/To-Kill-a-Lab-Rat/)

[scientist.com/?articles.view/articleNo/41378/title/To-Kill-a-Lab-Rat/](http://www.the-scientist.com/?articles.view/articleNo/41378/title/To-Kill-a-Lab-Rat/)

Köhler A., Collymore C., Finger-Baier K., Geisler R., Kaufmann L., Pounder K.C., Schulte-Merker S., Valentim A., Varga Z.M., Weiss J., Strähle U.: Report of Workshop on euthanasia for zebrafish - a matter of welfare and science. *Zebrafish* Oct 2, 2017,

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28968196>

Lalonde-Robert V., Desgent S., Duss S. & Vachon P. Electroencephalographic and physiologic changes after tricaine methanesulfonate immersion of African clawed frogs (*Xenopus laevis*). *J Am Assoc Lab Anim Sci* (2012) 51:622-7

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3447452/pdf/jaalas2012000622.pdf>

Matthews M. & Varga Z.M. Anesthesia and euthanasia in zebrafish (2012) *ILAR J.* 53:192-204

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23382350>

Moody C.M., Chua B., Weary D.M. The effect of carbon dioxide flow rate on the euthanasia of laboratory mice (2014) *Lab Anim* 48:298-304

NC3Rs: Euthanasia (2017) <https://www.nc3rs.org.uk/euthanasia>

Strykowski J.L. & Schech J.M. Effectiveness of recommended euthanasia methods in larval Zebrafish (*Danio rerio*) *J Am Assoc Lab Anim Sci* (2015) 54:81-4

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25651096>

Torreilles S.L., McClure D.E. and Green S.L. Evaluation and refinement of euthanasia methods for *Xenopus laevis*. J Am Assoc Lab Anim Sci (2009) 48:512-6

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2755021/pdf/jaalas2009000512.pdf>

Wilson J.M., Bunte R.M. & Carty A.J. Evaluation of rapid cooling and tricaine methanesulfonate (MS222) as methods of euthanasia in zebrafish (*Danio rerio*). J Am Assoc Lab Anim Sci (2009) 48:785-9 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2786934/pdf/jaalas2009000785.pdf>

http://www.vetpharm.uzh.ch/reloader.htm?tak/clinidoc.htm?inhalt_c.htm

FORMULARY FOR. LABORATORY ANIMALS. SECOND EDITION. C. TERRANCE HAWK, STEVEN L. LEARY. In association with the. American College of. Laboratory Animal Medicine. IOWA STATE UNIVERSITY PRESS / AMES

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.439.272&rep=rep1&type=pdf>

7 Législation

Loi fédérale du 16 décembre 2005 sur la protection des animaux (RS 455), état le 1^{er} mai 2017

Art. 4 LPA	Principes
Art. 16 LPA	
Art. 17 LPA	Limitation des expériences à l'indispensable
Art. 20 LPA	Exécution des expériences
Art. 21 LPA	
Art. 26 LPA	Mauvais traitements infligés aux animaux
Art. 40 LPA	Haute surveillance de la Confédération

Ordonnance du 23 avril 2008 sur la protection des animaux (RS 455.1), état le 20 mars 2018

Art. 4 OPAn	Alimentation
Art. 60 OPAn	Fourrage et soins
Art. 113 OPAn	Dérogations admises aux dispositions de la présente ordonnance
Art. 132 OPAn	Conditions posées au directeur de l'expérience
Art. 134 OPAn	Conditions posées à l'expérimentateur
Art. 135 OPAn	Exécution des expériences
Art. 139 OPAn	Procédure d'autorisation
Art. 137 OPAn	Critères d'évaluation du caractère indispensable des expériences causant des contraintes aux animaux
Art. 178 OPAn	Étourdissement obligatoire

OFFICE FÉDÉRAL DE LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET DES AFFAIRES VÉTÉRINAIRES