

LES SOURIS

DATE DE PUBLICATION : Mai 2021

Ces questions et réponses ont pour objet d'aider les chercheurs, les enseignants et les membres des comités de protection des animaux dans la mise en œuvre du document *Lignes directrices du CCPA : les souris* (CCPA, 2019). Les réponses contenues dans la foire aux questions fournissent des renseignements généraux sur des aspects soulevés dans le cadre de l'examen des lignes directrices.

Si vous ne trouvez pas ici les réponses à vos questions, veuillez [communiquer avec le CCPA](#). Nous serons heureux de vous aider.

1. Comment une superficie minimale de 330 cm² a-t-elle été établie? Est-ce que cette taille permet de répondre aux besoins comportementaux des souris? 1
2. Pourquoi exiger des cages de 13 cm de haut (distance entre le fond et le rebord) si la souris peut se tenir debout dans une cage de 11 cm? 1
3. L'exigence d'inclure une plateforme et des ressources pour permettre aux souris hébergées plus de 24 heures dans une cage métabolique de se reposer et de se créer un microclimat entrave la surveillance (p. ex. prélèvement d'urine), ce qui peut remettre en cause leur utilisation; comment remédier à cette situation? 1
4. Est-ce que les souris ont besoin à la fois de matériaux pour la litière et les nids? Dans les deux cas, quels types de matériaux devraient être utilisés? 1
5. Est-ce possible d'héberger en groupe les souris mâles avec succès? 2
6. Qu'est-ce qu'un séparateur et dans quelles situations la division physique de la cage est-elle appropriée? 2
7. Est-ce que la phalangectomie est permise pour l'identification des animaux? 2
8. Quelles conditions doivent être remplies pour répondre aux besoins fondamentaux des souris, et quels éléments peuvent enrichir l'environnement et favoriser le bien-être animal? 3
9. Dans ses nouveaux documents de lignes directrices, le CCPA met l'accent sur l'évaluation du bien-être animal. Quelles sont les attentes à ce sujet et quels sont les outils disponibles pour aider à l'évaluation du bien-être? 3
10. Est-il recommandé d'utiliser au préalable l'isoflurane avant l'euthanasie au dioxyde de carbone malgré l'existence de données probantes indiquant que cet agent cause une réaction d'aversion chez la souris? 4
11. Est-ce que la superficie d'un loft ajouté dans une cage pour souris compte dans le calcul de l'espace disponible? 4

1. Comment une superficie minimale de 330 cm² a-t-elle été établie? Est-ce que cette taille permet de répondre aux besoins comportementaux des souris?

Le principe directeur 3 énonce que « [l]a surface du fond de la cage devrait être d'au moins 330 cm² et la densité de l'hébergement devrait être déterminée en fonction de la superficie requise par souris. » Il est également mentionné que chaque souris devrait disposer d'au moins 100 cm², et que la cage pour un groupe standard (soit 4 à 5 souris) devrait mesurer au moins entre 400 et 500 cm². Par conséquent, la cage devrait dans la majorité des cas avoir une superficie d'au moins 400 à 500 cm². La norme de l'espace minimale au sol de 330 cm² minimum fixe une limite inférieure pour loger 1 à 3 souris par cage, mais la taille de la cage ne peut pas uniquement être calculée sur le critère de 100 cm² par souris.

Il n'y a pas de données empiriques à propos de l'incidence de la surface disponible dans les cages par rapport à la taille des groupes. L'étude de Bailoo et ses collègues (2018) démontre qu'une cage de 370 cm² permet un aménagement qui contient des ressources suffisantes pour répondre aux besoins de base des souris, mais ils n'ont pas évalué de plus petites cages.

2. Pourquoi exiger des cages de 13 cm de haut (distance entre le fond et le rebord) si la souris peut se tenir debout dans une cage de 11 cm?

Une cage de 13 cm de hauteur est en accord avec les dimensions indiquées dans le *Manuel sur le soin et l'utilisation des animaux d'expérimentation* (CCPA, 1993), soit 13 cm pour les souris de moins de 20 g et 15 pour celles de plus de 20 g. Cette recommandation est semblable aux exigences pour la hauteur des cages de souris en vigueur à l'étranger (12,7 cm aux États-Unis; 12 cm pour les pays de l'Union Européenne et en Australie). Il s'agit de la norme actuelle pour la plupart des cages de souris.

3. L'exigence d'inclure une plateforme et des ressources pour permettre aux souris hébergées plus de 24 heures dans une cage métabolique de se reposer et de se créer un microclimat entrave la surveillance (p. ex. prélèvement d'urine), ce qui peut remettre en cause leur utilisation; comment remédier à cette situation?

Comme décrit dans le document de lignes directrices, les cages métaboliques peuvent avoir une incidence négative sur le bien-être de la souris, notamment le contexte d'hébergement individuel et d'absence d'enrichissement. Le fait de limiter leur utilisation à une période de 24 heures encourage la conception d'études pour lesquelles les souris n'ont pas besoin d'être hébergées dans ce type de cage pendant plus de 24 heures. Les méthodes novatrices pour les prélèvements, qui permettent de mettre des ressources (p. ex. plateformes) à la disposition des animaux, sont également encouragées (p. ex. prélèvement d'urine sur un essuie-tout).

4. Est-ce que les souris ont besoin à la fois de matériaux pour la litière et les nids? Dans les deux cas, quels types de matériaux devraient être utilisés?

Les matériaux de litière et de nidification sont importants pour permettre aux souris de se créer un microenvironnement confortable et propice à la démonstration de comportements innés comme creuser à la recherche de nourriture. Cependant, la composition propre à ces deux types de matériaux permet aux souris de s'en servir pour des fonctions distinctes. Les matériaux de nidification devraient être faciles à manipuler pour la construction de nids, alors que la litière permet d'absorber l'humidité de l'urine et des fèces, et de

contrôler la concentration en ammoniac. Comme le papier est facile à déchiqueter, ce matériau peut être approprié pour la construction du nid de la souris. On devrait toutefois éviter d'utiliser des litières de papier qui peuvent rapidement être trempées d'urine. De plus, il est établi qu'offrir aux souris deux matériaux différents favorise la construction de nids complexes.

5. Est-ce possible d'héberger en groupe les souris mâles avec succès?

Les combats entre les mâles peuvent causer des blessures parfois mortelles; les comportements agressifs chez les mâles hébergés en groupe sont donc un problème qui doit être réglé sur-le-champ. Toutefois, il peut être possible de réduire les comportements agressifs chez les souris mâles si on améliore les conditions d'hébergement avant la formation des groupes. Le document de lignes directrice présente plusieurs conseils pour réduire ou éviter les agressions entre mâles : assurer la stabilité des groupes d'animaux après la puberté; assurer la présence de ressources en quantité suffisante pour éviter la concurrence; prévoir un aménagement qui permet aux animaux d'échapper au regard de congénères ou de s'isoler de plusieurs façons; maintenir une température optimale et fournir des matériaux de nidification; éviter de déranger les animaux lors du nettoyage des cages et transférer des matériaux de nidification pour conserver une partie des marquages territoriaux; héberger séparément les mâles ayant été accouplés; réduire la taille des groupes à trois animaux par cage.

6. Qu'est-ce qu'un séparateur et dans quelles situations la division physique de la cage est-elle appropriée?

Il existe deux types de séparateurs pour diviser les cages :

- les cloisons divisent l'espace pour complexifier l'environnement des cages tout en permettant des contacts directs entre souris;
- les grillages permettent un certain contact social sans contacts directs entre les souris.

Les cloisons peuvent favoriser la pleine utilisation de la surface et l'activité physique en plus de permettre aux souris de se retrancher du groupe. Selon certaines données, leur présence peut réduire les comportements agressifs observables surtout chez les mâles hébergés en groupe (Chamove, 1989; Tallent et coll., 2018). Par contre, les grillages ne semblent pas permettre d'améliorer le bien-être des animaux et que cette option est plus stressante que l'hébergement individuel pour la souris qui récupère après une intervention chirurgicale (Van Loo et coll., 2007).

De plus amples études sur l'utilisation de divisions physiques sont nécessaires. L'utilisation de barrières dans les cages exige donc un suivi étroit pour s'assurer de leurs effets positifs sur le bien-être murin.

7. Est-ce que la phalangectomie est permise pour l'identification des animaux?

La phalangectomie est une procédure très invasive. Cette méthode, qui ne peut pas être utilisée uniquement à des fins d'identification, est permise seulement chez la souris âgée de 0 à 7 jours si aucune autre méthode ne permet l'identification de chaque animal et si le tissu prélevé sert au génotypage ou à d'autres procédures prévues dans le protocole. Le génotypage à partir de rognures d'orteils plutôt que de recourir à d'autres méthodes doit être justifié auprès du comité de protection des animaux. Un seul orteil par animal peut être rogné.

8. Quelles conditions doivent être remplies pour répondre aux besoins fondamentaux des souris, et quels éléments peuvent enrichir l'environnement et favoriser le bien-être animal?

Les lignes directrices précisent que les exigences de base pour les souris sont les suivantes : hébergement en groupe; matériaux de nidifications et abris; cages assez spacieuses pour les exigences précitées et pour la démonstration de comportements important au bien-être des animaux.

Comme il est mentionné dans le document *Lignes directrices du CCPA : les soins et la gestion des animaux en science* (CCPA, 2017), « [d]es mesures devraient être adoptées pour améliorer le bien-être des animaux par l'enrichissement de leur milieu en fonction des besoins propres à l'espèce et des besoins physiologiques et comportementaux individuels ». De plus, l'ajout d'éléments d'enrichissement doit être considéré dans un contexte individuel et en fonction des exigences de l'étude (p. ex. biosécurité), et devrait être évalué pour confirmer leur pertinence en faveur du bien-être des animaux. Le document de lignes directrices suggère des éléments qui peuvent enrichir le milieu des animaux ainsi que des aménagements pour favoriser l'activité physique, des matières pour permettre de creuser, des structures pour permettre aux animaux de se cacher ou de s'isoler, des objets à mâcher, et une variété d'aliments dont certains cachés dans la litière pour encourager la recherche de nourriture.

9. Dans ses nouveaux documents de lignes directrices, le CCPA met l'accent sur l'évaluation du bien-être animal. Quelles sont les attentes à ce sujet et quels sont les outils disponibles pour aider à l'évaluation du bien-être?

L'évaluation du bien-être est depuis toujours un élément nécessaire dans toute étude réalisée avec des animaux, à la fois pour assurer une bonne qualité de vie aux animaux dans les limites de l'étude et pour la qualité des données scientifiques. Ces dernières années, la recherche s'intéresse davantage à cette question, et les documents de lignes directrices du CCPA ont répondu à cette demande en attirant l'attention sur cet aspect de la science faisant appel aux animaux et le développement de nouveaux outils d'aide à l'évaluation du bien-être animal.

Comme il est mentionné dans le document *Lignes directrices du CCPA : les souris* (CCPA, 2019), le chercheur, en collaboration avec le vétérinaire, est responsable de la planification et de la documentation de l'évaluation du bien-être animal. Pour optimiser l'utilisation des ressources et réduire les perturbations causées aux animaux, la collecte d'information nécessaire à l'évaluation devrait cependant être intégrée aux activités de tous les membres du personnel qui travaille avec les animaux. L'évaluation du bien-être porte avant tout sur la détermination des mesures d'atténuation et des points limites requis, et ce, dans le but d'améliorer le bien-être animal. La surveillance devrait donc être effectuée pour le bien-être des animaux, et n'est pas une « fin en soi ».

La section 8, « Évaluation du bien-être », et l'annexe 6, « Indicateurs pour l'évaluation du bien-être de la souris », fournissent des références pour aider les chercheurs et les comités de protection des animaux à mettre au point un ensemble d'indicateurs. À ce sujet, l'article de Spangenberg et Keeling (2016) est une référence utile (Spangenberg E.M. et Keeling L.J. (2016) [Assessing the welfare of laboratory mice in their home environment using animal-based measures – a benchmarking tool](#). *Laboratory Animals* 50(1):30-8 (matériel complémentaire), consulté le 2019-07-24).

10. Est-il recommandé d'utiliser au préalable l'isoflurane avant l'euthanasie au dioxyde de carbone malgré l'existence de données probantes indiquant que cet agent cause une réaction d'aversion chez la souris?

Le document *Lignes directrices du CCPA : les souris* (CCPA, 2019) souligne que l'exposition au dioxyde de carbone est susceptible de causer de la douleur et de la détresse chez l'animal (Leach et coll., 2004). Le document mentionne également que l'exposition aux anesthésiques inhalés cause une réaction d'aversion chez les rongeurs, mais que la souris réagit moins à l'isoflurane qu'au CO₂ (Makowska et coll., 2009). Néanmoins, des publications récentes montrent que l'exposition répétée à l'isoflurane fait augmenter la réaction d'aversion (Wong et coll., 2012; Moody et Weary, 2014). L'isoflurane est donc recommandé s'il s'agit d'une première exposition pour l'animal.

Le document *Lignes directrices du CCPA : les souris* (CCPA, 2019) convient que de nombreuses recherches sont en cours dans le domaine des techniques d'euthanasie par inhalation, et encourage l'évaluation rigoureuse de toute nouvelle information concernant ces techniques. Un certain nombre d'articles récents portant sur ce sujet sont d'ailleurs cités dans le document.

11. Est-ce que la superficie d'un loft ajouté dans une cage pour souris compte dans le calcul de l'espace disponible?

Le document *Lignes directrices du CCPA : les souris* (CCPA, 2019) mentionne que la surface du fond de la cage devrait être d'au moins 330 cm² et que la densité de l'hébergement devrait être déterminée en fonction de la superficie requise par souris.

Les souris ont besoin d'une cage dont la superficie permet de répondre aux besoins suivants (Bailoo et coll., 2018) :

- de l'espace pour s'abriter et se reposer;
- des options permettant un confort thermique;
- la possibilité d'éviter le contact physique ou visuel avec une autre souris hébergée dans la même cage;
- la nidification sur une litière sèche;
- l'expression de comportements importants sans qu'il y ait de contact entre animaux (p. ex. se dresser sur ses pattes postérieures, creuser, se toiletter).

Le document *Lignes directrices du CCPA : les souris* (CCPA, 2019) précise que chaque souris devrait disposer d'un espace d'au moins 100 cm² (c'est-à-dire qu'au plus 4 souris devraient être hébergées dans une cage d'une surface de 400 cm², et un maximum de 5 souris dans une cage de 500 cm²). Cette superficie est définie comme le minimum requis pour permettre aux souris l'expression de comportements importants ci-mentionnés sans qu'il y ait de contact entre animaux, ce qui est conforme aux normes internationales. Ces données sont approximatives puisque très peu de recherches ont été effectuées sur l'incidence de la densité de l'hébergement sur le bien-être murin. Néanmoins, il semble que la taille des cages disponibles sur le marché ne permet pas une bonne séparation des activités importantes pour le bien-être des souris (Makowska et coll., 2019).

L'ajout d'une structure de type « loft » peut fournir de l'espace supplémentaire afin d'accueillir une souris de plus, à condition que l'écart soit faible entre la surface de la cage à laquelle une structure est ajoutée et la surface du fond de la cage requise selon les lignes directrices du CCPA. Comme les lignes directrices du CCPA sont basées sur des normes de performance, une certaine variation dans l'espace effectivement alloué à chaque souris est tolérée lorsque cela est justifié par les exigences de l'étude, pourvu que l'espace permette aux animaux de démontrer les comportements importants ci-mentionnés. La démonstration de ces comportements peut être favorisée par l'ajout d'une structure comme un loft. L'écart de surface est permis le temps de se procurer des cages d'une superficie appropriée. Comme la taille et l'activité physique varient chez la souris, les caractéristiques des lofts (hauteur, surface) doivent répondre à des critères d'accessibilité et d'utilité pour le type de souris hébergées dans la cage. En outre, les souris actives ou de grande taille peuvent avoir besoin de plus d'espace, auquel cas il convient de réduire le nombre d'animaux dans la cage.

La mise en place de structures de type « loft » dans une cage doit être évaluée pour leur contribution à l'environnement, et le comportement des animaux doit faire l'objet d'un suivi pour s'assurer que leur ajout procure des avantages, dont les suivants :

- 1) offrir une possibilité supplémentaire de répondre aux besoins ci-mentionnés des souris;
- 2) favoriser les comportements positifs comme la construction de nid;
- 3) tenter de réduire les comportements négatifs (p. ex. l'agressivité);
- 4) assurer l'accès à la nourriture et à l'eau;
- 5) permettre aux animaux d'éviter un individu dominant;
- 6) fournir un espace assez spacieux pour accueillir deux souris.

Les personnes responsables des soins aux animaux sont encouragées à partager leur expérience pratique avec le CCPA et d'autres utilisateurs pour aider et conseiller en matière d'hébergement des souris dans des cages équipées de lofts.

Références

Bailoo J.D., Murphy E., Varholick J.A., Novak J., Palmer R. et Würbel H. (2018) Evaluation of the effects of space allowance on measures of animal welfare in laboratory mice. *Nature Scientific Reports* 8:713.

Makowska I.J., Franks B., El-Hinn C., Jorgensen T. et Weary D.M. (2019) Standard laboratory housing for mice restricts their ability to segregate space into clean and dirty areas. *Scientific Reports* 9(1):6179.