Module de formation du CCPA sur : les animaux de laboratoire utilisés en recherche biomédicale

Notes explicatives

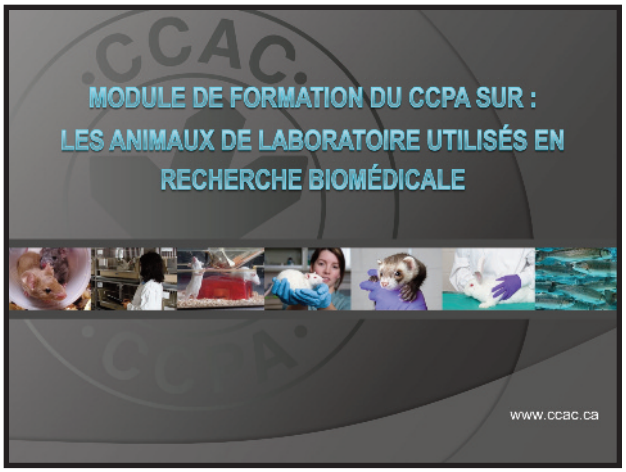
Diapositive 1	Module de formation du CCPA sur : les animaux de laboratoire utilisés en recherche biomédicale	1
Diapositive 2	Pertinence de ce module de formation	1
Diapositive 3	Objectifs de ce module de formation	2
Diapositive 4	Plan de ce module de formation	2
Diapositive 5	Modèles animaux employés en recherche biomédicale	3
Diapositive 6	Types de modèles animaux employés en recherche biomédicale	3
Diapositive 7	Types de modèles animaux employés en recherche biomédicale	4
Diapositive 8	Choix d'un modèle animal	4
Diapositive 9	Facteurs influençant les résultats de la recherche faisant appel à l'utilisation des animaux	7
Diapositive 10	Facteurs non expérimentaux influençant les résultats de la recherche faisant appel à l'utilisation des animaux	7
Diapositive 11	Facteurs liés aux animaux	8
Diapositive 12	Facteurs liés aux animaux	8
Diapositive 13	Facteurs liés aux animaux	9
Diapositive 14	Facteurs liés aux animaux	9
Diapositive 15	Facteurs physiques et environnementaux	11
Diapositive 16	Facteurs physiques et environnementaux	12
Diapositive 17	Facteurs physiques et environnementaux	12
Diapositive 18	Facteurs physiques et environnementaux	13
Diapositive 19	Facteurs physiques et environnementaux	14
Diapositive 20	Facteurs physiques et environnementaux	14
Diapositive 21	Facteurs liés à l'entretien, aux manipulations et aux soins courants	15
Diapositive 22	Facteurs liés à l'entretien, aux manipulations et aux soins courants	16
Diapositive 23	Facteurs liés à l'entretien, aux manipulations et aux soins courants	17
Diapositive 24	Facteurs liés à l'entretien, aux manipulations et aux soins courants	17
Diapositive 25	Facteurs liés à la manipulation aux fins de la recherche	18
Diapositive 26	Facteurs liés à la manipulation aux fins de la recherche	19
Diapositive 27	Facteurs liés à la manipulation aux fins de la recherche	20
Diapositive 28	Responsabilités des membres de l'équipe de recherche	20
Diapositive 29	Chercheur principal	21
Diapositive 30	Étudiants des cycles supérieurs, étudiants au postdoctorat et techniciens en recherche	21
Diapositive 31	Directeur de l'animalerie	22
Diapositive 32	Personnel de soin aux animaux	22
Diapositive 33	Personnel vétérinaire pour animaux d'expérimentation	23
Diapositive 34	En bref	23

Module de formation du CCPA sur : les maladies infectieuses

Notes explicatives

Diapositive 1 Module de formation du CCPA sur : les animaux de laboratoire utilisés en recherche biomédicale

Ce module sert d'introduction aux facteurs et aux questions de bien-être animal liés à l'utilisation des animaux hébergés dans des vivariums en recherche biomédicale. Cette introduction est destinée à être utilisée en complément d'un atelier pratique. Avant le début d'une étude, tout le personnel participant à celle-ci doit prendre connaissance de directives d'ordre pratique et être en mesure de démontrer leurs compétences dans la mise en pratique des techniques utilisées dans le protocole.



Diapositive 2 Pertinence de ce module de formation

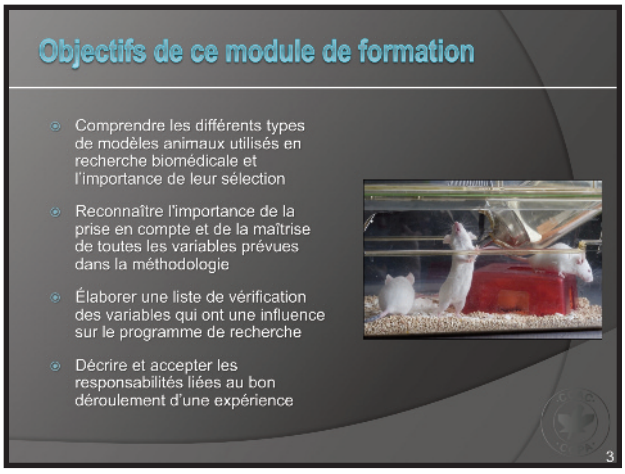
Ce module de formation est pertinent pour tous les utilisateurs d'animaux qui travaillent avec des **animaux hébergés dans un vivarium** (un milieu fermé, notamment un laboratoire) en **recherche biomédicale.**

Ce module de formation porte sur les rongeurs, les lapins, les oiseaux, les amphibiens, les reptiles, les primates non humains et les autres mammifères hébergés en vivarium.



Note : Ce module ne porte pas sur les poissons; des documents de formation s'adressant aux utilisateurs de poissons sont offerts dans le volet Poissons. Ce module ne porte pas sur les animaux de ferme; des modules de formation s'adressant aux utilisateurs d'animaux de ferme sont offerts dans le volet Animaux de ferme.

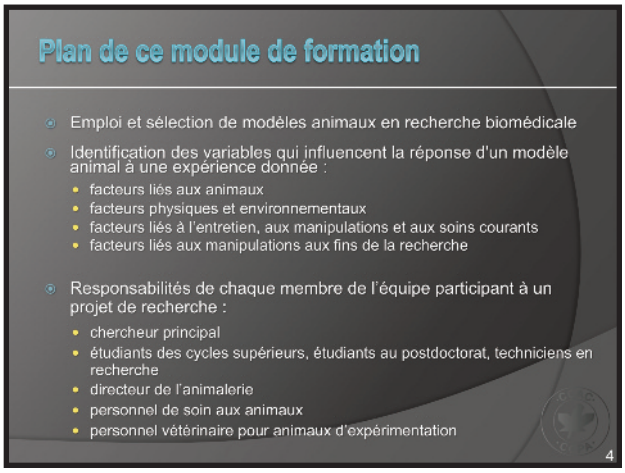
Diapositive 3 Objectifs de ce module de formation



À la fin de ce module de formation, le lecteur devrait être en mesure :

- d'identifier les divers aspects de la « définition » d'un modèle animal utilisé en recherche biomédicale et l'importance de la sélection de celui-ci
- de reconnaître l'importance de la prise en compte et du contrôle des variables du protocole expérimental
- d'élaborer une liste de vérification des variables qui ont une influence sur les programmes de recherche
- de décrire et d'accepter les responsabilités liées à leur rôle dans le bon déroulement de l'expérimentation

Diapositive 4 Plan de ce module de formation

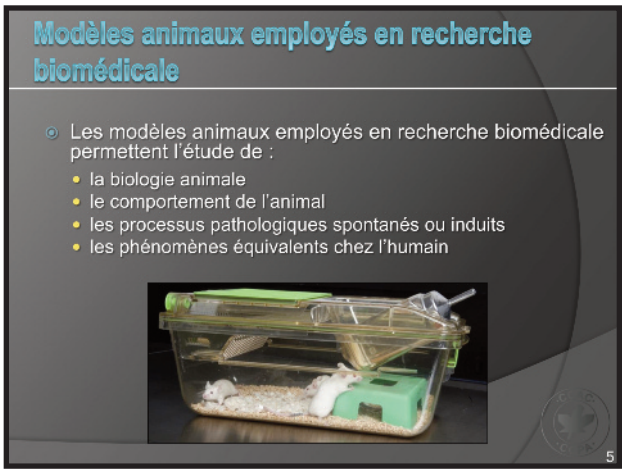


Ce module de formation présente un aperçu des sujets suivants :

- l'emploi et la sélection de modèles animaux en recherche biomédicale
- l'identification des nombreuses variables qui influencent la réponse d'un modèle animal à une expérimentation donnée
- l'importance du contrôle de toutes les variables expérimentales et non expérimentales, de leur suivi et de leur documentation
- les responsabilités respectives de chaque membre de l'équipe participant à un projet de recherche (les chercheurs principaux, les étudiants des cycles supérieurs, les étudiants au postdoctorat, les techniciens en recherche, les directeurs d'animalerie, le personnel de soin aux animaux et le personnel vétérinaire pour animaux d'expérimentation) afin qu'ils contrôlent les variables qui peuvent modifier la réaction du modèle animal

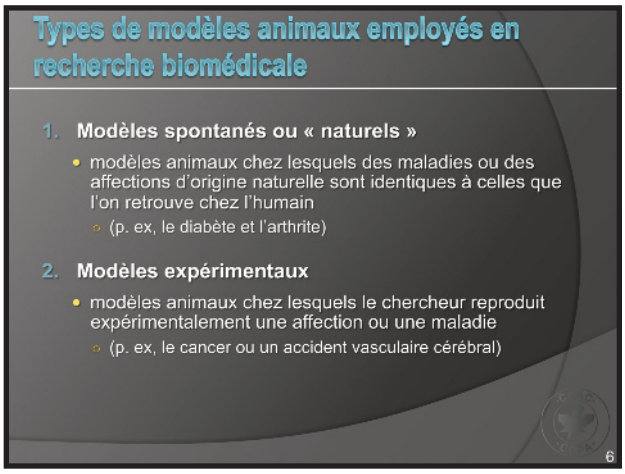
Diapositive 5 Modèles animaux employés en recherche biomédicale

Bien que le terme « modèle animal » soit très employé, il peut être utile de le définir pour permettre de mieux comprendre les contextes dans lesquels il est utilisé. L'American National Research Council Committee on Animal Models for Research and Aging a formulé la définition suivante : « En recherche biomédicale, un modèle animal est un modèle permettant l'étude de la biologie ou des comportements normatifs, ou d'un processus pathologique spontané ou induit ayant un ou plusieurs aspects communs avec un phénomène équivalent chez l'humain ou d'autres espèces animales. » [notre traduction].



Diapositive 6 Types de modèles animaux employés en recherche biomédicale

Les modèles animaux employés en recherche biomédicale, et particulièrement ceux qui servent à l'étude des maladies et autres affections touchant les humains, peuvent être classifiés comme suit :



Modèles spontanés ou « naturels »

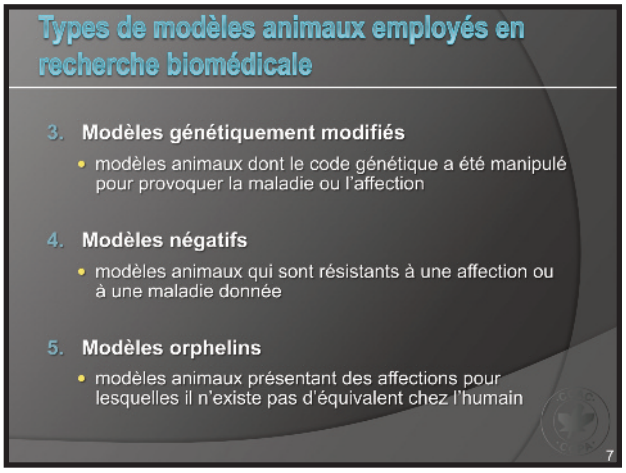
Il s'agit de modèles animaux chez lesquels des maladies ou des affections d'origine naturelle sont identiques à celles que l'on retrouve chez l'humain. Le diabète, l'hypertension, l'arthrite et les immunodéficiences en sont quelques exemples. On a caractérisé et conservé des centaines de souches d'animaux atteints de maladies héréditaires.

Modèles expérimentaux

Il s'agit de modèles chez lesquels les scientifiques reproduisent expérimentalement une affection ou une maladie. Par exemple, la streptozotocine est une substance chimique qui permet de provoquer le diabète en endommageant les cellules productrices d'insuline dans le pancréas; il est également possible de provoquer un certain type de cancer à l'aide d'un cancérogène chimique ou de déclencher un accident vasculaire cérébral de façon chirurgicale.

Diapositive 7 Types de modèles animaux employés en recherche biomédicale

Modèles génétiquement modifiés



Il s'agit d'un groupe particulier de modèles animaux dont on a manipulé le code génétique pour provoquer la maladie à étudier. Ces modèles sont créés par l'insertion d'un ADN étranger ou par le remplacement ou la neutralisation ("knock-out") de certains gènes dans le génome des animaux. Ils permettent par exemple l'étude du fondement génétique de certaines maladies, la susceptibilité ou la résistance à celles-ci.

Modèles négatifs

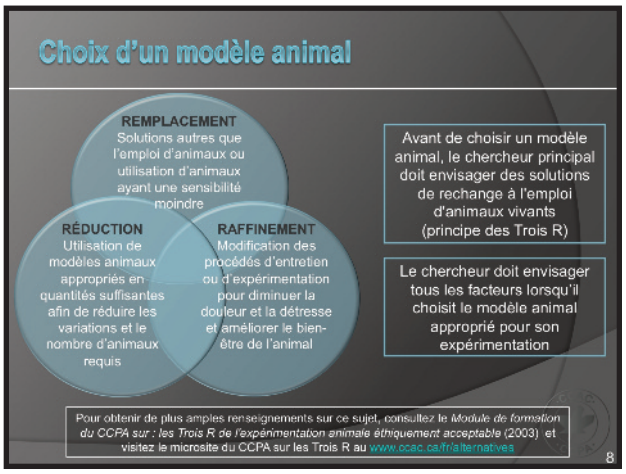
Certains animaux sont résistants à une affection ou une maladie donnée. En étudiant les causes de cet état, on peut trouver des indices sur la résistance à la maladie et ses fondements physiologiques. Par exemple, certaines souches de souris sont résistantes à certains agents infectieux tandis que d'autres y sont sensibles.

Modèles orphelins

Il s'agit de modèles animaux présentant des affections apparaissant naturellement chez un animal et pour lesquelles il n'existe pas d'équivalent chez l'humain. Autrefois, la tremblante du mouton entrait dans cette catégorie, mais cette maladie constitue maintenant un modèle utile pour l'étude des encéphalopathies spongiformes humaines dont on entend si souvent parler (ESB ou « maladie de la vache folle » ainsi que de l'encéphalopathie des cervidés qui touche les cerfs).

Diapositive 8 Choix d'un modèle animal

Avant de choisir un modèle animal pour son expérimentation, le chercheur principal doit envisager des solutions de rechange à l'utilisation d'animaux vivants (solutions de remplacement, de réduction et de raffinement).



Pour de plus amples renseignements sur les Trois R :

- Microsite du CCPA sur les Trois R : www.ccac.ca/fr/alternatives
- *Module de formation du CCPA sur : les Trois R de l'expérimentation animale éthiquement acceptable* (2003). Visitez le site Web du CCPA au www.ccac.ca pour consulter ce module de formation.

Le remplacement et le choix des espèces animales

Conformément aux *Lignes directrices du CCPA sur : la révision de protocoles d'utilisation d'animaux d'expérimentation* (1997), le chercheur principal devrait déclarer dans son protocole avoir envisagé toutes les autres solutions de rechange ou d'utiliser des animaux dont le potentiel de perception de la douleur est, selon les

données scientifiques actuelles, significativement moins élevé, comme chez certains invertébrés, et ce, avant de décider d'employer des animaux dans ses travaux.

La réduction et le choix des espèces animales

La sélection d'un modèle animal approprié peut être considérée comme une solution de réduction, puisque le modèle choisi devrait réduire la variation lors de l'expérimentation et, par conséquent, le nombre d'animaux requis.

L'utilisation d'un modèle approprié peut être considérée comme une solution de réduction lorsque :

- l'utilisation de souches isogéniques ou génétiquement identiques (lignée endogame ou première génération hybride [F1]) entraîne une variation expérimentale moindre que celle qui serait obtenue par l'utilisation de lignées exogames
- le modèle est validé et permet de répondre aux objectifs de la recherche ou de fournir une valeur prédicative pour un point limite d'intérêt
- le modèle a fait l'objet d'une caractérisation complète, de sorte que tous les aspects du cycle de vie de l'animal et leur incidence potentielle sur l'expérimentation sont définis (par exemple, pour s'assurer que l'animal vive suffisamment longtemps pour compléter l'expérimentation ou pour connaître si la croissance rapide d'un jeune animal est appropriée comme modèle pour simuler une maladie chez l'adulte humain)
- le modèle est constamment amélioré afin de réduire la variabilité et d'augmenter sa prédictivité

Le raffinement et le choix des espèces animales

L'utilisation d'un modèle approprié peut être considérée comme une solution de raffinement lorsque :

- les installations de recherche sont en mesure d'héberger adéquatement les espèces sélectionnées et de permettre de leur donner des soins convenables, y compris de répondre aux besoins comportementaux et sociaux des espèces en question
- l'évaluation du bien-être des espèces par des personnes compétentes peut être effectuée et comprend les aspects de la connaissance de la douleur et de sa prise en charge chez les espèces en question
- des espèces produites spécifiquement pour la recherche, l'enseignement ou les tests sont employées plutôt que des animaux capturés à l'état sauvage

L'espèce et le modèle semblant convenir le mieux à une recherche donnée peuvent être identiques à ceux qui ont déjà été sélectionnés par d'autres chercheurs pour des travaux du même type. Cependant, comme le nombre de modèles animaux créés, les nouvelles mutations spontanées et les animaux génétiquement modifiés ne cessent de croître, tous les facteurs devront être pris en compte par le chercheur afin de choisir le meilleur modèle animal pour son projet de recherche.

Certains des facteurs qui peuvent influencer le choix du modèle animal effectué par le chercheur incluent :

- la pertinence du modèle ou du système de son organisme pour l'étude envisagée
- les caractéristiques génétiques du modèle
- les modèles naturels par opposition à des modèles expérimentaux. Les modèles naturels et artificiels de maladie peuvent être utiles selon les objectifs de l'étude envisagée

- les réactions de l'animal aux procédures
- les aspects environnementaux importants pour ce modèle
- les données générales disponibles au sujet de l'animal et du modèle en question
- la disponibilité de l'espèce
- le nombre nécessaire pour que les résultats de la recherche soient statistiquement valides
- le nombre de sujets requis en fonction des critères de sexe et d'âge la durée de vie de l'animal employé comme modèle
- la durée de vie de l'animal employé comme modèle
- la taille de l'animal employé comme modèle
- le prix de l'animal et le coût des soins à lui prodiguer
- les installations nécessaires pour héberger l'animal de façon convenable
- l'expertise en entretien des animaux, car certains modèles nécessitent des soins spéciaux en plus d'un type d'hébergement particulier

Parmi tous ces facteurs, il y a des considérations de nature scientifique et des aspects purement pratiques, mais tous ces points revêtent une certaine importance pour le succès du programme de recherche.

Ressources et références additionnelles :

Dell R.B., Hollerhan S. et Ramakrishnan A. (2002) Sample Size Determination. *Institute for Laboratory Animal Research Journal* 43(4): 207-213.

Festing M.F. (2010) Improving toxicity screening and drug development by using genetically defined strains. *Methods in Molecular Biology* 602: 1-21.

Festing M.F.W. et Altman D.G. (2002) Guidelines for the Design and Statistical Analysis of Experiments Using Laboratory Animals. *Institute for Laboratory Animal Research Journal* 43(4): 244-258.

Festing M.F.W. (2006) *Animal models in research*. Isogenic.info, http://www.isogenic.info/html/animal_models_in_research.html

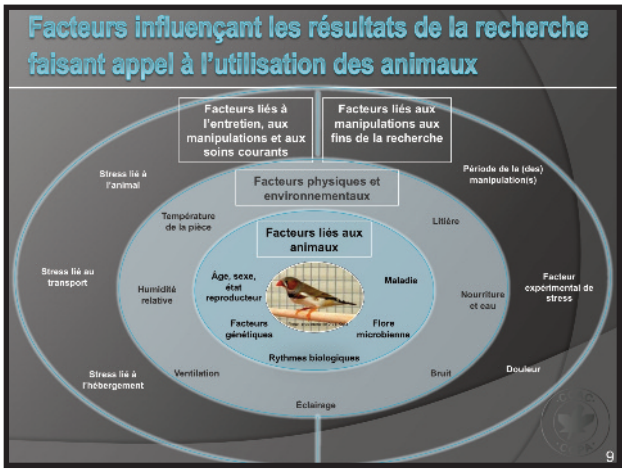
Johnson P.D. et Besselsen D.G. (2002) Practical Aspects of Experimental Design in Animal Research. *Institute for Laboratory Animal Research Journal* 43(4):202-206.

Lignes directrices du CCPA sur : la révision de protocoles d'utilisation d'animaux d'expérimentation (1997). Visitez le site Web du CCPA au www.ccac.ca pour consulter ce document de lignes directrices.

Shaw R., Festing M.F.W., Peers I. et Furlong L. (2002) Use of factorial designs to optimize animal experiments and reduce animal use. *Institute for Laboratory Animal Research Journal* 43(4):223-232.

Wood M.W. et Hart L.A. (2008) Selecting appropriate animal models and strains: making the best use of research information and outreach. *Alternatives to Animal Testing and Experimentation* 14:303-306.

Diapositive 9 Facteurs influençant les résultats de la recherche faisant appel à l'utilisation des animaux



Lorsqu'ils effectuent une recherche, les chercheurs ont besoin de groupes expérimentaux et contrôlés en tous points identiques, sauf pour la variable étudiée. Toutefois, de nombreux facteurs non expérimentaux peuvent influencer les animaux de laboratoire et, par conséquent, les résultats de l'étude. Ces facteurs devraient être identifiés et pris en compte à toutes les étapes pour éviter qu'ils brouillent les résultats expérimentaux ou accroissent la dispersion des résultats.

Ressources et références additionnelles :

Lipman N.S. et Perkins S.E. (2002). Factors that May Influence Animal Research. Dans : *Laboratory Animal Medicine*, 2e éd. (Fox J.G., Anderson L.C., Loew F.M. and Quimby F.W., éd.) Orlando FL: Academic Press, Chaptire 29. p. 1143-1184.

Diapositive 10 Facteurs non expérimentaux influençant les résultats de la recherche faisant appel à l'utilisation des animaux



Les nombreux facteurs non expérimentaux pouvant influencer la réaction du modèle animal peuvent être regroupés comme suit :

- les facteurs liés aux animaux
- les facteurs physiques et environnementaux
- les facteurs liés à l'entretien, aux manipulations et aux soins courants
- les facteurs liés aux manipulations aux fins de la recherche

Diapositive 11 Facteurs liés aux animaux

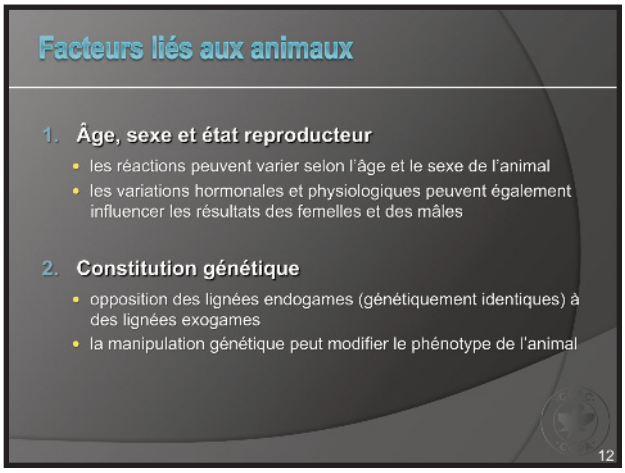
Certains facteurs pouvant influencer les résultats du projet de recherche sont liés aux animaux mêmes. On peut citer les exemples suivants :

- l'âge, le sexe, l'état reproducteur
- la constitution génétique
- la flore microbienne
- les rythmes biologiques (rythmes circadiens)
- les maladies



Diapositive 12 Facteurs liés aux animaux

1. Âge, sexe et état reproducteur



En recherche, l'âge de l'animal est une variable importante à contrôler, car les jeunes animaux peuvent avoir des réactions différentes des animaux plus âgés. Par exemple, le nombre de globules blancs, la réponse immunitaire et l'activité des enzymes peuvent varier selon l'âge de l'animal. On peut également compter le sexe de l'animal parmi ces variables. En effet, chez les femelles, la biotransformation de certains éléments chimiques dans le foie a tendance à être moins rapide que chez les mâles, ce qui signifie que la toxicité de certains composés peut différer selon les sexes et que différentes doses d'anesthésiants ou de médicaments d'ordonnance pourraient être requises. L'état reproducteur est une autre variable, car la physiologie des femelles gestantes ou de celles qui allaitent est manifestement différente de celles qui ne sont pas gestantes ou qui n'allaitent pas. De plus, les variations hormonales qui se produisent pendant les différentes périodes du cycle œstrien peuvent influencer les résultats chez les femelles.

2. Constitution génétique

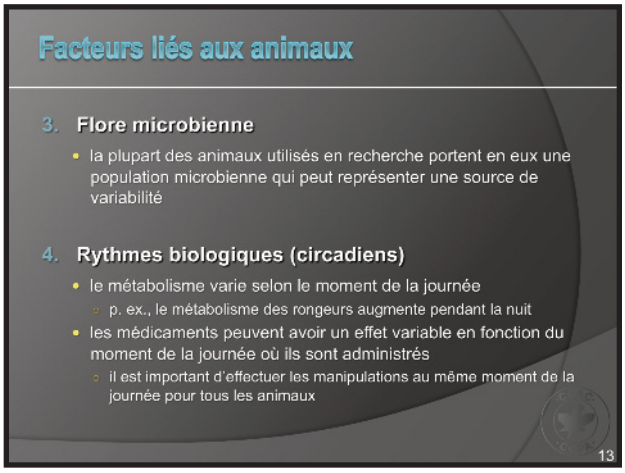
Une considération importante concerne la constitution génétique de l'animal. Les animaux proviennent-ils de lignées endogames ou exogames? À la base, tous les animaux de lignées endogames sont génétiquement identiques, mais il est important de comprendre qu'il peut exister des différences subtiles entre les animaux de même lignée qui proviennent de fournisseurs différents. La plupart du temps, on préfère les animaux provenant de lignées endogames plutôt que ceux de lignées exogames, car la diversité génétique réduite signifie qu'un nombre d'animaux moindre est nécessaire pour que les résultats de la recherche soient statistiquement valides. Par contre, les animaux de lignées endogames ont tendance à être plus petits et moins robustes que les animaux de lignées exogames.

Est-ce que les animaux sont génétiquement modifiés? La modification génétique peut avoir une incidence non seulement sur le gène étudié, mais elle peut également modifier le phénotype de l'animal de façon inattendue et affecter les résultats de la recherche.

Diapositive 13 Facteurs liés aux animaux

3. Flore microbienne

La plupart des animaux utilisés en recherche portent en eux une population microbienne mixte qui dépend en partie de leurs conditions d'hébergement, de leur alimentation, de leur exposition aux microbes ainsi que d'autres facteurs. Ces microbes peuvent représenter une source de variabilité entre des animaux hébergés dans différentes animaleries et peuvent avoir une influence sur les paramètres tels que les besoins nutritionnels et le métabolisme des médicaments. En outre, la flore microbienne peut influencer le phénotype des animaux génétiquement modifiés.



4. Rythmes biologiques (rythmes circadiens)

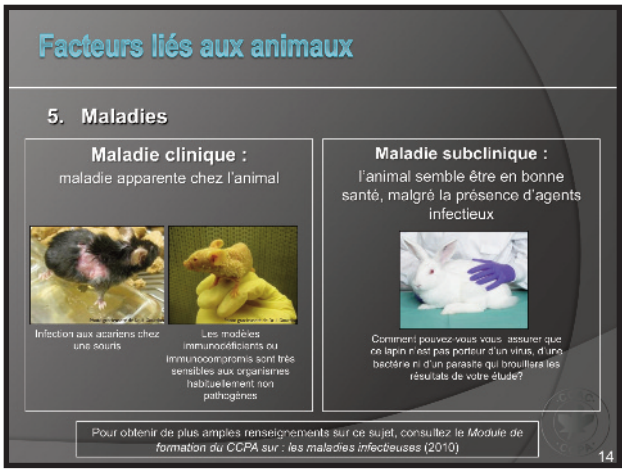
Les rythmes biologiques ou les rythmes circadiens peuvent également avoir une influence sur les résultats d'une recherche. Le métabolisme d'un animal fluctue selon le moment de la journée, conformément à un rythme circadien déclenché par l'exposition à un cycle de lumière. Les animaux nocturnes tels que les rongeurs sont plus actifs pendant la phase d'obscurité et leur métabolisme augmente pendant cette période. Ceci signifie que les médicaments, par exemple les anesthésiants, peuvent avoir un effet variable en fonction du moment de la journée où ils sont administrés. Il est donc très important d'effectuer les manipulations au même moment de la journée pour tous les animaux.

Diapositive 14 Facteurs liés aux animaux

5. Maladies

Maladies cliniques

La maladie est parmi les facteurs qui peuvent avoir le plus d'influence sur les résultats de la recherche. Chez les animaux utilisés en recherche, la maladie peut être d'origine clinique, ce qui signifie qu'elle est apparente et que les animaux présentent des signes de maladie. Il est évident que ces animaux sont peu utiles en recherche, parce que leurs mécanismes sont perturbés par la présence de la maladie.



Exemple 1 : Maladie infectieuse

Chez les souris, une infection par des acariens du pelage (*Myocoptes musculinus*, *Myobia musculi*, *Radfordia affinis*) est une maladie infectieuse de la peau qui peut provoquer de l'alopécie, un prurit et une dermatite ulcéreuse. Interférence dans la recherche : Les ani-

maux ayant des acariens et présentant des signes graves de maladie, comme la dermatite, ne peuvent être utilisés en recherche. Par exemple, les souris peuvent avoir une réaction accrue des lgE, une augmentation de la formation d'amyloïdes secondaires, de l'hypoalbuminémie et une baisse du taux d'hémoglobine moyen.

Exemple 2 : Bactéries ordinaires provoquant la maladie chez les modèles d'animaux immunodéficients

Les modèles immunodéficients ou immunocompromis (p. ex. les souris nudes (nues) ou à immunodéficience combinée grave) sont très sensibles aux organismes habituellement non pathogènes comme *Corynebacterium spp*. Pour éviter de telles infections, il est essentiel d'employer des cages et des procédures de soins spéciales. Chez ces modèles particuliers, non seulement les infections accidentelles peuvent déclencher des maladies graves, mais elles portent également atteinte à la réponse immunitaire de l'animal pendant la recherche.

Maladies subcliniques

Cependant, les maladies affectant les animaux de laboratoire sont plus souvent subcliniques ou silencieuses, ce qui signifie que l'animal peut sembler être en bonne santé malgré la présence d'agents infectieux. Ces infections subcliniques peuvent néanmoins brouiller les résultats de la recherche en modifiant la réaction immunitaire, le métabolisme des médicaments, le comportement et l'état reproducteur du modèle animal. Voici deux exemples d'infections silencieuses pouvant brouiller les résultats de recherche :

Exemple 1 :

Le parvovirus de la souris (MPV) est une infection subclinique ou silencieuse. Chez les souris ayant un système immunitaire normal, l'infection peut durer jusqu'à six mois; en cas d'immunodéficience ou d'immunosuppression, l'infection et l'excrétion du virus peuvent durer toute la vie de l'animal. Le MPV infecte de façon persistante le tissu lymphoïde, notamment les lymphocytes T, et il modifie les réponses du système immunitaire. Il peut également arriver que les lymphocytes T ne croissent pas bien in vitro. Les parvovirus peuvent aussi nuire à la recherche sur le cancer, car le pouvoir cytolytique des lymphocytes T peut être amoindri chez les souris infectées.

Exemple 2 :

La pasteurellose est une maladie chez le lapin et qui est provoquée par l'agent pathogène *Pasteurella multocida*. Chez de nombreux lapins infectés, la maladie se traduit par des écoulements nasaux, des conjonctivites ou des abcès. Cependant, la bactérie peut être présente dans les voies respiratoires supérieures de lapins en bonne santé sans que l'animal présente de signe visible. Ces porteurs asymptomatiques peuvent excréter l'agent pathogène et infecter d'autres lapins. Lorsqu'on soumet les lapins infectés mais asymptomatiques à un stress, par exemple lors de manipulations expérimentales, ils peuvent subitement devenir malades ou même mourir de façon inattendue. Pour les chercheurs, ce sont des pertes imprévues qui entraînent un gaspillage de temps et d'argent en plus de représenter un important coût éthique. L'utilisation de lapins exempts d'organismes pathogènes spécifiques non porteurs de cette maladie peut être considérée comme un exemple de réduction.

Comme le montrent les quatre exemples précédents, il est évident que les résultats d'une étude peuvent être brouillés de façon significative par les infections, y compris les infections subcliniques ne produisant aucun signe visible. Les nombreux efforts entrepris à divers niveaux pour éliminer ces infections ont grandement contribué à réduire cette variable nuisible dans les recherches biomédicales s'appuyant sur des modèles animaux.

La connaissance de l'état de santé des animaux et la constitution de dossiers à l'appui représentent un volet très important des documents que le chercheur principal doit produire pour pouvoir définir le modèle animal dans les publications découlant de ses travaux.

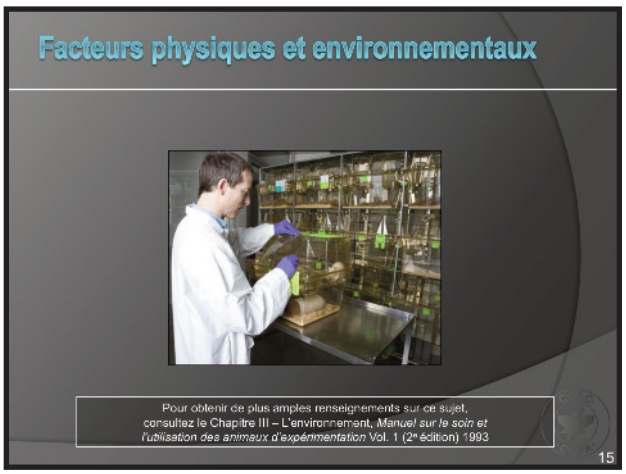
Ressources et références additionnelles :

Charles River Laboratories (2009) *Technical sheet. Fur, Skin, and Ear mites*. http://www.criver.com/SiteCollection Documents/rm_ld_r_mites.pdf

Module de formation du CCPA sur : les maladies infectieuses (2010). Visitez le site Web du CCPA au www.ccac.ca pour consulter ce module de formation.

Diapositive 15 Facteurs physiques ou environnementaux

Outre les facteurs liés aux animaux, il existe dans l'environnement de nombreux facteurs qui peuvent influencer la réaction des modèles animaux aux manipulations expérimentales. Ces facteurs, physiques et environnementaux, incluent :



- la température de la pièce
- l'humidité relative
- la ventilation
- l'éclairage
- le bruit
- la nourriture et l'eau
- la litière

Pour de plus amples renseignements sur les facteurs physiques et environnementaux :

Conseil canadien de protection des animaux (1993) Le milieu. Dans : *Manuel sur le soin et l'utilisation des animaux d'expérimentation*, vol. 1, 2e éd. Ottawa ON : CCPA, Chaptire 29 p. 56-70. Visitez le site Web du CCPA au www.ccac.ca pour consulter ce manuel.

Ressources et références additionnelles :

Castelhano-Carlos M.J. et Baumans V. (2009) The impact of light, noise, cage cleaning and in-house transport on welfare and stress of laboratory rats. *Laboratory Animals* 43(4):311-27.

Gonder J.C. et Laber K. (2007) A renewed look at laboratory rodent housing and management. *Institute for Laboratory Animal Research Journal* 48 (1):29-36.

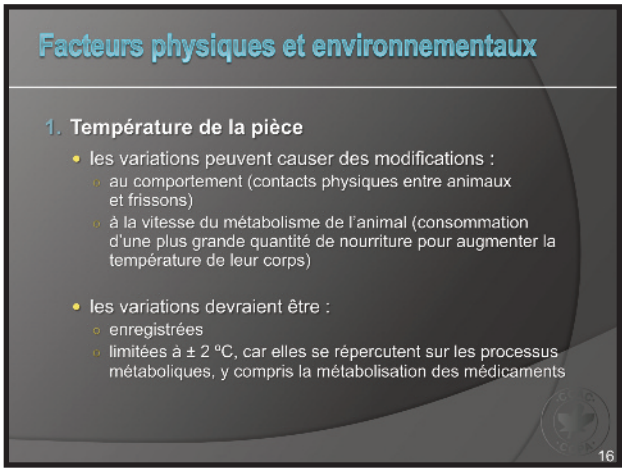
Hessler J.R. et Hoglund U. (2003) Laboratory Animal Facilities and Equipment for Conventional, Barrier, and Containment Housing Systems. Dans : *Handbook of Laboratory Animal Science*, vol. 1, 2e éd. (Hau J. et Van Hoosier G.L. Jr., éd.). Boca Raton FL: CRC Press, Chapitre 8, p. 127-172.

Johnson N.A. et Nevalainen T. (2003) Impact of the Biotic and Abiotic Environment on Animal Experiments. Dans : *Handbook of Laboratory Animal Science*, vol. 1, 2e éd. (Hau J. et Van Hoosier G.L. Jr., éd.). Boca Raton FL: CRC Press, Chapitre 13, p. 311-326.

Lipman N.S. (2007) Design and Management of Research Facilities for Mice. Dans : *The Mouse in Biomedical Research*, vol. 3, 2e éd. (Fox J.G., Barthold S.W., Davisson M.T., Newcomer C.E., Quimby F.W. et Smith A.L., éd.). New York NY: Academic Press, Chapitre 9, p. 271-320.

Diapositive 16 Facteurs physiques et environnementaux

1. Température de la pièce

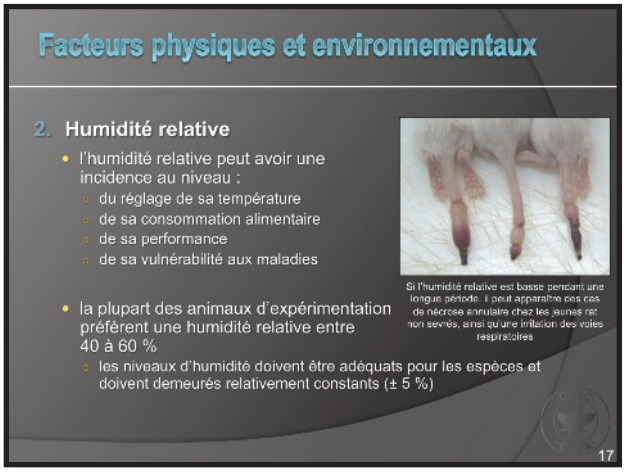


Les petits animaux de laboratoire réagissent aux variations de température en modifiant leur comportement (p. ex. des frissons, un contact physique entre individus) et la vitesse de leur métabolisme (notamment la consommation d'une plus grande quantité de nourriture s'ils doivent augmenter la température de leur corps). Ces modifications peuvent se répercuter sur plusieurs processus métaboliques, y compris le métabolisme des médicaments. Par conséquent, on devrait limiter les fluctuations journalières de température ambiante à ±2 °C (à l'aide d'un bon système de chauffage et de ventilation). On devrait aussi assurer le suivi et l'enregistrement des fluctuations journalières de température.

Pour certains types d'études, il peut être nécessaire de mesurer les paramètres à l'intérieur des cages (microclimat) et non seulement ceux de la salle où elles se trouvent. La température à l'intérieur d'une cage peut être beaucoup plus élevée que la température dans cette salle, en particulier si la cage héberge un grand nombre d'animaux et qu'elle est placée sur le haut du support à cages. La température dans les cages à microisolation statiques sera probablement plus élevée que celle dans les cages ouvertes ou dans les cages ventilées individuellement.

Diapositive 17 Facteurs physiques et environnementaux

2. Humidité relative

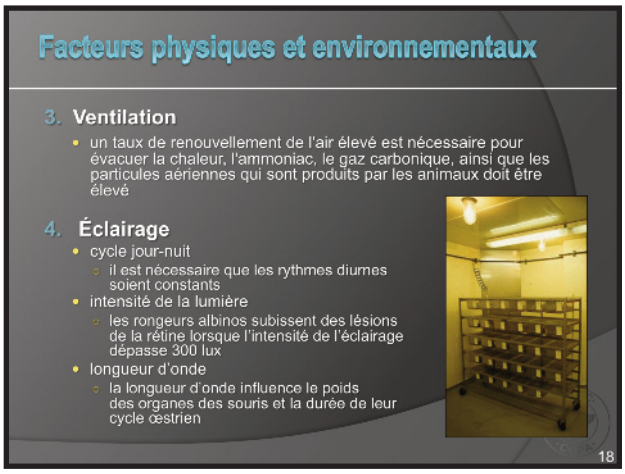


L'humidité relative de l'environnement immédiat des animaux (microenvironnement) est un autre facteur pouvant avoir des répercussions chez les animaux d'expérimentation. Les niveaux d'humidité relative peuvent avoir une incidence sur la thermorégulation, la consommation alimentaire, la performance de l'animal et la transmission de maladies.

La plupart des espèces animales préfèrent une humidité relative entre 40 et 60 %. Les niveaux d'humidité choisis devraient être adéquats pour les espèces et demeurés relativement constants (± 5 %). Si l'humidité relative est basse pendant une longue période, cela peut entraîner une irritation des voies respiratoires et des cas de nécrose annulaire de la queue chez les jeunes rats non sevrés.

Diapositive 18 Facteurs physiques et environnementaux

3. Ventilation



Dans une animalerie, il est nécessaire d'avoir un taux de renouvellement de l'air élevé pour évacuer la chaleur, l'ammoniac, le gaz carbonique, ainsi que les particules en suspension dans l'air (la poussière et les allergènes) produits par les animaux.

Selon le type de cage utilisée, l'environnement à l'intérieur d'une cage peut être grandement différent de celui de la salle. Par exemple, les cages à microisolation statiques peuvent contenir des concentrations élevées d'ammoniac et de dioxyde de carbone même si la ventilation est bonne dans la salle. Les gradients de pressions d'air des salles d'hébergement et des couloirs ou des différentes aires d'une animalerie constituent également un aspect important de la lutte contre la propagation des microorganismes.

Dans une animalerie, la ventilation, les concentrations d'ammoniac et de CO_2 et la circulation d'air peuvent accuser des écarts importants d'un endroit à l'autre. Il est possible d'éviter les biais dus à ces facteurs en attribuant un emplacement aléatoire aux animaux des différents groupes de traitement sur le support à cages ou dans la pièce.

4. Éclairage

Chez les animaux, l'éclairage revêt plusieurs aspects : le cycle circadien, l'intensité de la lumière et la longueur d'onde.

Il est nécessaire que le cycle jour-nuit, ou circadien, soit commandé par une minuterie pour assurer un rythme diurne constant du métabolisme des animaux. Même l'exposition à de courtes périodes d'éclairage pendant la phase d'obscurité peut avoir une incidence sur le rythme diurne et avoir des répercussions sur le rendement reproductif de l'animal et sur son métabolisme, ce qui peut avoir une incidence sur les résultats de l'étude. Par exemple, l'exposition à un faible éclairage pendant la phase d'obscurité peut favoriser le développement de tumeurs chez les rats.

Le matin, l'allumage soudain de l'éclairage a des répercussions sur la concentration de certaines hormones, et ces effets peuvent se prolonger plusieurs heures. L'emploi de systèmes reproduisant l'aube et le crépuscule, c'est-à-dire créant une variation graduelle de l'intensité lumineuse entre les phases d'éclairage et d'obscurité est encouragé.

L'intensité et la longueur d'onde de la lumière ont également une certaine importance. Les rongeurs albinos en particulier subissent des lésions de la rétine lorsque l'intensité de l'éclairage dans la cage dépasse 300 lux. Il a été démontré que la longueur d'onde à laquelle sont exposées les souris influence le poids de leurs organes ainsi que la durée de leur cycle œstrien.

L'intensité lumineuse à l'intérieur d'une cage dépend de facteurs tels le type de cage, la proximité de la cage à la source de la lumière, la présence de dispositifs d'enrichissement de l'environnement opaques comme des tunnels ou des maisons, ainsi que la durée de la vie des ampoules et la réflectivité des surfaces de la salle. Dans les études où l'intensité de l'éclairage risque d'influencer les résultats, on peut tenter d'éviter les biais de cette nature en attribuant aux animaux des différents groupes de traitement un emplacement aléatoire sur le même support à cages.

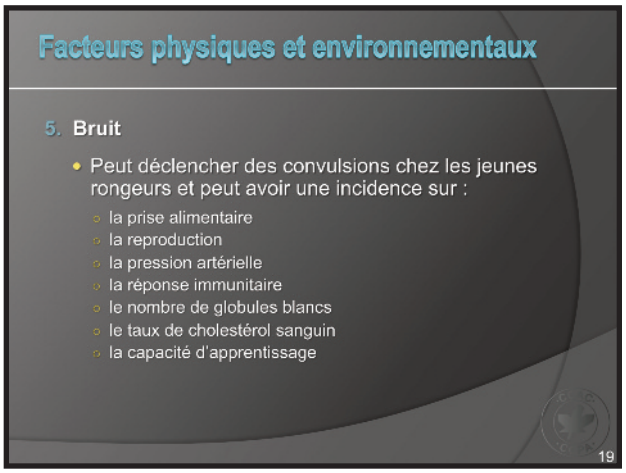
Ressources et références additionnelles :

Dauchy R.T., Sauer L.A., Blask D.E. et Vaughan G.M. (1997) Light Contamination During the Dark Phase in "Photoperiodically Controlled" Animal Rooms: Effect on Tumor Growth and Metabolism in Rats. *Laboratory Animal Science* 47(5):511-518.

Memarzadeh F., Harrison P.C., Riskowski G.L. et Henze T. (2004) Comparison of Environment and Mice in Static and Mechanically Ventilated Isolator Cages with Different Air Velocities and Ventilation Designs. *Contemporary topics in laboratory animal science* 43(1):14-20.

Diapositive 19 Facteurs physiques et environnementaux

5. Bruit

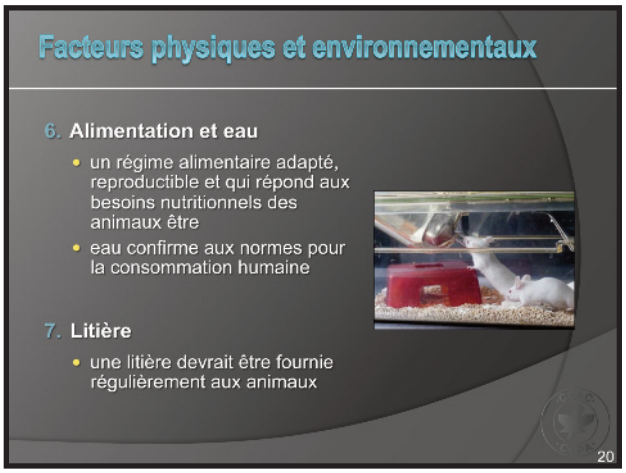


Les effets du bruit sur le comportement et les réactions des animaux de laboratoire en recherche biomédicale ont été trop peu étudiés. Il est bien connu que les bruits forts peuvent déclencher des convulsions chez les jeunes rongeurs (on s'est fondé sur ce phénomène pour créer un modèle de crises audiogènes).

L'intensité et la fréquence du son ont leur importance. Les rongeurs et certaines autres espèces d'animaux sont très sensibles aux ultrasons dont nous pouvons ignorer l'existence parce que notre oreille ne les perçoit pas. Les bruits de basses fréquences, par exemple ceux provenant d'un chantier de construction voisin, peuvent également déranger les animaux. Le bruit a une incidence sur de nombreux types de recherches. Par exemple, des études sur les animaux de laboratoire ont démontré que le bruit perturbe la consommation d'aliments et d'eau, le système reproductif, la pression artérielle, la réponse immunitaire, la numération des globules blancs, les taux de cholestérol dans le sang ainsi que la capacité d'apprentissage.

Diapositive 20 Facteurs physiques et environnementaux

6. Alimentation et eau



Un important élément de la recherche faisant appel à l'utilisation des animaux consiste à leur fournir un régime alimentaire adapté et reproductible qui répond à leurs besoins nutritionnels. Puisque les éléments composant un régime alimentaire peuvent varier d'une saison à l'autre ou d'un lot à l'autre et entraîner des modifications en ce qui concerne la physiologie et le métabolisme d'un animal, les régimes purifiés comportant des variations minimales sont essentiels dans plusieurs types de recherches. De nombreux régimes alimentaires pour les animaux de laboratoire sont également « certifiés » et n'excèdent pas la quantité maximum de contaminants connus ni de résidus chimiques pouvant brouiller les résultats de la recherche.

De l'eau conforme aux normes pour la consommation humaine doit être offerte aux animaux de laboratoire. Il ne s'agit ici que d'une exigence minimale étant donné qu'il existe d'importantes différences dans la qualité de l'eau potable provenant de sources différentes. L'eau peut contenir des impuretés, notamment des bactéries, des métaux lourds et des traces de produits chimiques comme les pesticides, ce qui peut avoir une incidence sur la recherche. En outre, les quantités de ces contaminants peuvent varier selon les saisons ou les conditions météorologiques locales. C'est pour cette raison que la purification de l'eau par osmose inversée est en voie de devenir la norme. Dans certaines animaleries, l'eau est traitée par acidification ou javellisation pour éliminer la prolifération des bactéries. Ces deux méthodes peuvent influer sur les résultats de la recherche. Par exemple, l'acidification de l'eau peut causer le lessivage de produits chimiques contenus dans les bouchons de caoutchouc utilisés pour les bouteilles d'eau et les sous-produits de la javellisation peuvent modifier les paramètres hématologiques des animaux.

7. Litière

Dans la plupart des animaleries, les procédures normalisées de fonctionnement (PNF) contiennent des dispositions relatives à la litière qui devrait être régulièrement fournie aux animaux. Le chercheur principal doit préciser s'il y a des exigences particulières concernant la litière.

On connaît bien le phénomène d'activation des systèmes d'enzymes hépatiques (enzymes P450) par les résines contenues dans les litières de bois mou (p. ex., les copeaux de cèdre). Cela peut brouiller les résultats si l'étude porte sur l'activité des enzymes hépatiques.

Ressources et références additionnelles :

Barnard D.E., Lewis S.M., Teter B.B. et Thigpen J.E. (2009) Open- and Closed-Formula Laboratory Animal Diets and their Importance to Research. Journal of the American Association for Laboratory Animal Science 48(6):709-713.

Lauer A.M., May B.J., Hao Z.J. et Watson J. (2009) Sounds levels in modern rodent housing rooms are an uncontrolled environmental variable with fluctuations mainly due to human activities. *Laboratory Animals* 38(5):154-160.

Diapositive 21 Facteurs liés à l'entretien, aux manipulations et aux soins courants

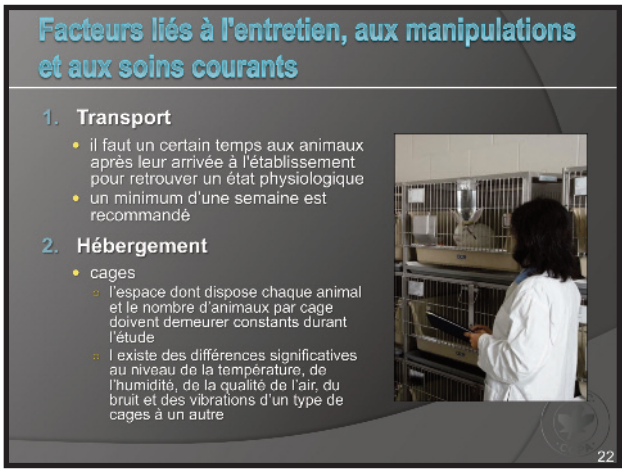


De très nombreuses sources de stress peuvent influencer les processus physiologiques et biochimiques de l'animal ainsi que son comportement. Les sources de stress liées aux manipulations et aux soins sont le transport, l'hébergement et les manipulations effectuées par le personnel de soin aux animaux ainsi que par le personnel de recherche. Pour de plus amples renseignements sur l'entretien, les manipulations et les soins courants des animaux de laboratoire :

- Conseil canadien de protection des animaux (1993) Installations pour les animaux d'expérimentation. Dans : *Manuel sur le soin et l'utilisation des animaux d'expérimentation*, vol. 1, 2e éd. Ottawa ON : CCPA, Chapitre II. p. 47-56. Visitez le site Web du CCPA au www.ccac.ca pour consulter ce manuel.

Diapositive 22 Facteurs liés à l'entretien, aux manipulations et aux soins courants

1. Transport



Comme les animaux de laboratoire sont rarement utilisés à l'endroit même où ils ont été élevés, ils doivent généralement être transportés vers l'établissement où le projet de recherche se déroulera. Diverses études ont démontré que le transport cause un stress plus ou moins prononcé chez les animaux et qu'il leur faut un certain temps après leur arrivée à l'établissement pour retrouver un état physiologique normal. De façon générale, les habitudes alimentaires et la croissance reviennent à la normale environ une semaine après l'arrivée à destination. Cependant, certaines légères modifications physiologiques et immunologiques peuvent être plus durables. En ce qui concerne le conditionnement des animaux dès leur arrivée, les établissements devraient établir des PNF qui tiennent compte des spécificités de chaque espèce et des données générales des animaux.

2. Hébergement

Cages

L'espace dont dispose chaque animal et le nombre d'animaux par cage peuvent avoir une influence sur la réaction des animaux lors d'une expérimentation. Tous les animaux utilisés pour une étude donnée devraient être placés dans des cages identiques, de sorte que l'espace dont chacun d'eux dispose et le nombre d'animaux par cage demeurent constants au cours de l'étude. La conception de la cage est également un facteur important, car il existe des différences significatives entre les différents types de cages (les cages ouvertes, les cages à microisolation statiques ou les cages individuellement ventilées en ce qui concerne la température, l'humidité et la qualité de l'air, ainsi que l'intensité du bruit et des vibrations).

Des études ont montré que le nombre de rongeurs par cage avait un effet sur leur niveau de stress (l'isolement ou la surpopulation) et leur croissance. De façon générale, les petits rongeurs devraient être hébergés en petits groupes pour réduire le stress et créer un enrichissement social. Si les animaux doivent être hébergés dans des cages individuelles aux fins de la recherche, cet aspect devrait être justifié par des arguments scientifiques auprès du comité de protection des animaux de l'établissement.

Ressources et références additionnelles :

Castelhano-Carlos M.J. et Baumans V. (2009) The impact of light, noise, cage cleaning and in-house transport on welfare and stress of laboratory rats. *Laboratory Animals* 43(4):311-27.

Lawlor M. (1990) The size of rodent cages. Dans : *Guidelines for the Well-Being of Rodents in Research*. (Guttman H.N., éd.).Bethesda MD : Scientists Center for Animal Welfare. p. 19-28.

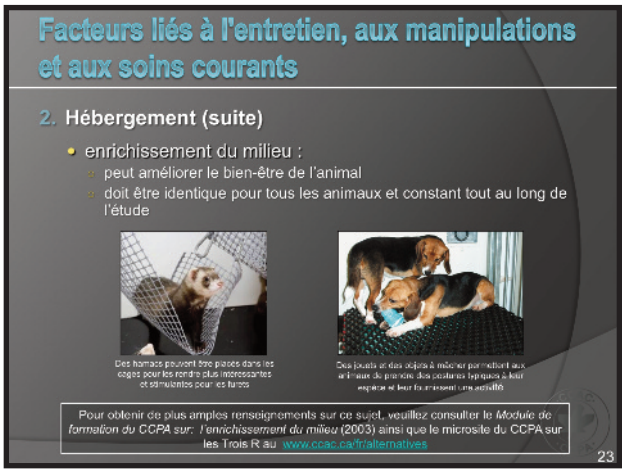
Swallow J., Anderson D., Buckwell A., Harris T., Hawkins P., Kirkwood J., Lomas M., Meacham S., Peters A., Prescott M., Owen S., Quest R., Sutcliffe R. et Thompson K. (2005) Guidance on the transport of laboratory animals: report of the Transport Working Group established by the Laboratory Animal Science Association (LASA). *Laboratory Animals* 39(1):1-39.

Diapositive 23 Facteurs liés à l'entretien, aux manipulations et aux soins courants

2. Hébergement (suite)

Enrichissement du milieu

On ne saurait trop insister sur la valeur de l'enrichissement du milieu pour le bien-être des animaux. Cependant, pour ce qui est du contrôle des variables en recherche, toute modification (amélioration) apportée aux cages aura des effets sur le comportement, la physiologie et l'anatomie de l'animal, et certains de ces effets seront permanents. Au cours d'une expérimentation, toute amélioration ou mesure d'enrichissement devrait donc être identique pour tous les animaux et constante tout au long de l'étude. On ne devrait modifier l'environnement physique de la cage qu'après avoir consulté le chercheur.



Pour de plus amples renseignements sur l'enrichissement du milieu :

- Microsite du CCPA sur les Trois R : www.ccac.ca/fr/alternatives
- *Module de formation du CCPA sur : l'enrichissement du milieu* (2003). Visitez le site Web du CCPA au www.ccac.ca pour consulter ce module de formation.

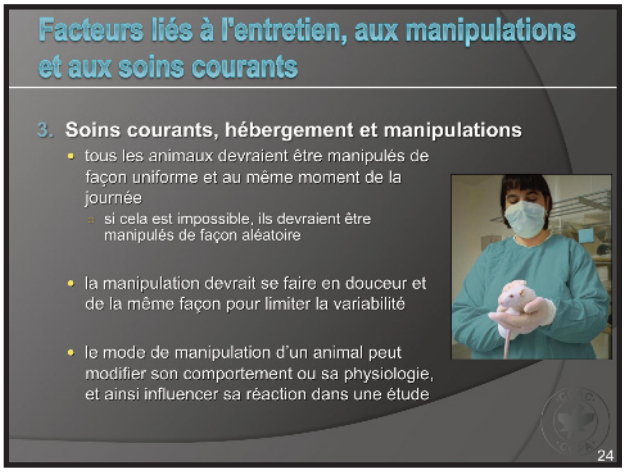
Ressources et références additionnelles :

Laber K., Veatch L.M., Lopez M.F., Mulligan J.K. et Lathers D.M. (2008) Effects of housing density on weight gain, immune function, behavior, and plasma corticosterone concentrations in BALB/c and C57BL/6 mice. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 47(2):16-23.

Diapositive 24 Facteurs liés à l'entretien, aux manipulations et aux soins courants

3. Soins courants (quotidiens, hebdomadaires), hébergement et manipulations

Les opérations quotidiennes effectuées par le personnel de soin aux animaux peuvent exercer une forte influence sur la réaction des animaux lors d'une expérimentation. De façon générale, les animaux devraient tous être manipulés de façon uniforme et au même moment de la journée; si cela est impossible, on doit les manipuler de façon aléatoire. Les manipulations devraient se faire de manière douce et consistante. La plupart des animaux s'habituent vite aux personnes qui s'en occupent régulièrement et ressentent plus de stress lorsque des inconnus les manipulent.



Le mode de manipulation d'un animal peut modifier son comportement ou sa physiologie et, par conséquent, influencer sa réaction dans une étude. On peut citer l'exemple d'une étude de manipulation menée chez les porcs. En 1987, Hemsworth et ses collaborateurs ont publié un article présentant une étude comparative des réactions observées chez les porcs lors de trois types de manipulations (manipulations agréables, manipulations désagréables et manipulations réduites au minimum). Les porcs ayant fait l'objet de manipulations agréables s'approchaient plus volontiers des humains. Chez les femelles ayant subi des manipulations agréables, l'âge du premier œstrus et la réceptivité sexuelle au moment de la reproduction n'était pas les mêmes que chez les deux autres groupes; de plus, elles présentaient un taux de conception plus élevé. Fait à noter, bien que cela ne représente pas un résultat statistiquement significatif, les mâles ayant fait l'objet de manipulations agréables avaient des testicules plus gros que leurs congénères des autres groupes. Cette source de variation sera réduite si le personnel de soin aux animaux, les techniciens en recherche et les chercheurs manipulent toujours les animaux de façon consistante.

Le chercheur doit comprendre les opérations hebdomadaires exécutées dans l'animalerie. Dans de nombreuses installations, le nettoyage des cages a lieu à des journées précises. Si la prise d'échantillons est effectuée immédiatement après que les animaux aient été dérangés par le nettoyage des cages, les résultats peuvent être brouillés. De plus, les opérations courantes sont généralement différentes la fin de semaine et les jours fériés par rapport aux jours de semaine, ce qui peut affecter la réaction des animaux si la prise d'échantillons a lieu ces jours-là.

Ressources et références additionnelles :

Balcombe J.P., Barnard N.D. et Sandusky C. (2004) Laboratory routines cause animal stress. *Contemporary topics in laboratory animal science* 43(6):42-51.

Duke J.L., Zammit T.G. et Lawson D.M. (2001) The effects of routine cage-changing on cardiovascular and behavioral parameters in male Sprague-Dawley rats. *Contemporary topics in laboratory animal science* 40(1):17-20.

Hemsworth P.H., Barnett J.L. et Hansen C. (1987) The influence of handling by humans in the behaviour, reproduction and corticosteroids of male and female pigs. *Applied Animal Behavioural Science* 17(3): 245-252.

Diapositive 25 Facteurs liés à la manipulation aux fins de la recherche



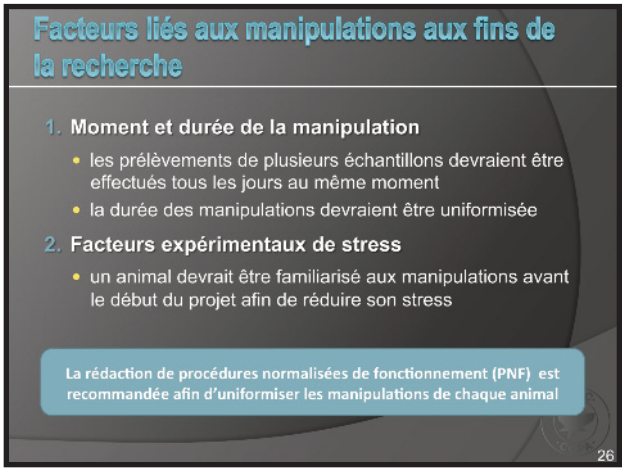
Pour obtenir des résultats valides en réduisant au minimum le nombre d'animaux utilisés, le chercheur et le personnel de recherche doivent non seulement prendre en compte et contrôler de nombreuses variables non expérimentales, mais aussi de nombreuses variables expérimentales.

Dans certaines études incluant par exemple la production d'accidents ischémiques cérébraux (AVC) par voie chirurgicale chez un modèle de rongeur, les variables à contrôler peuvent être multiples : par exemple, la durée et la profondeur de l'anesthésie, la température corporelle pendant l'intervention chirurgicale et pendant la période de réveil, la durée de la provocation de l'ischémie, la synchronisation de l'analgésie, le suivi et les soins postopératoires. Tous ces facteurs peuvent influencer l'évolution de l'ischémie.

Pour chaque procédure de recherche, il est recommandé de rédiger des PNF que toutes les personnes concernées devront respecter et qui viseront à uniformiser le mieux possible toutes les manipulations est recommandée.

Diapositive 26 Facteurs liés à la manipulation aux fins de la recherche

1. Moment et durée de la manipulation



Les paramètres biochimiques et physiologiques suivent des cycles circadiens normaux qui influencent la réaction de l'animal à l'administration de traitements ou à la prise de prélèvements selon le moment de la journée où ces manipulations sont effectuées. La prise d'échantillons multiples devrait donc se faire toujours à la même heure.

La durée des manipulations subies par chaque animal devrait également être uniformisée autant que possible. Des modifications biochimiques et hématologiques apparaissent dès que l'animal est sorti de sa cage. Les études montrent que certains de ces changements persistent dans les minutes ou les heures qui suivent et qu'ils se répercutent sur les résultats. Dans tous les groupes de traitement y compris les groupes témoins, le temps consacré à la prise d'échantillons doit demeurer constant (à partir du moment où l'animal est retiré de sa cage).

Les manipulations courantes des animaux, comme le déplacement des rats dans des cages propres, peuvent provoquer des changements cardio-vasculaires et des comportements transitoires bien que significatifs. Le chercheur et le personnel de soin aux animaux devraient être conscients que de telles manipulations peuvent brouiller les résultats recueillis peu de temps après.

2. Facteurs expérimentaux de stress

Par expérience, les animaux savent ce qui leur arrive lorsqu'ils sont manipulés et ils apprennent très vite en quoi consistent les procédures courantes. Si ces manipulations sont effectuées avec compétence, non seulement l'animal est moins stressé, mais il accepte beaucoup plus facilement d'être manipulé.

Pendant la période de conditionnement, les animaux devraient être soumis aux opérations courantes qui feront partie de l'expérimentation subséquente. Cet aspect est particulièrement important si l'étude nécessite l'emploi de dispositifs spéciaux de contention tels que des colliers ou des revêtements munis de cathéters (p. ex., des rats reliés à des dispositifs d'enregistrement de l'activité cérébrale et des moutons placés dans une cage à métabolisme). **Pour des raisons de bien-être animal ainsi que des raisons scientifiques, il importe d'habituer l'animal aux manipulations et aux appareils de contention avant le début du projet.**

Récompenser l'animal pour un bon comportement constitue une excellente façon d'encourager l'animal à se montrer coopératif. Les rats adorent les friandises comme les *Gummi Bears* et les *Fruit Loops*. Il peut également s'agir de donner un biscuit à un chien, une friandise à un chat ou une gâterie spéciale à un primate non humain. Bien entendu, il ne faut pas que ces récompenses nuisent au déroulement du projet de recherche.

Ressources et références additionnelles :

Conour, L.A., Murray A. et Brown M.J. (2007) Preparation of Animals for Use in the Laboratory, *Institute for Laboratory Animal Research Journal* 47(4): 283-293.

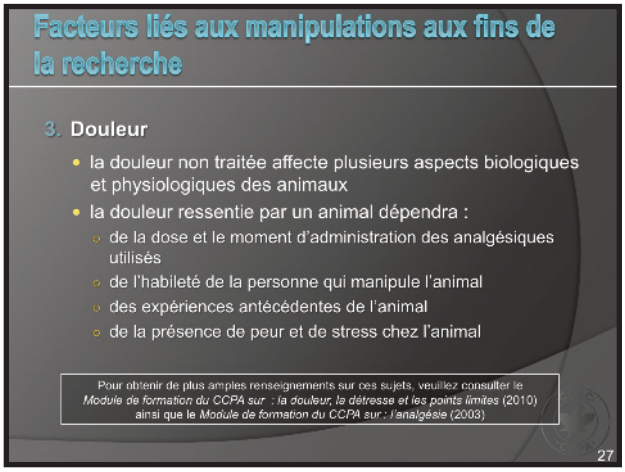
Module de formation du CCPA sur : l'analgésie (2003). Visitez le site Web du CCPA au www.ccac.ca pour consulter ce module de formation.

Module de formation du CCPA sur : la douleur, la détresse et les points limites (2010). Visitez le site Web du CCPA au www.ccac.ca pour consulter ce module de formation.

Diapositive 27 Facteurs liés à la manipulation aux fins de la recherche

3. Douleur :

La douleur peut également être un facteur important dans une recherche faisant appel à l'utilisation des animaux, car **la douleur non traitée influence plusieurs aspects de la biologique et de la physiologie animales.** À la suite de manipulations effectuées dans le cadre de l'expérimentation, la douleur ressentie par un animal dépendra de différents facteurs, notamment du choix, de la dose et du moment de l'administration de l'analgésique utilisé, de l'habileté du chirurgien ou de la personne qui manipule l'animal, des expériences antécédentes de l'animal ainsi que de la présence de la peur et du stress chez celui-ci. Pour de plus amples renseignements sur la douleur :



- *Module de formation du CCPA sur : l'analgésie* (2003)
- *Module de formation du CCPA sur : l'anesthésie* (2003)
- *Module de formation du CCPA sur : la douleur, la détresse et les points limites* (2010)

Diapositive 28 Responsabilités des membres de l'équipe de recherche

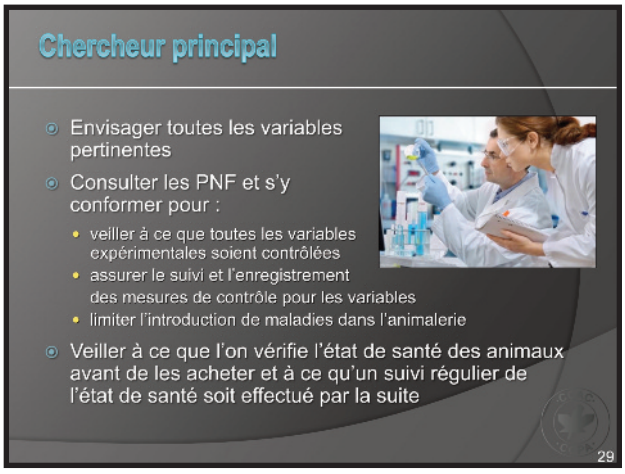
Les membres de l'équipe de recherche biomédicale ont des responsabilités différentes et importantes pour ce qui est du contrôle des variables expérimentales et non expérimentales.



Diapositive 29 Chercheur principal

Les responsabilités du chercheur principal incluent :

- envisager toutes les variables non expérimentales pertinentes
- expliquer aux membres de l'équipe les raisons pour lesquelles il faut contrôler les variables pertinentes
- veiller à ce que toutes les variables expérimentales soient contrôlées ou déterminées conformément aux PNF
- assurer le suivi et l'enregistrement des mesures de contrôle des variables (conformément aux PNF)



- s'assurer du bon état de santé des animaux avant de les acheter;
- veiller à ce que le suivi de l'état de santé soit effectué conformément aux règles de l'établissement
- se conformer à toutes les PNF de l'établissement visant à limiter l'introduction de maladies

Diapositive 30 Étudiants des cycles supérieurs, étudiants au postdoctorat et techniciens en recherche

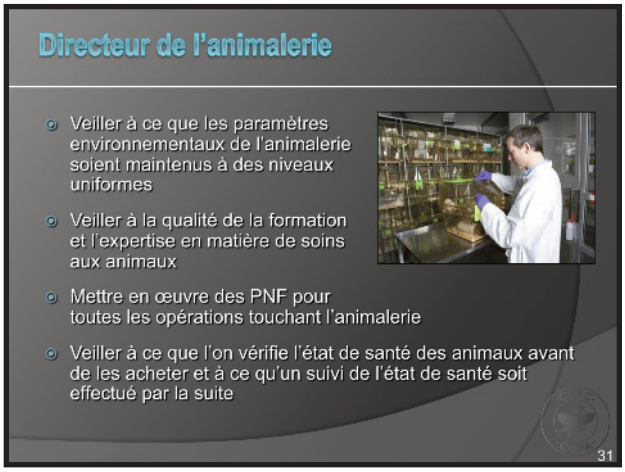
Les responsabilités des étudiants des cycles supérieurs, des étudiants au postdoctorat et des techniciens en recherche incluent :

- effectuer le suivi et l'enregistrement des mesures de contrôle de toutes les variables
- exécuter toutes les procédures expérimentales conformément aux PNF
- manipuler les animaux à l'aide des techniques appropriées
- se conformer à toutes les PNF de l'établissement visant à limiter l'introduction de maladies



Diapositive 31 Directeur de l'animalerie

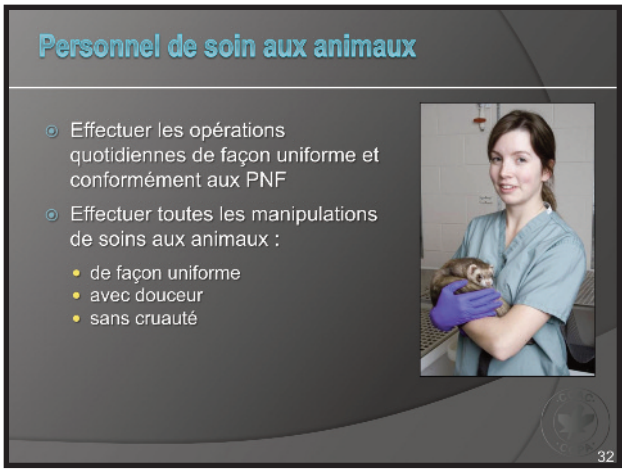
Les responsabilités du directeur de l'animalerie incluent :



- comprendre les raisons pour lesquelles il faut établir des mesures de contrôle des variables non expérimentales pour toutes les recherches en cours
- veiller à ce que les paramètres environnementaux de l'animalerie soient maintenus à des niveaux uniformes
- veiller à la qualité de la formation et de l'expertise en matière de soin aux animaux
- s'assurer du bon état de santé des animaux avant de les acheter
- veiller à ce que le suivi de l'état de santé soit effectué conformément aux règles de l'établissement
- mettre en œuvre des PNF pour le fonctionnement de l'animalerie

Diapositive 32 Personnel de soin aux animaux

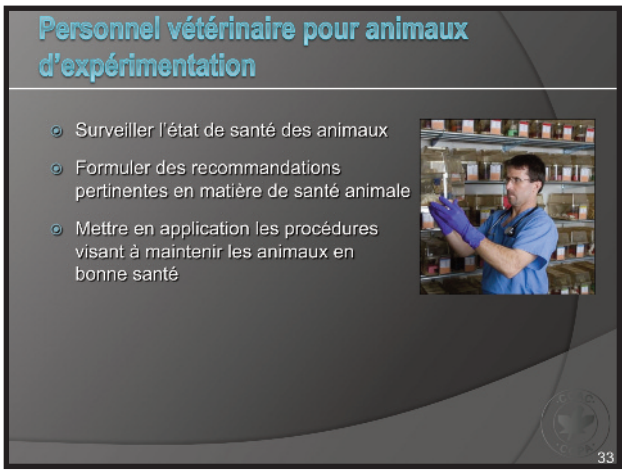
Le personnel de soin aux animaux de l'établissement devrait effectuer toutes les opérations quotidiennes de l'animalerie de façon uniforme et conformément aux PNF, et effectuer toutes les manipulations de soin aux animaux de façon uniforme, avec douceur et sans cruauté.



Diapositive 33 Personnel vétérinaire pour animaux d'expérimentation

Les responsabilités du personnel vétérinaire pour animaux d'expérimentation incluent :

- surveiller l'état de santé des animaux
- formuler des recommandations pertinentes en matière de santé animale
- effectuer des procédures visant à maintenir les animaux en bonne santé



Diapositive 34 En bref

L'importance d'atteindre des objectifs à la fois scientifiques et éthiques, soit l'obtention de données scientifiques reproductibles avec le plus petit nombre possible d'animaux, a été soulignée dans ce module de formation. Les modèles animaux doivent être soigneusement sélectionnés selon le principe des Trois R.

Les nombreux facteurs qui peuvent influencer la réaction du modèle animal peuvent être regroupés comme suit :

- Les facteurs liés aux animaux
- les facteurs physiques et environnementaux
- les facteurs liés à l'entretien, aux manipulations et aux soins courants
- les facteurs liés à la manipulation aux fins de la recherche



Tous les membres de l'équipe de recherche et de soin aux animaux ont un rôle à jouer dans la reconnaissance et le contrôle de ces variables. Les chercheurs et les autres utilisateurs d'animaux devraient s'efforcer d'atteindre leurs objectifs scientifiques en adoptant les meilleures normes possible de bien-être animal.