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

Notes explicatives

Diapositive 1	Module de formation du CCPA sur : les animaux de ferme 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	Animaux de ferme utilisés en recherche biomédicale	3
Diapositive 6	Exemples d'animaux de ferme utilisés en recherche biomédicale	3
Diapositive 7	Défis liés à l'utilisation d'animaux de ferme en recherche biomédicale	4
Diapositive 8	Considérations liées aux Trois R	5
Diapositive 9	Sélection de modèles d'animaux de ferme appropriés	6
Diapositive 10	Sélection de modèles d'animaux de ferme appropriés : considérations liées aux vétérinaires et au personnel qui manipule les animaux	7
Diapositive 11	Sélection de modèles d'animaux de ferme appropriés : considérations liées à la durée de la recherche	8
Diapositive 12	Sélection de modèles d'animaux de ferme appropriés : autres considérations	8
Diapositive 13	Satisfaction des besoins des animaux en milieu confiné	9
Diapositive 14	Installations et considérations liées à la lutte contre les maladies	10
Diapositive 15	Exemple d'applications en recherche biomédicale : les dispositifs médicaux	11
Diapositive 16	Dispositifs médicaux	11
Diapositive 17	Tests des dispositifs médicaux	12
Diapositive 18	Défaillance des dispositifs médicaux et points limites	13
Diapositive 19	En bref	14

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

Notes explicatives

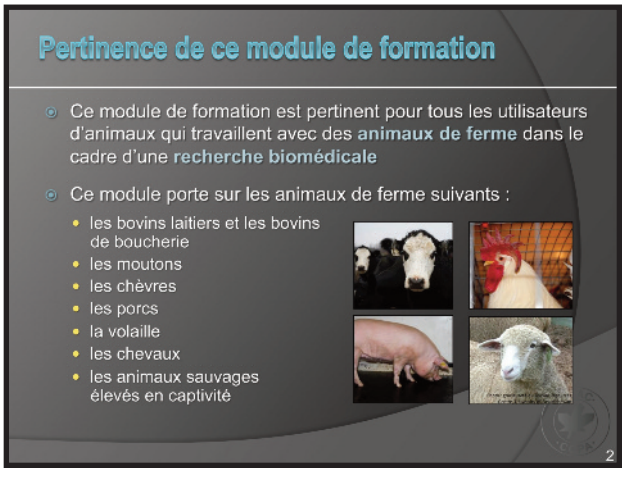
Diapositive 1 Module de formation du CCPA sur : les animaux de ferme utilisés en recherche biomédicale



Lorsque les animaux de ferme sont utilisés en recherche biomédicale, des précautions particulières doivent être prises pour trouver un équilibre entre les besoins des animaux et les objectifs scientifiques de la recherche. Les chercheurs doivent être conscients des complexités liées à l'utilisation d'animaux de ferme comme modèle en recherche biomédicale et être prêts à faire face à la situation.

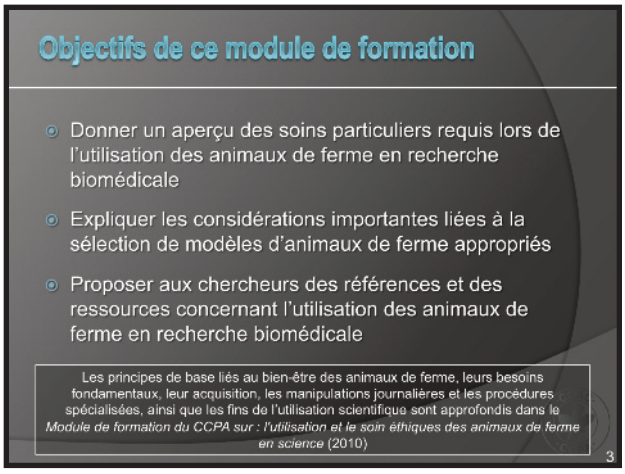
Ce module est basé sur la section 9.7 des *Lignes directrices du CCPA sur : le soin et l'utilisation des animaux de ferme en recherche, en enseignement et dans les tests* (2009). Il se veut un complément au *Module de formation du CCPA sur : l'utilisation et le soin éthiques des animaux de ferme en science* (2010) dans lequel les principes de base liés au bien-être des animaux de ferme, à leurs besoins fondamentaux, à leur acquisition, aux manipulations courantes et aux procédures spécialisées, ainsi qu'à la fin de l'utilisation scientifique d'un animal sont approfondis. Visitez le site Web du CCPA au www.ccac.ca pour obtenir et consulter le document de lignes directrices ainsi que ce module de formation.

Diapositive 2 Pertinence de ce module de formation



Les considérations générales décrites dans ce module de formation s'appliquent à tous les types d'animaux de fermes utilisés en recherche biomédicale, y compris les bovins, les porcs, la volaille, les moutons et les chèvres, les chevaux et les espèces sauvages d'élevage.

Diapositive 3 Objectifs de ce module de formation



Ce module de formation vise à atteindre trois objectifs :

1. **Donner un aperçu des soins particuliers requis lors de l'utilisation des animaux de ferme en recherche biomédicale.** Le défi que représente fournir un environnement humain tout en s'assurant d'obtenir des résultats significatifs dans le cadre d'une étude scientifique est examiné. Les problèmes liés à la transmission potentielle de maladies sont également traités.

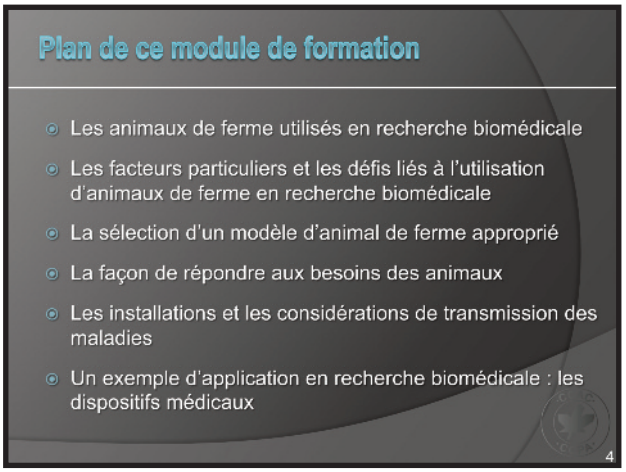
2. **Expliquer les considérations importantes liées à la sélection de modèles d'animaux de ferme appropriés.** Au moyen d'un examen des considérations particulières et des défis liés à l'utilisation d'animaux de ferme en recherche biomédicale, des conseils sont fournis pour aider à choisir des modèles d'animaux de ferme appropriés. Les essais de dispositifs médicaux et les répercussions de ces essais sur le bien-être des animaux sont fournis à titre d'exemple précis d'une application biomédicale faisant appel à l'utilisation des animaux de ferme.

3. **Proposer aux chercheurs des références et des ressources concernant l'utilisation des animaux de ferme en recherche biomédicale.** Le cas échéant, des hyperliens ont été incorporés au module pour un accès direct à des textes, à des lignes directrices et à des modules de formation précis.

Les références citées dans ce module visent à permettre aux participants d'obtenir de plus amples renseignements. Toutefois, les chercheurs devraient consulter des experts et la documentation scientifique pour obtenir les renseignements les plus récents au sujet des espèces et des techniques qu'ils prévoient utiliser.

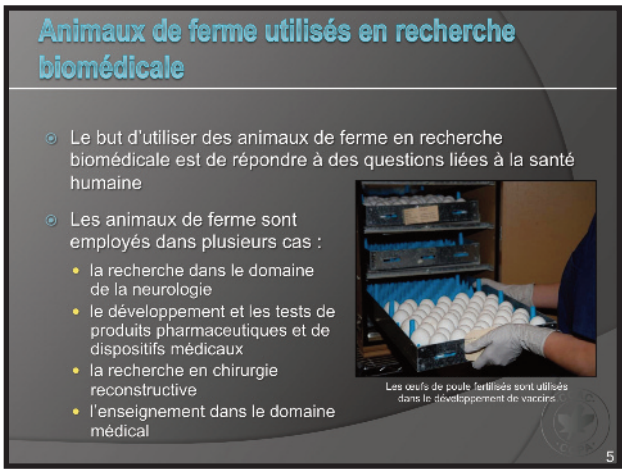
Les hyperliens fournis étaient à jour au moment de la publication. Par contre, comme la toile est en constante évolution, il est possible que certains liens soient brisés. Par conséquent, nous vous proposons des mots-clés qui vous seront utiles dans l'éventualité qu'un lien soit rompu. Les mots-clés peuvent servir pour tous les moteurs de recherches disponibles sur Internet.

Diapositive 4 Plan de ce module de formation



Ce module de formation sert d'introduction aux considérations particulières et aux défis liés à l'utilisation d'animaux de ferme en recherche biomédicale, aux facteurs utilisés pour sélectionner un modèle d'animal de ferme approprié et à la façon de répondre aux besoins des animaux en confinement. De plus, il traite des éléments relatifs à la lutte contre les maladies associées à la recherche biomédicale. Enfin, des exemples d'animaux de ferme utilisés en recherche biomédicale seront fournis et un exemple de recherche biomédicale faisant appel à l'utilisation d'animaux de ferme (c'est-à-dire la mise au point et l'essai de dispositifs biomédicaux) est examiné.

Diapositive 5 Animaux de ferme utilisés en recherche biomédicale



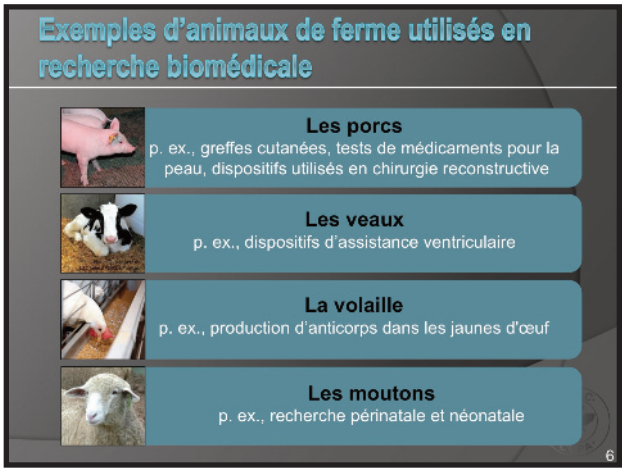
Il est possible que des animaux de ferme soient utilisés dans le cadre de recherches visant à répondre à des questions liées à la santé humaine. Il existe de nombreux cas pour lesquels des animaux de ferme sont utilisés comme dans le domaine de la recherche neurologique, du développement de produits pharmaceutiques et de dispositifs médicaux, de la recherche en chirurgie reconstructive. Les animaux de ferme peuvent également être utilisés comme outils pédagogiques dans les écoles de médecine vétérinaire.

Néanmoins, l'utilisation de tous les modèles animaux en recherche biomédicale est un sujet délicat. **Il est donc primordial que les chercheurs s'assurent d'évaluer la nécessité d'utiliser des animaux dans le cadre de leur recherche. En outre, lorsque des modèles animaux doivent être employés, les chercheurs doivent être prêts à trouver un équilibre entre leurs objectifs de recherche et les besoins environnementaux, physiques et comportementaux des espèces qui seront utilisées.** Il faut tenir compte du concept des Trois R (c'est-à-dire le remplacement, la réduction et le raffinement) qui est traité sur la diapositive 8 – Considérations liées aux Trois R.

Références et ressources additionnelles :

Russell W.M.S. et Burch R.L. (1959) *The Principles of Humane Experimental Technique*. Potters Bar, Herts UK : Universities Federation for Animal Welfare (UFAW).

Diapositive 6 Exemples d'animaux de ferme utilisés en recherche biomédicale

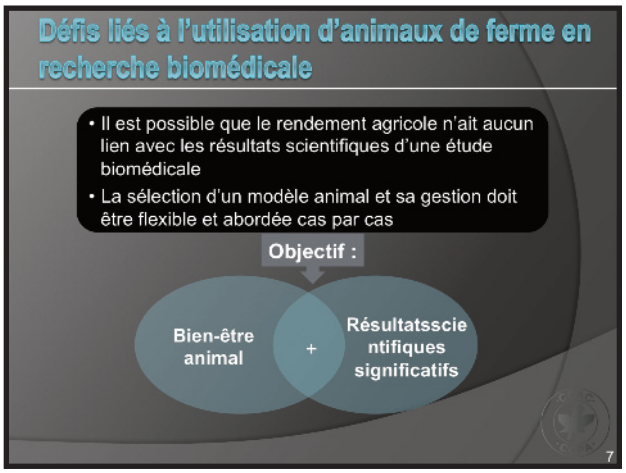


Il existe un certain nombre de modèles d'animaux de ferme. Par exemple, étant donné que l'anatomie et la physiologie des porcs ressemblent à celles des humains, ils sont utilisés pour effectuer des greffes cutanées pour les victimes de brûlures, tester des médicaments pour la peau, mettre au point des valves pour les patients atteints de maladie du cœur ainsi que dans le domaine de la chirurgie reconstructive d'organes humains. Dans le même ordre d'idées, la taille des organes et des membres des veaux est comparable à celle des humains, faisant d'eux de très bons modèles pour tester des dispositifs d'assistance ventriculaire (dispositifs d'assistance circulatoire ou cœurs artificiels). En outre, les moutons peuvent être utilisés dans de nombreuses applications biomédicales, notamment dans la recherche sur l'asthme, la mise au point de vaccins et de médicaments, la recherche périnatale ainsi que le raffinement des techniques de chirurgie. Par contre, ce sont les différences physiques entre les espèces aviaires et les humains qui font des poules pondeuses de très bonnes productrices d'anticorps. Contrairement aux anticorps d'autres mammifères (p. ex. ceux produits par les lapins), les anticorps que l'on trouve dans le jaune d'œuf d'une poule n'ont aucun effet sur le système immunitaire humain inné et, par conséquent, les

poules peuvent être utilisées dans de nombreuses situations, que ce soit dans le traitement des maladies gastro-intestinales (p. ex. la salmonelle) ou pour usage dans le domaine dentaire (p. ex. réduire l'accumulation de plaque).

En plus des exemples cités précédemment, d'autres animaux de ferme sont actuellement utilisés comme modèles biomédicaux, notamment les chèvres (p. ex. la production d'anticoagulants) ainsi que les moutons et les chevaux (p. ex. la recherche sur l'ostéoporose).

Diapositive 7 Défis liés à l'utilisation d'animaux de ferme en recherche biomédicale

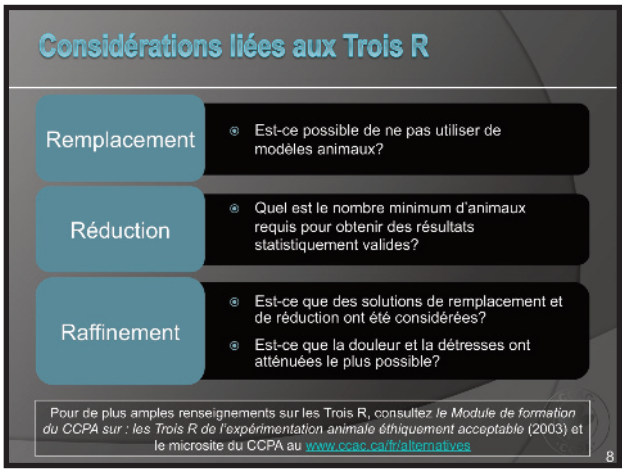


L'utilisation des animaux de ferme dans le cadre d'une recherche biomédicale entraîne des considérations spéciales en plus de celles présentées dans les *Lignes directrices du CCPA sur : le soin et l'utilisation des animaux de ferme en recherche, en enseignement et dans les tests* (2009) et telles qu'également expliquées dans le *Module de formation du CCPA sur : l'utilisation et le soin éthiques des animaux de ferme en science* (2010). La recherche biomédicale faisant appel à l'utilisation des animaux de ferme doit s'appuyer sur tous les codes de pratiques, les lignes directrices et les données scientifiques pertinents. Tenir compte des avantages et des inconvénients de chaque espèce d'animaux de ferme utilisée aux fins d'une recherche donnée aidera les chercheurs à se poser certaines questions nécessaires afin de s'assurer d'employer le meilleur modèle d'animal de ferme possible.

La recherche biomédicale impose une foule de restrictions qui peuvent s'appliquer aux animaux de ferme auxquelles on ne s'attendrait pas dans une recherche liée à la production agricole traditionnelle. **Un des grands défis au moment d'utiliser des animaux de ferme comme modèles est de s'assurer du bien-être des animaux tout en obtenant des résultats scientifiques pertinents.** Ce ne sont pas tous les animaux de ferme qui peuvent être des modèles biomédicaux compatibles, parce que les besoins de l'agriculture mettent souvent l'accent sur l'efficacité de la production (p. ex. une croissance rapide). Certaines espèces d'animaux de ferme peuvent grandir trop rapidement et atteindre une trop grande taille, faisant ainsi disparaître les similarités anatomiques qu'il était possible de faire entre ces animaux et les humains. En outre, un animal de grande taille peut entraîner une augmentation des coûts de recherche (p. ex. les essais pharmaceutiques nécessiteront de plus grands volumes de médicaments). Ainsi, les chercheurs doivent soigneusement tenir compte des espèces qu'ils sélectionnent, et ce, au cas par cas.

Les chercheurs doivent être conscients que le bien-être de l'animal ne repose pas uniquement sur les besoins de base de l'animal. On doit atteindre un équilibre entre le bon fonctionnement biologique de l'animal, la possibilité de vivre dans des conditions de vie naturelles tout en ressentant des états affectifs agréables, et la prévention d'états affectifs désagréables chez l'animal. Ces facteurs sont traités plus en détail dans le *Module de formation du CCPA sur : l'utilisation et le soin éthiques des animaux de ferme en science* (2010). Visitez le site Web du CCPA au www.ccac.ca pour obtenir et consulter le document de lignes directrices ainsi que ce module de formation.

Diapositive 8 Considérations liées aux Trois R



L'utilisation des animaux de ferme en recherche biomédicale doit conduire à l'acquisition de connaissances qui pourront se révéler bénéfiques pour les humains. **Une attention doit toujours être accordée afin de s'assurer du respect des normes de bien-être des animaux.** Lorsque le bien-être des animaux est compromis (p. ex. la douleur est nécessaire dans le cadre de la recherche), les états négatifs ressentis par les animaux doivent être réduits le plus possible.

Les chercheurs devraient bien connaître la *Politique du CCPA sur : les principes régissant la recherche sur les animaux* (1989). Cette politique repose sur le respect des trois principes relatifs aux techniques expérimentales éthiquement acceptables tels que définis par Russell et Burch (soit le remplacement, la réduction et le raffinement). Elle aborde également la nécessité de présenter des raisons scientifiques afin d'obtenir l'approbation d'un projet de recherche lorsque celui-ci entraîne des effets négatifs sur le bien-être animal.

Initialement introduit par Russell et Burch en 1959 pour l'utilisation des animaux de laboratoire en recherche biomédicale, le concept des « Trois R » a depuis été appliqué dans des règlements et des lignes directrices à travers le monde. C'est en 1989 que le CCPA a incorporé les concepts de remplacement, de réduction et de raffinement dans la *Politique du CCPA sur : les principes régissant la recherche sur les animaux* (1989). Depuis, ils sont appliqués au sein de toutes les lignes directrices suivantes. Une attention particulière lors de la mise en application aux principes des Trois R est nécessaire dans le cadre de l'utilisation des animaux de ferme à des fins scientifiques.

Remplacement

- Les chercheurs devraient effectuer un examen approfondi de la documentation scientifique afin de vérifier si d'autres méthodes qui ne font pas appel à l'utilisation des animaux sont jugées suffisantes pour répondre aux objectifs de leur recherche. **On ne doit avoir recours aux animaux en recherche que dans les cas où on ne peut atteindre les mêmes objectifs en utilisant d'autres méthodes.**

Réduction

- En général, l'objectif de tous les chercheurs devrait être **d'utiliser le moins d'animaux possible tout en obtenant des données statistiquement valables.** Cet objectif est d'autant plus important dans les cas où les animaux sont exposés à de la douleur ou à de la détresse.

Raffinement

- Un des principaux objectifs de l'élaboration d'un protocole de protection des animaux pour chaque projet de recherche est de s'assurer que les meilleures pratiques sont utilisées afin de réduire au minimum les conséquences négatives sur le bien-être de l'animal. **Dans la mesure du possible, on devrait limiter l'exposition des animaux aux états négatifs comme la douleur, l'inconfort et la détresse.** Lorsqu'ils ne peuvent les éviter, les chercheurs doivent prendre toutes les mesures nécessaires pour atténuer de tels états aversifs. Ils devraient également s'efforcer de permettre aux animaux de manifester leurs comportements naturels.

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 obtenir et consulter le document de lignes directrices ainsi que ce module de formation.

Références et ressources additionnelles :

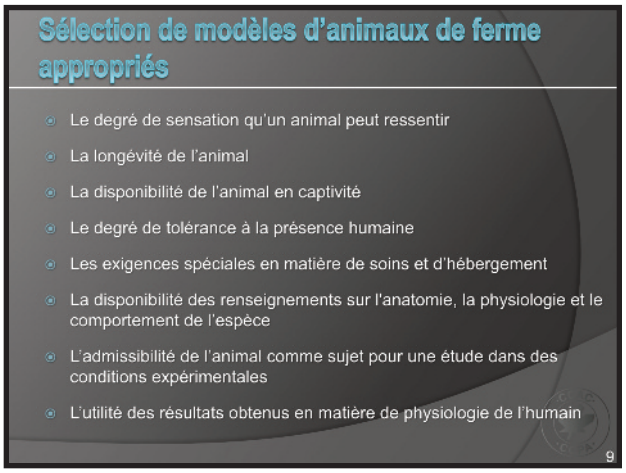
Colditz I.G. (2006) The application of Russell and Burch's Three Rs in commercial livestock experimentation. *Animal Welfare* 15:1–5.

Politique du CCPA sur : les principes régissant la recherche sur les animaux (1989). Visitez le site Web du CCPA au www.ccac.ca pour obtenir et consulter cette politique.

Russell W.M.S. et Burch R.L. (1959) *The Principles of Humane Experimental Technique*. Potters Bar, Herts UK : Universities Federation for Animal Welfare (UFAW).

Diapositive 9 Sélection de modèles d'animaux de ferme appropriés

Certains facteurs doivent être pris en considération au moment de choisir un modèle animal; parmi ceux-ci, notons les suivants décrits par Martin et Bateson (1986) :



- le degré de sensation qu'un animal peut ressentir
- la longévité de l'animal
- la disponibilité de l'animal dans des conditions de captivité
- le degré de tolérance à la présence humaine
- les exigences spéciales en matière de soin et d'hébergement
- la disponibilité des renseignements sur l'anatomie, la physiologie et le comportement de l'espèce
- les signes que l'animal convient comme sujet pour une étude dans de telles conditions expérimentales
- l'utilité des résultats obtenus en matière de physiologie humaine.

En matière d'animaux de ferme, la plupart de ces facteurs sont mesurables et peuvent donc être pris en considération lors du choix de l'espèce. Les animaux de ferme sont faciles à trouver en captivité, ce qui leur permet de s'habituer sans peine aux manipulations des humains.

Puisque ces animaux ont été domestiqués, il existe beaucoup de documentation sur leurs besoins physiologiques et comportementaux ainsi que sur leurs soins. Toutefois, la taille de plusieurs d'entre eux a une incidence sur leurs besoins en matière d'hébergement, ce qui peut compliquer leur utilisation en recherche biomédicale (p. ex. l'hébergement de bovins adultes dans un environnement médical urbain).

Compte tenu des considérations précédentes, le facteur déterminant concernant l'utilisation des animaux de ferme en recherche biomédicale repose souvent sur la façon dont l'espèce répond aux objectifs de la recherche et s'adapte aux conditions expérimentales. Le respect des bonnes normes de bien-être des animaux doit faire partie du processus de décision lors de l'évaluation d'un modèle animal avant d'être soumis à des conditions expérimentales.

Des modèles d'animaux de ferme particuliers ont déjà été établis dans certains domaines de la recherche biomédicale (p. ex. des modèles utilisant des porcs, des veaux et des moutons). Néanmoins, il existe plusieurs autres domaines précis de la recherche biomédicale pour lesquels aucun modèle d'animal de ferme n'a été établi. Dans ces domaines, les considérations physiologiques et les étapes du cycle de vie de l'animal sont importantes et déterminent si l'espèce convient à la recherche. Le recueil *Sourcebook of Models for Biomedical Research* (Conn, 2008) traite en profondeur des modèles animaux établis.

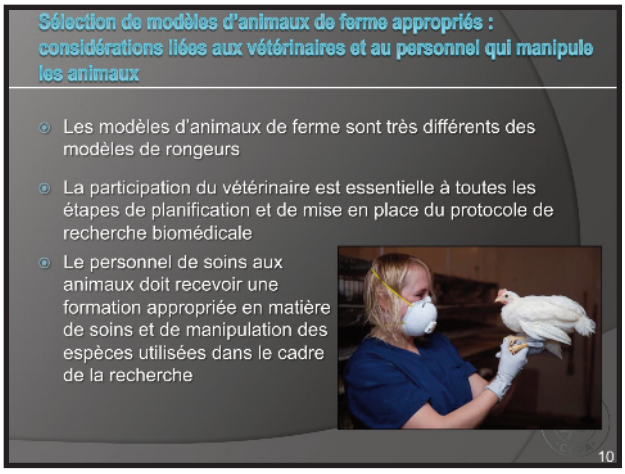
Références et ressources additionnelles :

Conn P.M. (éd.) (2008) *Sourcebook of Models for Biomedical Research*. Totowa NJ : Humana Press.

Martin P. et Bateson P. (1986) *Measuring Behaviour: An Introductory Guide*. New York NY : Cambridge University Press.

Diapositive 10 Sélection de modèles d'animaux de ferme appropriés : considérations liées aux vétérinaires et au personnel qui manipule les animaux

En matière de soins, les modèles d'animaux de ferme nécessitent des considérations différentes de celles des modèles de rongeurs. Les chercheurs devraient s'assurer que tout le personnel travaillant avec les animaux de ferme qui sont utilisés dans le cadre d'une recherche biomédicale (p. ex. le personnel de soins aux animaux et les étudiants) reçoive une formation appropriée en matière de soins et de manipulation de ces espèces en particulier. Cette formation devrait comprendre les exigences particulières en matière de soins des animaux qui sont utilisés en recherche biomédicale.



Il est essentiel de demander la participation du vétérinaire à toutes les étapes d'une recherche biomédicale impliquant des animaux de ferme, y compris :

- le processus de décision menant au choix du modèle d'animal de ferme approprié
- le protocole expérimental (p. ex. l'examen des procédures spécialisées requises et de leur incidence sur le bien-être 'animal)
- l'acquisition des animaux de ferme
- les soins prodigués aux animaux (p. ex. avant et pendant la recherche, puis après sa complétion)

Lorsque la participation des vétérinaires est assurée pendant la recherche, on contribue à atténuer les effets négatifs possibles sur le bien-être des animaux.

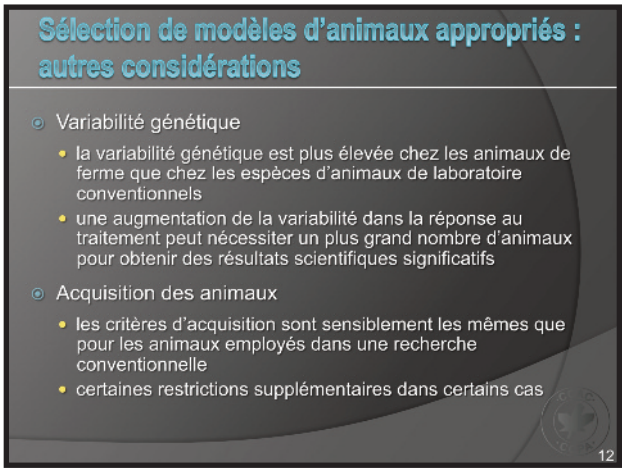
Diapositive 11 Sélection de modèles d'animaux de ferme appropriés : considérations liées à la durée de la recherche



Le choix du modèle animal repose en grande partie sur la durée de la recherche et des résultats attendus. La croissance et le cycle de vie des animaux de ferme utilisés dans la recherche sont de première importance, car le bien-être de ces animaux pourrait être compromis si un modèle inadéquat est choisi. Dans les cas de modèles pour des humains, des critères physiologiques, anatomiques ou biochimiques régissent souvent la sélection des modèles animaux. Cependant, le rythme de croissance de certains animaux de ferme, leur taille et leur tempérament jusqu'à ce qu'ils atteignent maturité risquent à long terme de poser problème pour la recherche. Dans certains cas, les animaux de ferme adultes de plus petite taille (p. ex. les chèvres) peuvent convenir comme solution de rechange, pourvu que les exigences physiologiques, anatomiques ou biochimiques soient satisfaites.

Les jeunes animaux de ferme sont souvent d'excellents modèles dans les recherches en pédiatrie portant sur la croissance. La période de croissance relativement brève de ces animaux avant qu'ils deviennent adultes permet de répondre à des questions dans des délais mieux adaptés à certains projets de recherche.

Diapositive 12 Sélection de modèles d'animaux de ferme appropriés : autres considérations



La variabilité génétique est un autre facteur ayant une incidence sur le protocole expérimental. Les variations génétiques sont sensiblement plus élevées chez les espèces d'animaux de ferme que chez les espèces de rongeurs élevés pour la recherche en laboratoire. **Une plus grande variabilité génétique entre les animaux entraînera une plus grande variabilité de leur réaction aux traitements.** Un échantillon plus important est donc souvent nécessaire pour détecter des différences dans les traitements. Normalement, lors du choix de modèle animal et lors de la conception du protocole de recherche, l'évaluation du cycle de vie des animaux de ferme revêt une plus grande importance que des groupes plus homogènes de rongeurs sont utilisés dans le cadre de la recherche.

En plus de répondre aux exigences en matière d'acquisition, de transport et de quarantaine des animaux traditionnels employés en recherche, l'acquisition des animaux de ferme à des fins de recherches biomédicales peut nécessiter une planification rigoureuse. Afin de s'assurer que les animaux sont exempts de maladies, que leur dossier médical ainsi que leurs antécédents médicaux soient exacts et qu'ils soient les mieux adaptés pour le projet de recherche, il est important d'établir et de maintenir des relations avec des fournisseurs d'animaux de ferme de bonne réputation. En outre, selon l'espèce d'animal de ferme utilisée, certaines restrictions en matière de transport peuvent s'appliquer selon les règles fédérales ou régionales en matière d'importation et de transport.

Références et ressources additionnelles :

Procédures d'importation d'animaux vivants de l'ACIA : http://www.inspection.gc.ca/francais/anima/heasan/ pol/pole.shtml (Remarque : si le lien est rompu, cherchez : procédures d'importation d'animaux de l'ACIA)

Diapositive 13 Satisfaction des besoins des animaux en milieu confiné



Lorsqu'il établit son protocole expérimental, le chercheur doit connaître les exigences précises liées aux besoins comportementaux et sociaux du modèle animal choisi. Il devrait aussi inclure dans son protocole les moyens qui seront employés pour satisfaire ces exigences. Certains animaux s'adaptent plus facilement que d'autres au confinement et aux manipulations effectuées à plusieurs reprises par les humains. On doit soigneusement exposer les animaux à ces facteurs de stress potentiels de manière appropriée et à un moment opportun et adéquat.

Le protocole expérimental devrait tenir compte des besoins de chaque espèce en matière d'infrastructure et des besoins alimentaires qui lui sont propres. De telles exigences peuvent inclure la fourniture de nourriture convenant à un comportement typique d'alimentation des animaux (p. ex. la recherche de nourriture) ou l'hébergement des animaux sociaux de manière à assurer un contact visuel entre congénères pour atténuer une partie des effets de l'isolement. De plus, les animaux soumis à un confinement strict doivent avoir l'occasion de faire de l'exercice régulièrement, c'est-à-dire **au moins** tous les sept jours. Souvent, les installations de recherche biomédicale ne possèdent aucun des systèmes classiques permettant aux animaux de faire de l'exercice; ainsi, d'autres formes d'exercice (p. ex. le tapis roulant) ou d'enrichissement devraient être mises en place pour assurer le niveau minimum d'exercice nécessaire au bien-être de l'animal.

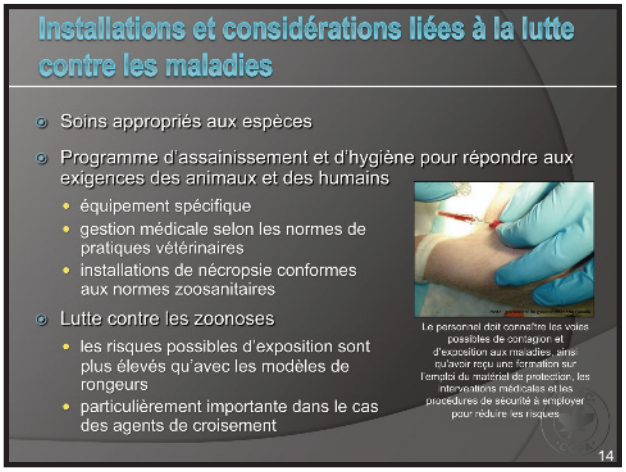
Dans certains cas, les résultats attendus de la recherche nécessitent de prévoir des facteurs restrictifs comportementaux dans le protocole expérimental (p. ex. le confinement à long terme d'animaux sociaux vivant en troupeaux). Les chercheurs devraient s'assurer qu'ils connaissent les conséquences possibles de telles exigences sur les animaux ainsi que sur les résultats de la recherche. **Si les animaux ne peuvent exprimer leurs comportements naturels, leur bien-être sera compromis de manière significative, ce qui se reflètera dans les résultats. Dans ce cas, il sera nécessaire de tenir compte des facteurs liés à la réduction du bien-être et de leur incidence sur les résultats de recherche lors de l'interprétation des données.**

Pour de plus amples renseignements concernant l'amélioration et l'enrichissement du milieu pour les animaux de ferme confinés :

- Microsite du CCPA sur les trois R : www.ccac.ca/fr/alternatives
- *Module de formation du CCPA sur : l'enrichissement du milieu* (2003)
- *Module de formation du CCPA sur : l'utilisation et le soin éthiques des animaux de ferme en science* (2010)

Visitez le site web du CCPA au www.ccac.ca pour obtenir et consulter ces modules de formation.

Diapositive 14 Installations et considérations liées à la lutte contre les maladies



Les installations en recherche biomédicale doivent être conçues de manière à fournir des espaces sécuritaires et confortables aux animaux et être muni de l'équipement approprié pour l'espèce et l'objectif prévu. L'équipement utilisé pour la manipulation et le transport doit être approprié pour l'espèce en plus de pouvoir être nettoyé et désinfecté facilement.

Des programmes appropriés en matière de soins, d'assainissement et d'hygiène doivent être mis au point et sont nécessaires pour répondre aux préoccupations portant sur la santé animale et la prévention des infections. **Des programmes de lutte contre les maladies qui se transmettent des animaux aux humains (les zoonoses) doivent être mis en œuvre.** En raison de la complexité associée aux manipulations, à l'élevage et aux soins d'un grand nombre d'animaux de ferme dans des installations entièrement biosécuritaires, il est souvent plus difficile d'assurer le même niveau de biosécurité avec des animaux de ferme qu'avec des rongeurs. Par exemple, la *Coxiella burnetii* (une bactérie causant une zoonose extrêmement contagieuse appelée la « fièvre Q ») peut subsister dans un milieu malgré les mesures de désinfection mises en œuvre. La bactérie peut donc facilement se propager au sein de nouveaux groupes d'animaux. Par conséquent, même les modèles d'animaux de ferme qui ont fait l'objet d'une acquisition minutieuse peuvent être des porteurs d'une variété d'organismes pathogènes zoonotiques.

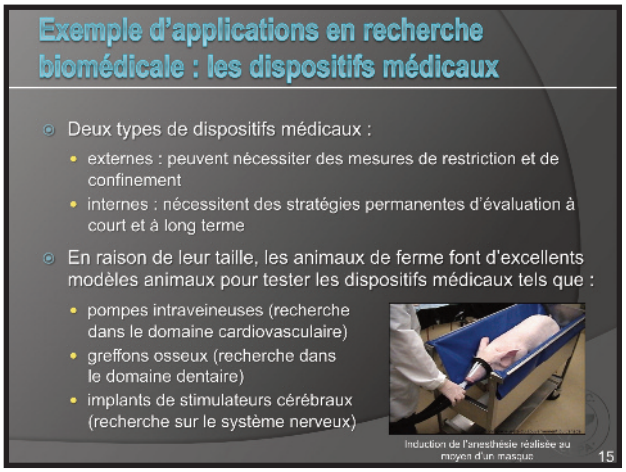
Une attention particulière devrait être portée envers les espèces d'animaux connues comme étant des agents de croisements (des agents infectieux pouvant traverser les barrières interespèces, p. ex. les oiseaux et la grippe porcine). La possibilité de la transmission d'une maladie augmente lorsque les modèles animaux ont été modifiés (p. ex. les animaux génétiquement modifiés pour porter des gènes humains). Les vaccins disponibles contre les maladies auxquelles le personnel est exposé devraient être administrés à tous les membres du personnel selon l'avis du médecin responsable d'évaluer la situation. De plus, **le personnel de soin aux animaux devrait recevoir de la formation sur les procédures appropriées pour atténuer les risques de transmission de maladies et devrait porter un équipement de protection approprié.**

Des renseignements détaillés sont disponibles auprès de l'Agence de la santé publique du Canada :

- Fiches techniques santé/sécurité (FTSS) – agents infectieux, notamment plusieurs agents zoonotiques communs : http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/index-fra.php (remarque : si le lien est rompu, cherchez : santé publique FTSS agents infectieux).

L'un des facteurs uniques du domaine de la recherche biomédicale est la possibilité que le chercheur effectuant une recherche impliquant des animaux soit également en contact avec des patients humains, notamment des malades. La possibilité de transmission des maladies, en particulier chez les patients immunodéprimés humains, doit être comprise et soigneusement décrite dans les procédures normalisées de fonctionnement (PNF). En outre, les risques généraux en matière de santé et de sécurité associés à la recherche doivent être clairement définis dans le protocole expérimental. Fait digne de mention, les installations de nécropsie devraient être dotées d'une zone sécurisée pour la manipulation des carcasses et pour limiter l'exposition du personnel aux agents biologiques.

Diapositive 15 Exemple d'applications en recherche biomédicale : les dispositifs médicaux



Les animaux de ferme sont utilisés dans une variété d'applications biomédicales, car leurs ressemblances physiologiques avec les humains et leur taille font de certaines espèces d'excellents modèles animaux pour mettre à l'essai des dispositifs médicaux. Ainsi, les répercussions de la conception et de la mise à l'essai de ces dispositifs sont examinées plus en détail à titre d'exemple d'applications médicales pouvant avoir une incidence sur le bien-être des animaux.

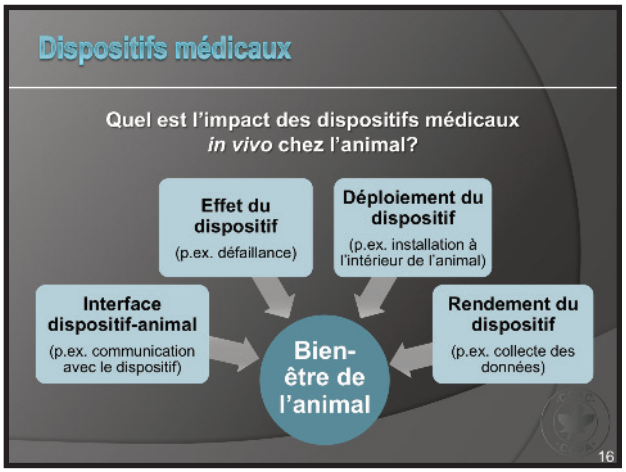
Il existe deux types de dispositifs médicaux :

Les dispositifs médicaux externes, comme les pompes intraveineuses, peuvent nécessiter que les animaux soient soumis à un confinement strict. Lorsque des contraintes de manipulation et d'hébergement sont imposées, les conséquences de ces dernières sur le bien-être animal devraient être prises en considération.

Les dispositifs médicaux internes, comme les endoprothèses vasculaires (implantées pour augmenter l'ouverture des artères), peuvent avoir des conséquences à court et à long termes sur le bien-être des animaux. Le protocole d'expérimentation devrait inclure des PNF sur l'évaluation des animaux à court et à long terme en fonction du caractère invasif du dispositif interne.

La mise à l'essai de dispositifs médicaux sur des animaux de ferme nécessitent de porter une attention particulière à leurs répercussions possibles sur le bien-être animal. Selon le type de dispositif, les animaux peuvent avoir besoin de soins particuliers et de surveillance. Puisque dans plusieurs cas il peut survenir une défectuosité du dispositif, des points limites détaillés devront être établis avant que la mise à l'essai ou l'utilisation du dispositif médical puissent avoir lieu.

Diapositive 16 Dispositifs médicaux



La recherche *in vivo* sur les dispositifs médicaux doit prendre en considération les effets des dispositifs à l'étude, de leurs modes de déploiement, de leurs interfaces avec le patient et des résultats de leurs rendements sur le bien-être de l'animal.

Déploiement des dispositifs

Certains dispositifs médicaux doivent être mis en place en utilisant des procédures invasives; toute procédure invasive a une incidence sur le bien-être de l'animal.

- *Exemple : les endoprothèses vasculaires.* Lorsqu'on doit installer ce type de dispositif chez un animal, celui-ci doit être anesthésié, son artère distale exposée, puis, à l'aide d'un cathéter à ballonnet, l'endoprothèse est implantée dans l'artère. Il s'agit d'une opération chirurgicale lourde nécessitant des soins préopératoires et postopératoires importants.

Interfaces des dispositifs du patient (l'animal) et équipement d'évaluation du rendement

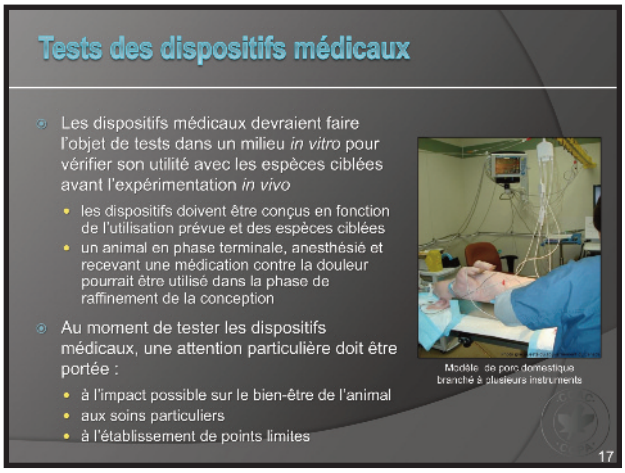
Afin de contrôler et recueillir les données pour un dispositif, il faut mettre en place un moyen de communication. Il existe deux méthodes de communication et toutes deux peuvent avoir une incidence sur le bien-être de l'animal.

- *Les connexions filées* : Les connexions physiques sont utilisées pour collecter les données d'un dispositif. Le câble, comme toutes les autres composantes, doit être sécuritaire pour l'animal. Cet élément va normalement de pair avec la restriction des mouvements de l'animal. Le fait de fixer des dispositifs de communication à l'animal et de restreindre ses mouvements peut entraîner des conséquences physiques, psychologiques et comportementales néfastes.

- *Les connexions sans fil* : Les dispositifs communiquent à l'aide de récepteurs externes sur une radiofréquence infrarouge connectée à un réseau local sans fil et, dans certains cas, sur des fréquences cellulaires. En raison des restrictions de communication sans fil de ces dispositifs (à l'exception des fréquences cellulaires), les animaux doivent être hébergés à proximité du récepteur, ce qui peut entraîner une restriction dans les mouvements de l'animal. Si le dispositif ne contient pas son propre transpondeur, il sera également nécessaire d'en installer un dans le corps de l'animal ou de le fixer à celui-ci.

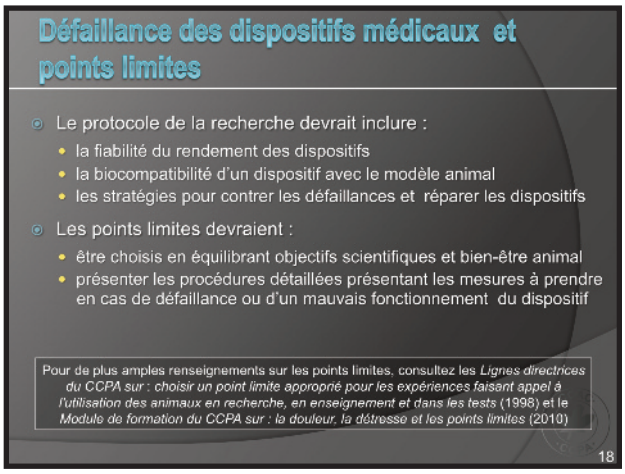
Le type de dispositif, ses modes de déploiement, de contrôle et de surveillance, ainsi que les méthodes employées en cas de défectuosité du dispositif auront tous des répercussions chez l'animal, lesquelles auront une incidence sur l'habilité à maintenir l'état physiologique de l'animal qui est nécessaire pour la mise à l'essai du dispositif et pour le bien-être de l'animal.

Diapositive 17 Tests des dispositifs médicaux



Avant l'expérimentation chez un modèle animal, les dispositifs médicaux devraient faire l'objet d'une mise à l'essai dans un milieu *in vitro*. Le type d'essai effectué sera choisi en fonction du dispositif et de la complexité de ses composantes. Par exemple, la mise à l'essai devra tenir compte de l'opération mécanique projetée, des circuits intégrés, de la source d'énergie, du rendement prévu du dispositif, des biomatériaux, en plus des interfaces cliniques et expérimentales proposées. La conception des dispositifs médicaux doit être effectuée en tenant compte du contexte de l'utilisation prévue et des espèces ciblées. Au cours de l'étape finale du raffinement de la conception, l'utilisation terminale d'animaux anesthésiés recevant une médication contre la douleur peut être appropriée; ainsi, des complications pouvant être évitées lors de l'utilisation du dispositif chez des modèles animaux vivants pourraient être détectées.

Diapositive 18 Défaillance des dispositifs médicaux et points limites



La fiabilité du rendement du dispositif ainsi que sa biocompatibilité avec le modèle animal sont des éléments importants. En cas de défectuosité du dispositif médical ou d'une bio-incompatibilité, il peut en résulter de graves conséquences pour l'animal et pour le personnel de soins aux animaux. Par exemple, un animal peut s'effondrer sur la personne qui le manipule à la suite d'une insuffisance cardiaque causée par un dispositif cardiaque défectueux. Par conséquent, il est primordial que les membres du personnel connaissent les dangers possibles liés à la défaillance d'un dispositif et les conséquences que cela peut avoir sur leur sécurité personnelle. Des points limites doivent être établis pour l'animal et des directives doivent être fournies sur les mesures à prendre en cas d'une défaillance ou d'un mauvais fonctionnement du dispositif. La réparation ou le retrait et le remplacement du dispositif ou de la composante défectueuse peuvent être appropriés dans certaines situations. Cependant, si le remplacement ou la réparation nécessite une deuxième intervention chirurgicale lourde, l'animal devrait être euthanasié. Les effets possibles d'une défaillance d'un dispositif doivent être évalués par rapport au bien-être de l'animal dans l'élaboration du protocole expérimental. De plus, des points limites doivent être établis pour de tels cas.

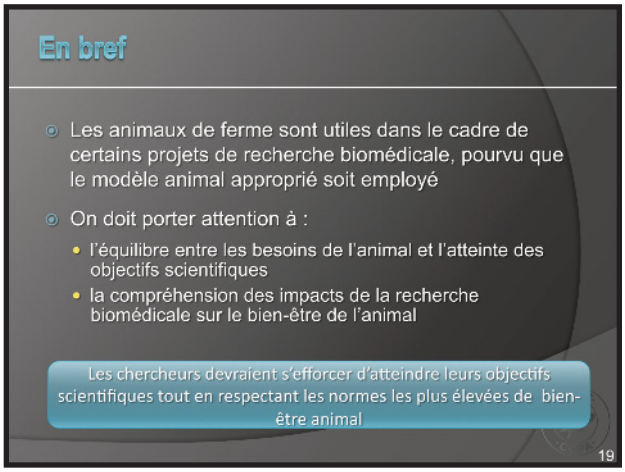
Les points limites devraient être choisis en s'appuyant sur l'équilibre entre les objectifs scientifiques et l'assurance que les meilleures normes possible en matière de bien-être animal sont en place. Des procédures détaillées devraient également être présentées dans le cas d'une défaillance ou d'un mauvais fonctionnement du dispositif. Le choix de ces points limites devrait faire l'objet d'une entente dans le cadre de la révision d'un protocole par le CPA.

Pour de plus amples renseignements sur les points limites :

- *Lignes directrices du CCPA sur : choisir un point limite approprié pour les expériences faisant appel à l'utilisation des animaux en recherche, en enseignement et dans les tests* (1998)
- *Module de formation du CCPA sur : le douleur, le détresse et les points limites* (2010)

Visitez le site web du CCPA au : www.ccac.ca pour obtenir et consulter le document de lignes directrices ainsi que ce module de formation.

Diapositive 19 En bref



L'objectif de ce module de formation est de fournir un aperçu de l'utilisation des animaux de ferme en recherche biomédicale. L'accent a été mis sur l'importance du choix d'un modèle animal approprié pour la recherche prévue. Chaque fois que cela est possible, des solutions de rechange aux modèles animaux devraient être envisagées.

Lorsque les modèles d'animaux de ferme sont utilisés dans le cadre d'une recherche biomédicale, l'objectif principal devrait être le bon équilibre entre le bien-être de l'animal et les objectifs de recherche. Il est important que les chercheurs connaissent les conséquences de leur protocole sur le bien-être des animaux et qu'ils sachent comment résoudre les problèmes liés au bien-être des animaux. **Les chercheurs devraient s'efforcer d'atteindre les objectifs scientifiques tout en respectant les meilleures normes possibles en matière de bien-être des animaux.**