



Canadian Council on Animal Care
Conseil canadien de protection des animaux



Lignes directrices du CCPA : les primates non humains

Date de Publication: avril 2019

© Conseil canadien de protection des animaux, 2019

ISBN: 978-0-919087-76-7

Conseil canadien de protection des animaux
190, rue O'Connor, bureau 800
Ottawa (Ontario) K2P 2R3

<http://www.ccac.ca>

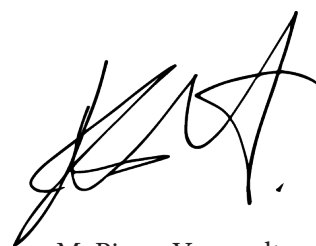
REMERCIEMENTS

Le conseil d'administration du Conseil canadien de protection des animaux (CCPA) remercie les membres du sous-comité sur les primates non humains, qui ont mis leur expertise et leurs efforts à contribution dans l'élaboration des lignes directrices. Le conseil tient également à remercier monsieur Shawn Eccles pour sa contribution lors de la dernière étape avant la publication du présent document, ainsi que tous ceux qui ont proposé des suggestions essentielles au cours des deux périodes d'examen. Merci aussi aux membres du comité des normes et du comité d'évaluation et de certification, qui ont fourni au sous-comité des conseils importants. Enfin, nous remercions l'équipe de projet du Secrétariat du CCPA pour son excellent travail.

Le CCPA tient également à remercier ses bailleurs de fonds, les Instituts de recherche en santé du Canada et le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie pour leur généreux soutien financier. Sans leur appui, le CCPA ne pourrait s'acquitter de son mandat actuel.



Dre Eileen Denovan-Wright
Présidente du conseil d'administration du CCPA



M. Pierre Verreault
Directeur général du CCPA

SOUS-COMITÉ SUR LES PRIMATES NON HUMAINS

Dr Martin Paré, Queen's University (président)
Dr Stefan Everling, University of Western Ontario
Dr Stéphane Goulet, Primus Bio-Resources Inc.
Dr Jim Gourdon, Université McGill
Dr Julio Martinez-Trujillo, University of Western Ontario
Dr Andrew Winterborn, Queen's University

RÉVISEURS EXTERNES

Les commentaires reçus pendant les deux périodes d'examen du document ont été intégrés dans la présente version. En tout, dix-neuf réviseurs provenant de onze organismes canadiens des secteurs privé et public ou encore d'établissements collégiaux et universitaires ainsi que cinq examinateurs de l'extérieur du Canada ont participé au premier examen, et dix-neuf réviseurs provenant de douze établissements canadiens ainsi qu'un de l'extérieur du Canada, ont pris part au second examen. À noter que trois personnes ont participé aux deux examens.

COMITÉ DES NORMES

Dr Philip Byrne, Pêches et Océans Canada (président)
Dr Stan Boutin, University of Alberta
Mme Barbara Cartwright, Animaux Canada
Dre Eileen Denovan-Wright, Dalhousie University
Dr Nicolas Devillers, Agriculture et Agroalimentaire Canada
M. Dan Fryer, Rural Animal Management Services
M. Darren Grandel, Ontario Society for the Prevention of Cruelty to Animals
Mme Lesley Howes, Canadian Wildlife Service
Dr Christopher Kennedy, University of Ottawa
Dre Lyne Letourneau, Université Laval
Dr Scott MacDougall-Shackleton, University of Western Ontario
Dre Joanna Makowska, University of British Columbia
Dr Gordon Mitchell, Agence canadienne d'inspection des aliments
Dre Elisabeth Ormandy, University of British Columbia
Dre Toolika Rastogi, Animaux Canada
Dr Albrecht Schulte-Hostedde, Université Laurentienne
Dr Keith Sharkey, University of Calgary
Dr James Sherry, Environnement et Changement climatique Canada
Dre Patricia Turner, University of Guelph
Dr Andrew Winterborn, Queen's University

COMITÉ D'ÉVALUATION ET DE CERTIFICATION

Dre Martha Navarro, Santé Canada (présidente)
Dr Mejid Ayroud, University of Calgary
Dr Craig Bihun, Conseil national de recherches du Canada
Dre Catherine Breault, Charles River Laboratories Preclinical Services Sherbrooke Inc.
M. Shawn Eccles, British Columbia Society for the Prevention of Cruelty to Animals
Mme Karen Gourlay, McMaster University
M. Darren Grandel, Ontario Society for the Prevention of Cruelty to Animals
Mme Simmone Kerswell, University of Alberta
Dr. Jean Lavallée, Aquatic Science & Health Services
Dr Pierre Moffatt, Université McGill
Dr Thomas W. Moon, Université d'Ottawa
Dr Doug Morck, University of Calgary
Mme Jennifer Smith-Beaudoin, Lennoxville & District Women's Centre
Dr Jonathan Spears, University of Prince Edward Island
Dr René St-Arnaud, Shriners Hospitals for Children
Dr Mark Torchia, University of Manitoba

ÉQUIPE DE PROJET DU SECRÉTARIAT

Équipe des normes

Mme Julie Dale, directrice de l'élaboration des normes (chargée de projet)

Mme Wendy Clarence, analyste de recherche

Mme Jumoke Fasoyinu, coordonnatrice des normes et de la révision

Dre Gilly Griffin, directrice des normes

Aide supplémentaire

Mme Felicetta Celenza, gestionnaire de projets et coordonnatrice des événements

Dre Sylvie Cloutier, directrice adjointe des évaluations

Mme Sandra MacInnis, directrice des affaires publiques et des communications

Mme Charlotte Tellier, traductrice scientifique

Mme Emily Verlinden, coordonnatrice du graphisme et de la révision

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	1
SOMMAIRE DES PRINCIPES DIRECTEURS	2
1. INTRODUCTION	7
1.1 Taxonomie et phylogénèse	8
1.2 Capacités sensorielles.....	9
Vision	9
Odorat	9
Goût.....	10
Oùie	10
Somesthésie	10
1.3 Comportements importants pour le bien-être des primates non humains	11
1.4 Sources de variations.....	12
2. ANIMALERIES	13
2.1 Locaux d’hébergement et salles de procédures.....	13
2.2 Enclos principal	13
2.2.1 Exigences spatiales.....	13
2.2.2 Aménagement de la cage	14
2.3 Installations à l’extérieur	15
3. GESTION DES INSTALLATIONS	16
3.1 Éclairage.....	16
3.2 Température et humidité relative des installations intérieures.....	16
3.3 Sons et vibrations.....	17
4. ACQUISITION	18
4.1 Source.....	18
4.2 Réglementation.....	19
4.3 Procédures de préparation au transport.....	20
4.4 Transport	21
4.5 Réception des animaux.....	22
4.5.1 Examens.....	23

4.6	Quarantaine et acclimatation.....	23
4.6.1	Installations et équipement	24
4.6.2	Soins durant la quarantaine.....	24
4.6.3	Santé et dépistage des maladies.....	25
5.	REPRODUCTION.....	26
6.	SOINS ET GESTION	28
6.1	Identification	28
6.2	Gestion de l'hébergement.....	28
6.2.1	Interactions sociales	29
6.2.2	Habitudes alimentaires.....	31
6.2.3	Exigences spatiales.....	31
6.2.4	Utilisation d'objets et contrôle de l'environnement	31
6.3	Nourriture et eau	31
6.3.1	Recherche de nourriture	32
6.4	Enrichissement du milieu.....	33
6.4.1	Aménagement de l'environnement physique	33
6.4.2	Aménagement de l'environnement sensoriel	34
6.4.3	Stimulation des capacités cognitives	35
6.5	Activité physique	35
6.6	Manipulation et contact humain	35
6.7	Observation des animaux.....	36
6.8	Nettoyage et désinfection	36
6.9	Tenue de dossiers.....	37
7.	MANIPULATION, CONTENTION ET DRESSAGE	38
7.1	Manipulation et contention.....	38
7.2	Dressage.....	39
7.2.1	Programmes de dressage.....	40
7.2.2	Dresseurs.....	40
8.	ÉVALUATION DU BIEN-ÊTRE.....	42
8.1	Indicateurs de santé.....	42
8.2	Indicateurs comportementaux.....	43
8.3	Indicateurs physiologiques.....	44

9. SANTÉ ET PRÉVENTION DES MALADIES.....	45
9.1 Confinement	45
9.2 Vaccination.....	45
9.3 Surveillance de la santé des animaux.....	45
9.3.1 Examens physiques.....	45
9.3.2 Tests de dépistage.....	46
9.4 Précautions pour prévenir la transmission de maladies aux animaux	46
10. PROCÉDURES EXPÉRIMENTALES.....	47
10.1 Administration et prélèvement.....	48
10.2 Explants et implants crâniens	49
10.3 Modèles de maladie.....	49
10.4 Primates non humains génétiquement modifiés.....	49
10.5 Gestion de la consommation d'aliments et de liquides.....	51
10.6 Anesthésie et analgésie.....	54
10.6.1 Anesthésie.....	54
10.6.2 Analgésie.....	56
10.6.3 Substances contrôlées.....	56
10.7 Interventions chirurgicales et soins postopératoires	56
10.7.1 Installations chirurgicales.....	56
10.7.2 Préparation de l'animal	57
10.7.3 Préparation de l'équipe de chirurgie.....	57
10.7.4 Interventions chirurgicales.....	57
10.7.5 Surveillance et soins peropératoires.....	58
10.7.6 Surveillance et soins postopératoires	59
11. FIN DE L'ÉTUDE.....	60
11.1 Euthanasie.....	60
11.2 Placement des animaux	60
11.2.1 Hébergement dans un nouvel établissement de recherche	60
11.2.2 Hébergement des animaux réformés	61
12. SÉCURITÉ DES PERSONNES.....	62
RÉFÉRENCES.....	65

ANNEXE 1 – GRILLE D’ÉVALUATION DE L’HÉBERGEMENT DES PRIMATES NON HUMAINS	82
ANNEXE 2 – TESTS CONCERNANT LA SANTÉ	84
ANNEXE 3 – GESTION DE LA CONSOMMATION D’ALIMENTS ET DE LIQUIDES	86
GLOSSAIRE	90



Les primates non humains

PRÉFACE

Le Conseil canadien de protection des animaux (CCPA) est l'organisme national chargé d'établir et d'appliquer, selon le principe d'évaluation par les pairs, des normes en matière d'éthique et de soins aux animaux dans le domaine scientifique au Canada.

Le document *Lignes directrices du CCPA : les primates non humains* s'adresse aux chercheurs, aux comités de protection des animaux, aux gestionnaires d'animaleries, aux vétérinaires et au personnel de soins et vise l'amélioration des soins donnés aux primates non humains et des procédures expérimentales qui les touchent.

Ces lignes directrices ont pour but d'aider à l'application des Trois R, soit le remplacement, la réduction et le raffinement (Russell et Burch, 1959). Élaborées à partir de l'expertise de pairs et de l'interprétation actuelle des connaissances scientifiques, elles proposent un cadre pour la mise en œuvre de pratiques évolutives fondées sur des données probantes. De telles pratiques devraient favoriser l'amélioration continue du bien-être des animaux. Par ailleurs, les personnes travaillant avec des primates non humains devraient se tenir au courant des plus récentes avancées et publications scientifiques dans le domaine.

En ce qui concerne les recherches à l'extérieur du Canada, les chercheurs canadiens demeurent assujettis aux présentes lignes directrices en plus de devoir suivre la législation et la réglementation sur les soins aux animaux en vigueur dans le pays où est menée l'étude.

SOMMAIRE DES PRINCIPES DIRECTEURS

2. ANIMALERIES

Principe directeur 1

La complexité de l'environnement de l'animal et l'espace horizontal et vertical dont il dispose doivent être pris en compte de façon à ce que les comportements typiques de son espèce se manifestent sans restriction, en fonction de l'âge et de la santé de l'animal.

Section 2.2.1 Exigences spatiales, p. 13

Principe directeur 2

Un primate non humain doit disposer de perchoirs ou d'espaces surélevés et d'autres éléments qui favorisent les comportements typiques de son espèce et qui ne présentent pas de danger pour l'animal.

Section 2.2.2 Aménagement de la cage, p. 14

4. ACQUISITION

Principe directeur 3

Lorsque l'acquisition d'un primate non humain est nécessaire, l'animal sélectionné devrait avoir été élevé en captivité et être, de préférence, de deuxième génération (c.-à-d. que ses parents et grands-parents ont aussi été élevés en captivité) ou plus.

Section 4.1 Source, p. 18

Principe directeur 4

Avant d'acquérir un animal, l'établissement d'accueil doit exiger une preuve attestant que l'animalerie de provenance a été inspectée et jugée conforme aux normes du CCPA ou à d'autres normes internationalement reconnues.

Section 4.1 Source, p. 18

Principe directeur 5

Tout envoi de primates non humains, y compris le transport entre établissements situés au Canada, doit faire l'objet de procédures de préparation.

Section 4.3 Procédures de préparation au transport, p. 20

Principe directeur 6

L'établissement d'accueil doit faire appel à un fournisseur et à un transporteur reconnus et choisir l'itinéraire le plus court possible. Il doit également veiller à ce que, durant le transport, le matériel et les soins soient appropriés, et l'environnement et la surveillance, adéquatement maintenus.

Section 4.4 Transport, p. 21

Principe directeur 7

Le dossier de santé d'un primate non humain doit être évalué et approuvé par le vétérinaire de l'établissement d'accueil avant d'autoriser son expédition.

Section 4.5 Réception des animaux, p. 22

5. REPRODUCTION

Principe directeur 8

La reproduction de primates non humains au sein de l'établissement doit être approuvée par le comité de protection des animaux et faite dans des conditions adaptées à l'espèce.

p. 26

6. SOINS ET GESTION

Principe directeur 9

Toute blessure liée aux conditions d'hébergement d'un primate non humain doit être déclarée au vétérinaire et au comité de protection des animaux afin que des mesures correctives et préventives soient prises.

Section 6.2 Gestion de l'hébergement, p. 29

Principe directeur 10

Tout animal appartenant à une espèce sociale devrait être logé en paires ou en groupes pour permettre des contacts directs entre animaux compatibles.

Section 6.2.1 Interactions sociales, p. 29

Principe directeur 11

Un primate non humain devrait pouvoir s'adonner à la recherche de nourriture au quotidien.

Section 6.3.1 Recherche de nourriture, p. 32

7. MANIPULATION, CONTENTION ET DRESSAGE

Principe directeur 12

Toute technique de manipulation ou de contention doit être sécuritaire pour le manipulateur et l'animal et permettre de réduire au minimum le stress.

Section 7.1 Manipulation et contention, p. 38

Principe directeur 13

Toute technique de manipulation ou de contention devrait être introduite graduellement au moyen d'un dressage par renforcement positif afin de réduire au minimum le stress chez l'animal.

Section 7.1 Manipulation et contention, p. 38

Principe directeur 14

Les techniques de renforcement positif devraient être employées.

Section 7.2 Dressage, p. 39

Principe directeur 15

Pour chaque animal, un programme de dressage flexible devrait être élaboré selon les procédures établies et adapté en fonction de ses capacités d'apprentissage.

Section 7.2.1 Programmes de dressage, p. 40

Principe directeur 16

Le dressage doit être pris en charge par du personnel compétent dont le savoir-faire est éprouvé.

Section 7.2.2 Dresseurs, p. 40

8. ÉVALUATION DU BIEN-ÊTRE

Principe directeur 17

Un primate non humain devrait jouir d'une bonne santé et ne pas ressentir des douleurs. Les manifestations de comportements typiques de son espèce devraient être fréquentes et variées; les signes chroniques d'anxiété, de peur et d'agressivité, de même que les comportements anormaux, rares et bénins.

p. 42

10. PROCÉDURES EXPÉRIMENTALES

Principe directeur 18

Les méthodes les moins traumatiques doivent être utilisées, en fonction des caractéristiques de l'individu et des objectifs de recherche.

p. 47

Principe directeur 19

Les procédures de catégorie de techniques invasives E doivent être permises uniquement pour la recherche en matière d'urgence de santé publique.

p. 47

Principe directeur 20

Les animaux devraient être dressés en vue des différentes étapes des procédures expérimentales, y compris le retrait du compartiment d'hébergement et la contention (au besoin).

p. 48

Principe directeur 21

Des mesures devraient être mises en place pour évaluer et surveiller le bien-être des animaux, et pour atténuer toute incidence négative des modifications génétiques.

Section 10.4 Primates non humains génétiquement modifiés, p. 49

Principe directeur 22

Une gestion de la consommation d'aliments et de liquides devrait être appliquée seulement lorsque les méthodes de motivation par renforcement positif (p. ex. gâteries, stimuli sociaux) ne permettent pas l'atteinte des mêmes objectifs expérimentaux de l'étude.

Section 10.5 Gestion de la consommation d'aliments et de liquides, p. 51

Principe directeur 23

Un protocole de gestion de la consommation d'aliments et de liquides doit prescrire, en fonction de chaque animal, le degré minimum de contrôle nécessaire pour obtenir le comportement souhaité tout en préservant la santé de l'animal.

Section 10.5 Gestion de la consommation d'aliments et de liquides, p. 52

Principe directeur 24

La procédure de gestion de la consommation d'aliments et de liquides doit permettre de répondre aux besoins individuels de l'animal.

Section 10.5 Gestion de la consommation d'aliments et de liquides, p. 52

Principe directeur 25

La gestion de la consommation d'aliments et de liquides devrait être progressive pour permettre à l'animal de s'adapter à une consommation contrôlée.

Section 10.5 Gestion de la consommation d'aliments et de liquides, p. 53

Principe directeur 26

Un animal assujéti à une gestion de la consommation d'aliments et de liquides doit être étroitement surveillé.

Section 10.5 Gestion de la consommation d'aliments et de liquides, p. 53

Principe directeur 27

Les chirurgies expérimentales devraient être pratiquées chez des animaux en santé.

Section 10.7.2 Préparation de l'animal, p. 57

Principe directeur 28

Chaque membre de l'équipe de chirurgie doit être compétent, connaître en détail le plan d'intervention et respecter rigoureusement les critères d'asepsie afin de prévenir les infections de plaies opératoires.

Section 10.7.3 Préparation de l'équipe de chirurgie, p. 57

Principe directeur 29

Toute intervention chirurgicale doit être rigoureusement planifiée et tenir compte des caractéristiques physiques de l'animal à opérer.

Section 10.7.4 Interventions chirurgicales, p. 57

Principe directeur 30

L'intervention doit être assortie d'un plan de surveillance de l'animal pendant l'opération.

Section 10.7.5 Surveillance et soins peropératoires, p. 58

Principe directeur 31

La surveillance et les soins postopératoires doivent être planifiés en fonction du degré de traumatisme associé à l'intervention et des besoins particuliers de l'animal, et être adaptables aux situations imprévues.

Section 10.7.6 Surveillance et soins postopératoires, p. 59

12. SÉCURITÉ DES PERSONNES

Principe directeur 32

Les risques associés au travail avec des primates non humains doivent être connus, et toute personne interagissant avec eux doit avoir les connaissances, la formation et les compétences requises.

p. 62

1 INTRODUCTION

Dans ce document, l'emploi du verbe « devoir » au présent de l'indicatif (« doit ») indique une obligation à respecter sans exception. Quant à son emploi au conditionnel présent (« devrait »), il indique une obligation pour laquelle toute exception doit être justifiée auprès d'un comité de protection des animaux et approuvée par ce dernier.

L'objet de ce document est de traiter des aspects éthiques et des soins concernant les primates non humains dans les établissements scientifiques au Canada. Il ne vise toutefois pas les grands singes (voir la distinction expliquée à la section 1.1, « Taxonomie et phylogénèse »), car aucun établissement canadien ne garde des individus appartenant à cette famille. Les questions d'éthique et de soins pour les grands singes ne sont donc pas abordées ici.

Dans toutes les activités scientifiques faisant appel aux animaux, l'application des Trois R (remplacement, réduction et raffinement) devrait orienter les décisions concernant la validité des études scientifiques et les soins donnés aux primates non humains (Burm et coll., 2014). Les notions de remplacement et de réduction sont des éléments importants à prendre en compte dans la conception des études faisant appel à des animaux. Par remplacement, on entend toute méthode qui évite de recourir à des animaux ou les remplace par des systèmes inanimés. Dans ce dernier cas, il s'agit d'un remplacement complet, mais il peut aussi être relatif comme dans le cas d'études chez certains invertébrés dont le potentiel de perception de la douleur est, selon l'interprétation actuelle des données probantes, considérablement moins élevé que pour d'autres animaux. Quant à la réduction, elle vise le recours au plus faible nombre d'animaux pour obtenir des résultats valides. Réutiliser un animal pour respecter le principe de réduction devrait se faire avec prudence en évaluant, au préalable, les conséquences sur le bien-être en fonction de l'ensemble du parcours de l'animal (Wolfensohn et coll., 2015).

Les présentes lignes directrices portent essentiellement sur les mesures de raffinement qui concernent les soins dans les animaleries tout comme les études faisant appel aux primates non humains approuvées par les comités de protection des animaux dûment constitués. Les animaux qui vivent dans un contexte où les installations et les pratiques favorisent le bien-être animal ont tendance à être moins stressés et à présenter une physiologie et des comportements normaux (Poole, 1997).

Parmi les enjeux concernant spécifiquement les primates non humains en science, mentionnons : 1) leurs capacités cognitives et leurs interactions très développées, et les besoins qui en découlent; 2) leur longévité relative, ce qui peut entraîner une longue période de captivité dans le cadre de recherches à long terme ou multiples; 3) leurs gestes imprévisibles, ce qui pose des problèmes sur le plan de la sécurité; et 4) la provenance des animaux, généralement de l'étranger, ce qui entraîne de longs déplacements et d'autres conséquences sur le bien-être de l'animal (reproduction, hébergement, quarantaine à l'arrivée) (Prescott et coll., 2010). Les effets de la capture sur le bien-être sont aussi à considérer lorsqu'il s'agit de primates non humains provenant d'un milieu naturel ou faisant l'objet d'études sur le terrain (pour des considérations générales sur

cette question, voir les [Lignes directrices du CCPA sur : les soins et l'utilisation des animaux sauvages](#) (CCPA, 2003)).

La section 1.1 traite des comportements importants associés au bien-être des primates non humains. Les capacités sensorielles (section 1.2) et la variabilité des comportements sociaux (section 1.3) sont aussi des éléments notables à ce chapitre.

Le présent document porte principalement sur la mise en œuvre de mesures de raffinement qui favorisent les comportements importants pour le bien-être des primates non humains et réduisent au minimum la douleur et la détresse. Ces stratégies peuvent généralement s'appliquer à tous les primates non humains (à l'exception des hominidés, famille qui comprend les grands singes) que l'on trouve habituellement dans les établissements scientifiques canadiens. Cependant, toute personne donnant des soins à des primates non humains ou interagissant avec eux dans le cadre de son travail est responsable d'être au fait des exigences supplémentaires applicables à une espèce ou à un individu en particulier.

1.1 TAXONOMIE ET PHYLOGENÈSE

Les primates constituent un ordre au sein des mammifères placentaires qui regroupe au moins 488 espèces (Rylands et Mittermeier, 2014). Des travaux réalisés récemment en génomique comparative ont permis d'établir un arbre phylogénétique des primates pour mieux individualiser les espèces (Pecon-Slattey, 2014; Pozzi et coll., 2014; Raaum, 2015; Fleagle, 2013; Herlyn, 2016).

L'ordre des primates est divisé en deux sous-ordres : les haplorhiniens (*Haplorrhini*) et les strepsirrhiniens (*Strepsirrhini*), une différenciation qui remonte à 70 millions d'années. Les strepsirrhiniens comprennent les lémuriformes (lémuriens) et les loriformes (loris et galagos), et les haplorhiniens, les simiiformes (les singes) et les tarsiiformes (les tarsiers). Dans l'infra-ordre, les singes sont séparés dans le cladogramme depuis 44 millions d'années en deux groupes : les catarrhiniens (*Catarrhini*), qui sont de l'Ancien Monde, et les platyrrhiniens (*Platyrrhini*), qui sont du Nouveau Monde. Le premier est constitué des taxons suivants : les cercopithécidés (*Cercopithecidae* ou primates de l'Ancien Monde), les hylobatidés (gibbons) et les hominidés (grands singes, humains). Depuis environ 30 millions d'années, la super-famille des cercopithécidés se différencie des deux autres familles de catarrhiniens.

Les cercopithécidés présentent plusieurs genres regroupés en deux sous-familles : les cercopithécinés, caractérisés par la présence d'abajoues, et les colobinés, caractérisés par leur estomac compartimenté (dilatation sacculaire, microbes symbiotiques) qui leur permet de digérer le matériel végétal dont ils se nourrissent. La famille des *Cercopithecidae* comprend entre autres les genres suivants : *Macaca* (*Macaca mulatta* (rhésus), *Macaca fascicularis* (macaque de Buffon ou macaque crabier), *Macaca radiata* (macaque commun ou bonnet chinois), *Macaca fuscata* (macaque japonais), *Macaca nemestrina* (macaque à queue de cochon des îles de la Sonde), et *Macaca arctoides* (macaque à face rouge ou macaque brun)), *Mandrillus*, *Papio* (babouins), *Lophocebus* et *Cercocebus* (cercocèbes ou mangabeys) ainsi que les *Cercopithecus* (cercopithèques), *Chlorocebus* (singes verts ou vervets) et *Erythrocebus* (patas). La sous-famille des colobinés comprend les genres suivants : *Colobus* (colobes), *Nasalis* (proboscis), et *Semnopithecus* (langurs).

Les singes du Nouveau Monde (*Platyrrhini*) sont un clade de simiiformes regroupant cinq familles : *Aotidae* (douroucouli), *Atelidae* (hurleur, muriqui, lagotriche, atèle, singe laineux), *Callitrichidae* (ouistiti, tamarin), *Cebidae* (capucin, sapajou) et *Pitheciidae* (titi, saki, ouakari).

Certaines de ces classifications, qui datent des naturalistes français Buffon (1766) et Saint-Hilaire (1812), reposent sur l'apparence du nez. Celui des catarhiniens est caractérisé par des narines rapprochées et ouvertes vers le bas, tandis qu'il est aplati avec des narines écartées et orientées vers les côtés chez les platyrhiniens. Par opposition aux haplorhiniens qui ont un nez simple, les strepsirrhiniens désignent les singes qui possèdent un nez à narines sinueuses (Pocock, 1918).

Chez les mammifères, les primates sont plus proches des colugos ou des lémurs volants (ordre des dermoptères) que des scandentiens (Mason et coll., 2016; Melin et coll., 2016). Avec les lagomorphes (lapins et lièvres) et les rongeurs, ils forment le superordre des *Euarchontoglires*.

1.2 CAPACITÉS SENSORIELLES

Les soins et les procédures doivent tenir compte des capacités sensorielles des primates non humains qui font partie d'études scientifiques (Prescott, 2006a; Joint Working Group on Refinement, 2009). Les nombreuses espèces de primates non humains se distinguent par leurs adaptations comportementales en fonction de leur habitat arboricole (forêts tropicales ou subtropicales), mais leur système sensoriel est une caractéristique distinctive parmi les mammifères (Martin, 1990, 2012; Dominy et coll., 2001, 2004).

Vision

Les primates non humains sont des mammifères très visuels, une particularité liée à l'évolution de leur vision (Kirk, 2006; Ross et Martin, 2007; Cartmill, 2012; Sussman et coll., 2013; Melin et coll., 2016). Ils comptent parmi les mammifères ayant de grands yeux (Ross et Kirk, 2007) et, chose plus importante, ils ont une grande acuité visuelle (Kirk et Kay, 2004; Souza et coll., 2011). D'ailleurs, les haplorhiniens sont les seuls mammifères dont la rétine présente une fovéa. Les primates sont aussi parmi les seuls mammifères à avoir une vision trichromatique (Conway et coll., 2010). Ce trait, commun à tous les catarhiniens, est également présent chez les platyrhiniens, notamment les singes hurleurs et la majorité des femelles étant donné que le gène du pigment visuel sensible aux grandes longueurs d'onde se situe sur le chromosome X (Jacob, 2008; Kawamura, 2016). Enfin, leurs yeux orientés vers l'avant permettent la convergence orbitale et assurent une vision binoculaire stéréoscopique (perception de la profondeur), avec un champ binoculaire dont la taille varie en fonction de celles du cortex visuel et du cerveau (Heesy, 2009). Ces adaptations visuelles favorisent la recherche de nourriture, la détection des prédateurs, le déplacement dans les arbres, et la communication sociale (Sussman et coll., 2013; Kawamura, 2016).

Odorat

On a d'abord pensé que la vision des primates s'était développée au détriment de l'appareil olfactif compte tenu de la tendance évolutive vers une régression du prognathisme facial (Smith et coll., 2015). Cependant, il est maintenant admis que les primates ont un odorat développé et que leur appareil olfactif a évolué pour s'adapter aux facteurs écologiques et en fonction de différents comportements contextuels, ce qui témoigne de l'importance de l'odorat chez ces mammifères (Heymann, 2006; Drea, 2015; Laska et Salazar, 2015; Nevo et Heymann, 2015). Le système olfactif principal est particulièrement sollicité pour la recherche de nourriture et la détection des prédateurs, et le système olfactif accessoire permet la détection des phéromones dont le rôle est important dans les interactions (reproduction et communication). Le marquage par sécrétions glandulaires et par l'urine est fréquent chez les strepsirrhiniens et les platyrhiniens.

Goût

Pour les primates dont la sensibilité gustative discerne notamment le sucré de l'amer, les perceptions sensorielles des goûts se combinent à celles des couleurs et des odeurs et interviennent dans la recherche de nourriture. Les réactions positives et négatives en présence respectivement d'aliments sucrés et amers (alcaloïdes et tanins) ont été interprétées comme une perception gustative qui permet de distinguer les aliments nutritifs des substances nocives ou toxiques (Hladik et coll., 2003; Beauchamp, 2016). Un rapport a été établi entre la sensibilité au sucré (pas à l'amer) et la taille corporelle (Simmen et Hladik, 1998) ainsi que la densité des papilles fongiformes sur la langue (Alport, 2009). Par ailleurs, il existe un dimorphisme sexuel dans l'anatomie de l'appareil gustatif de l'humain, du chimpanzé et du capucin (Muchlinski et coll., 2011), une différence qui expliquerait l'incidence de la forte sensibilité gustative de la femelle sur sa consommation d'aliments.

Ouïe

L'anatomie de l'oreille interne et externe détermine les capacités auditives des primates (Kirk et Gosselin-Il-dari, 2009; Coleman et Colbert, 2010; Coleman et Boyer, 2012). En règle générale, ces mammifères perçoivent les basses fréquences mieux que la plupart des autres mammifères de laboratoire (Heffner et Heffner, 2007). Cela vaut notamment pour les catarhiniens chez lesquels la sensibilité aux basses fréquences leur permet de communiquer à distance. Quant à la sensibilité aux hautes fréquences, les seuils auditifs des primates sont équivalents à ceux des autres mammifères. D'une part, ils détectent de hautes fréquences inaccessibles aux oiseaux et aux reptiles (Fay, 1992); d'autre part, les petits primates (la différence interaurale de temps est réduite si le crâne est petit) entendent des fréquences plus élevées que les grandes espèces y compris l'humain (Heffner, 2004; Coleman, 2009). Cette grande sensibilité aux hautes fréquences peut aider à mieux localiser les sons et apprécier leur intensité. Comme l'acuité auditive va de pair avec l'acuité visuelle (Heffner et Heffner, 2016), les primates dont la vue est particulièrement développée peuvent regarder en direction du bruit et localiser un prédateur ou un congénère. De plus, les primates communiquent au moyen de vocalisation, des signaux importants que leur appareil auditif détecte et interprète (Ghazanfar et Santos, 2004; Ramsey et coll., 2012).

Somesthésie

Chez les espèces de primates qui existent encore (à l'exception des êtres humains), le gros orteil (hallux) est opposable aux autres doigts ce qui, avec les mains, aide à la préhension. Les extrémités des quatre membres sont terminées par des ongles plats plutôt que des griffes acérées. Ces individus possèdent des coussinets tactiles ridés sous les doigts (dermatoglyphes) qui leur permettent de se déplacer dans les arbres et, combiner au rôle de récepteur des corpuscules de Meissner des coussinets des pattes, autorise une perception tactile fine (Martin, 1990).

Fait intéressant, les anthropoïdes possèdent des spécialisations uniques, notamment la densité en mécanorécepteurs au bout des doigts qui fait de la main un organe tactile important et le nombre de récepteurs spécialisés du cerveau qui transmettent l'information entre le thalamus et le cortex sensoriel.

Chez les singes, les corpuscules de Meissner sont situés dans le derme papillaire, immédiatement sous l'épiderme, et disposés en piles d'assiettes au milieu d'une papille dermique (Bolanowski et Pawson 2003). La taille de ces corpuscules varie en fonction de la masse corporelle (Verendeev et coll. 2015).

1.3 COMPORTEMENTS IMPORTANTS POUR LE BIEN-ÊTRE DES PRIMATES NON HUMAINS

La promotion du bien-être des primates non humains en laboratoire exige la prise en compte de leurs comportements naturels et des occasions de les manifester au moment approprié. Le contact social direct avec d'autres animaux compatibles est le premier facteur qui encourage les activités typiques de l'espèce et réduit les manifestations de comportements anormaux¹ (p. ex. excès d'agressivité, automutilation, comportements stéréotypés) (Lutz et Novak, 2005; NRC, 1998; Wolfensohn et Honess, 2005; Baker et coll., 2012). En milieu naturel, les primates non humains sont des animaux sociables (Lutz et Novak, 2005). Bien que les structures sociales varient selon les espèces, ils passent une bonne partie de leur temps à interagir avec leurs congénères (Lutz et Novak, 2005). Le contact physique direct avec d'autres primates (p. ex. pelotonnement, toilettage) est important pour le bien-être des jeunes et des adultes (Joint Working Group on Refinement, 2009). Lorsqu'il est justifié pour des raisons scientifiques ou médicales, et approuvé par le comité de protection des animaux, l'hébergement individuel d'un primate non humain devrait être le plus bref possible et permettre le contact visuel, olfactif, auditif et tactile avec d'autres animaux, selon les conditions prescrites. Les contacts positifs avec des humains peuvent aussi être bénéfiques (voir la section 6.6, « Manipulation et contact humain »).

Les primates non humains exercent une grande variété d'activités locomotrices. Ils peuvent, entre autres, marcher, courir, grimper, sauter, se balancer et se suspendre (Schmidt, 2010). Nombre d'entre eux utilisent des structures surélevées comme des branches d'arbre pour se reposer en sécurité et pour échapper aux prédateurs (Chopra et coll., 1992). Les préférences d'activités varient en fonction de l'espèce, de l'habitat et du contexte. Pour un examen de la question, voir Schmidt (2010).

La recherche (et le traitement) de nourriture est un comportement important du primate non humain; en milieu naturel, il y consacre une grande partie de son temps (Lutz et Novak, 2005). Par conséquent, l'animal devrait avoir des occasions de chercher sa nourriture. D'autres méthodes de prolongation des repas (p. ex. aliments-jouets) devraient aussi être utilisées pour faire passer le temps, stimuler les capacités cognitives et la dextérité et prévenir les comportements négatifs.

Dans une animalerie, la configuration de l'environnement de l'animal a une incidence sur sa capacité à se comporter normalement. Par exemple, les espaces surélevés représentent un élément important, et plusieurs primates non humains préfèrent être en hauteur s'ils le peuvent (Clarence et coll., 2006; MacLean et coll., 2009; Reinhardt, 1992). Chez certaines espèces de macaques, l'utilisation de structures surélevées relève de la hiérarchie, les individus dominants occupant les échelons supérieurs (Reinhardt, 1992). La hauteur peut également procurer un sentiment de sécurité aux animaux (MacLean et coll., 2009).

En laboratoire, des activités routinières comme la distribution de nourriture ou le nettoyage des cages sont des éléments prévisibles qui peuvent avoir leur importance pour le bien-être des primates non humains (Gottlieb et coll., 2013).

¹ Comportements révélateurs de stress ou d'anxiété (p. ex. automutilation) ou atténuant les manifestations de comportements naturels positifs.

1.4 SOURCES DE VARIATIONS

Il importe de connaître l'organisation sociale et les comportements propres à chaque espèce ainsi que les caractéristiques individuelles des animaux. Mentionnons, entre autres, les ouistitis qui vivent habituellement en famille, ou encore le nid, nécessaire pour certaines espèces (p. ex. douroucoulis, ouistitis) et pas à d'autres (p. ex. macaques). Le marquage odorant est caractéristique de certaines espèces qui auront donc besoin de branches ou d'objets similaires pour laisser leur empreinte.

Les réactions au stress et les comportements agressifs des primates non humains varient selon les espèces et peuvent être influencés par le sexe, l'âge, le statut de reproduction, le statut social, le caractère, la santé et le parcours (p. ex. source, conditions d'élevage, hébergement précédent, historique d'expérimentation, dressage, expériences précédentes avec les humains) (Honess et Marin, 2006).

2 ANIMALERIES

Les orientations générales applicables aux animaleries sont présentées dans les *Lignes directrices du CCPA sur : les animaleries – les caractéristiques, la conception et le développement* (CCPA, 2003) et la *Norme canadienne sur la biosécurité* (ASPC et ACIA, 2015). La présente section contient des principes directeurs et des renseignements supplémentaires qui concernent spécifiquement les primates non humains.

Les animaleries abritant des primates non humains doivent être protégées et l'accès, contrôlé.

2.1 LOCAUX D'HÉBERGEMENT ET SALLES DE PROCÉDURES

Les animaleries devraient être aménagées pour pouvoir séparer les animaux en quarantaine des colonies établies et, après la quarantaine, les individus selon leur espèce, leur état de santé, etc. Les salles d'hébergement devraient être maintenues sous pression négative. Idéalement, il devrait y avoir une antichambre pour aider au maintien des niveaux de pression.

Les surfaces de la salle d'hébergement doivent pouvoir être facilement désinfectées (ASPC et ACIA, 2015), et il est recommandé de doter celle-ci d'un drain ou d'un caniveau.

Le matériel potentiellement dangereux (y compris les appareils d'éclairage, les conduits de ventilation, les fils et les prises électriques ainsi que les gicleurs) doit être inaccessible aux animaux.

2.2 ENCLOS PRINCIPAL

La notion d'enclos principal inclut, entre autres, les cages et les enclos. Une antichambre est requise lorsque la salle d'hébergement est aussi l'enclos principal.

2.2.1 Exigences spatiales

Principe directeur 1

La complexité de l'environnement de l'animal et l'espace horizontal et vertical dont il dispose doivent être pris en compte de façon à ce que les comportements typiques de son espèce se manifestent sans restriction, en fonction de l'âge et de la santé de l'animal.

Les cages doivent être conçues pour loger les animaux en paires ou en groupes de façon à permettre les manifestations de comportements d'affiliation et d'évitement et à réduire les interactions négatives (voir la section 6.2, « Gestion de l'hébergement »). Elles doivent être suffisamment spacieuses, horizontalement et verticalement, afin de laisser à l'animal la liberté de mouvement nécessaire pour manifester les comportements

physiques et sociaux positifs dont dépend son bien-être (p. ex. toilettage, repos, recherche de nourriture, jeu, mouvements normaux), ce qui aura aussi pour effet de réduire les comportements négatifs.

La taille de la cage et la complexité de l'aménagement nécessaires pour assurer le bien-être physique, psychologique et comportemental de l'animal sont déterminées en fonction des besoins propres à l'espèce, et de la taille et de l'âge de l'animal (Buchanan-Smith et coll., 2004). Parmi les autres facteurs entrant en ligne de compte, mentionnons la taille du groupe et la santé des animaux. À l'heure actuelle, il n'y a pas de consensus à l'échelle internationale sur la taille minimale d'un enclos, et les exigences spatiales peuvent varier en fonction de la qualité de l'environnement de l'animal. Quoi qu'il en soit, les normes quant à la taille des cages ne peuvent reposer uniquement sur le poids de l'animal (Buchanan-Smith et coll., 2004). Le choix de la meilleure configuration qui répondra aux besoins de l'animal devrait tenir compte de l'expérience acquise par l'établissement et les autres animaleries, de même que des comportements importants pour les primates non humains en milieu naturel (voir la section 1, « Introduction »).

Les comportements et les paramètres mentionnés dans la grille de l'annexe 1 doivent être évalués pour déterminer la taille des cages. Cette évaluation devrait être effectuée par une équipe composée du vétérinaire, du dresseur, du gestionnaire de l'animalerie, des chercheurs, du personnel de recherche et du personnel de soins. Ces personnes connaissent les caractéristiques et les comportements propres à chacun des animaux, et sont donc à même d'évaluer leur qualité de vie (Lambeth et coll., 2013). Les besoins de l'animal doivent être comblés, peu importe la durée de son séjour dans l'établissement.

Les cages devraient être assez grandes pour accueillir des composantes qui favorisent les comportements positifs et maximisent l'utilisation de l'espace par les animaux. De grandes cages comprenant des aménagements complexes peuvent stimuler l'activité locomotrice et éliminer les comportements indésirables, notamment les stéréotypies (Kitchen et Martin, 1996), tout en favorisant une croissance optimale des jeunes animaux (Fauchaux et coll., 1978). Loger les animaux en groupes dans de grandes cages donne à chaque animal plus d'espace et peut contribuer à stabiliser les relations sociales tout en optimisant l'occupation de la salle.

2.2.2 Aménagement de la cage

Principe directeur 2

Un primate non humain doit disposer de perchoirs ou d'espaces surélevés et d'autres éléments qui favorisent les comportements typiques de son espèce et qui ne présentent pas de danger pour l'animal.

Les perchoirs ou les espaces surélevés sont requis pour tous les primates non humains. L'aménagement de la cage devrait mettre l'accent sur l'espace vertical et comprendre des aires de repos en hauteur et des structures pour grimper de sorte que l'animal utilise au maximum l'espace vertical, sauf si cela peut nuire à l'animal (entre autres pendant la période de récupération après une anesthésie ou compte tenu d'une déficience cognitive ou physique). Voir la section 6.4, « Enrichissement du milieu ».

Les cages devraient être modulaires; il serait ainsi possible de séparer temporairement les individus aux fins de procédures expérimentales, de traitements, de la distribution de nourriture, du dressage et de l'introduction sécuritaire d'un nouvel animal ou en cas d'incompatibilité momentanée, ou encore de donner

plus d'espace aux animaux ou d'accueillir un grand groupe. Elles devraient aussi comprendre des barrières structurelles qui créent des espaces d'intimité et des voies pour fuir en cas d'attaque ou d'intimidation de la part d'individus dominants.

Les matériaux de la cage devraient être facilement nettoyables et désinfectables. Il ne devrait y avoir aucun boulon ou écrou accessible de l'intérieur, ni aucune saillie ou petite ouverture où l'animal pourrait se blesser ou se trouver coincé.

2.3 INSTALLATIONS À L'EXTÉRIEUR

Lorsque des primates non humains sont logés à l'extérieur, un enclos secondaire doit prévenir les fuites et les intrusions. Les animaux doivent pouvoir se protéger contre les intempéries en tout temps. Par temps froid, les animaux doivent avoir librement accès à un espace intérieur dont la température est contrôlée.

Certaines espèces peuvent présenter des problèmes de santé lorsqu'elles sont exposées à de basses températures. C'est le cas, par exemple, des singes cynomolgus lorsque la température chute sous 12 °C; ils sont sujets à des problèmes de santé, en fonction de la durée d'exposition et de leur âge. De plus, les animaux ayant accès à un espace extérieur peuvent subir des engelures s'ils se perchent sur des objets métalliques par temps froid.

3 GESTION DES INSTALLATIONS

Les personnes concernées devraient consulter les [*Lignes directrices du CCPA sur : les animaleries – les caractéristiques, la conception et le développement*](#) (CCPA, 2003) pour prendre connaissance des principes généraux de la gestion d'une animalerie qui s'appliquent à toutes les espèces. La présente section contient des renseignements supplémentaires qui concernent spécifiquement les primates non humains.

Les procédures de gestion de l'environnement varieront en fonction de la configuration de la salle et du type d'enclos. Le maintien de conditions appropriées dans chaque enclos devrait faire l'objet d'une attention particulière.

3.1 ÉCLAIRAGE

En ce qui concerne les animaux hébergés à l'intérieur, il est préférable d'utiliser une combinaison d'éclairage naturel et artificiel, et de recourir au besoin à des volets pour maintenir une photopériode adéquate. Un cycle clarté/noirceur de 24 heures (12 heures/12 heures) convient aux primates non humains et réduit les changements dans les variables physiologiques attribuables aux fluctuations saisonnières (Qin et coll., 2015; Lemos et coll., 2009). Des transitions (aube/crépuscule), où l'intensité de l'éclairage change graduellement, peuvent s'avérer bénéfiques. Si ce n'est pas possible, on utilisera un signal visuel ou auditif (comme la mise en marche d'une radio ou le clignotement d'une petite lumière quelques minutes avant le changement d'éclairage) pour indiquer à l'animal le changement prochain d'éclairage.

3.2 TEMPÉRATURE ET HUMIDITÉ RELATIVE DES INSTALLATIONS INTÉRIEURES

Les effets combinés de la température et de l'humidité ainsi que la perte de chaleur par évaporation devraient faire l'objet d'une attention particulière (Walters et coll., 2004). De nombreuses espèces de primates non humains proviennent de régions tropicales ou subtropicales et préfèrent des températures chaudes et un haut taux d'humidité. Les exigences à ce chapitre varient en fonction de l'espèce, et les animaleries devraient assurer un équilibre entre ces dernières et la santé et la sécurité du personnel.

La température doit être stable. Cependant, les primates non humains peuvent s'adapter à différentes conditions pourvu qu'ils disposent de suffisamment de temps (c.-à-d. pas de fluctuations rapides) et de structures facilitant la thermorégulation (p. ex. espace de nidification, structure de repos thermiquement neutre, litière de contact, lampe chauffante, espace chauffé). Le degré de contact physique entre les individus peut être un indicateur de leur confort thermique (Schino et Troisi, 1990).

En général, le taux d'humidité relative est maintenu entre 40 % et 70 %. Plus que d'autres animaux, les primates non humains sont sensibles à un faible taux d'humidité, qui cause des saignements de nez, associés au diplocoque *Moraxella catarrhalis* normalement présent dans la flore du nasopharynx (Sasseville et Deters, 2008). Comme ce type d'infection se répand facilement et est difficile à éradiquer dans une colonie, des

mesures doivent être prises pour maintenir un taux d'humidité adéquat afin d'éviter sa dissémination. Toute infection détectée devrait être divulguée au vétérinaire pour la mise en œuvre de stratégies d'atténuation.

3.3 SONS ET VIBRATIONS

Bien que les primates non humains puissent être très bruyants, leur environnement d'hébergement devrait être exempt de vibrations et de sons à des niveaux excessifs, notamment des ultrasons (Heffner, 2004; Coleman, 2009). L'ajout de bois et de plastique dans les cages métalliques conventionnelles peut réduire le bruit.

4 ACQUISITION

Les orientations générales applicables à l'acquisition, au transport et aux mesures de quarantaine sont présentées dans les *Lignes directrices du CCPA sur : l'acquisition des animaux utilisés en science* (CCPA, 2007). La présente section contient des principes directeurs et des renseignements supplémentaires qui concernent spécifiquement les primates non humains.

4.1 SOURCE

Principe directeur 3

Lorsque l'acquisition d'un primate non humain est nécessaire, l'animal sélectionné devrait avoir été élevé en captivité et être, de préférence, de deuxième génération (c.-à-d. que ses parents et grands-parents ont aussi été élevés en captivité) ou plus.

Les primates non humains utilisés pour la recherche devraient être produits à cette fin et avoir un état de santé bien défini (Joint Working Group on Refinement, 2009). Ils devraient être acquis auprès d'un fournisseur local (voir la section 4.4, « Transport »). L'acquisition d'animaux habitués aux humains et à l'hébergement en captivité, en plus d'être adaptés aux exigences de l'étude, permet d'améliorer le bien-être animal et les résultats scientifiques (Joint Working Group on Refinement, 2009). L'acquisition de grands singes pour les études scientifiques n'est pas justifiée.

Des précisions sur la méthode de capture et une justification scientifique adéquate doivent être présentées au comité de protection des animaux aux fins d'approbation pour les cas exceptionnels où, en l'absence d'alternative, des animaux sauvages sont nécessaires pour un projet de recherche. Le prix ne doit pas influencer l'acquisition d'animaux sauvages. Les primates non humains capturés en milieu naturel devraient pouvoir profiter d'une période d'adaptation d'au moins six mois avant d'être soumis à une expérience, sauf si l'étude porte sur les animaux sauvages et leur capture (c'est-à-dire pour les études sur le terrain pour lesquelles les *Lignes directrices du CCPA sur : le soin et l'utilisation des animaux sauvages* (CCPA, 2003) s'appliquent). Une quarantaine prolongée est nécessaire pour les individus en captivité depuis moins de deux ans (voir la section 4.6, « Quarantaine et acclimatation »).

Principe directeur 4

Avant d'acquérir un animal, l'établissement d'accueil doit exiger une preuve attestant que l'animalerie de provenance a été inspectée et jugée conforme aux normes du CCPA ou à d'autres normes internationalement reconnues.

Les établissements devraient promouvoir le raffinement des conditions de vie et des soins offerts par les fournisseurs en optant pour des animaleries soucieuses de la gestion de la santé, des soins, de la quarantaine, du transport et de l'acclimatation (Joint Working Group on Refinement, 2009).

Les installations d'élevage et d'hébergement de primates non humains doivent avoir été inspectées dans les trois années précédant la transaction et jugées conformes aux normes du CCPA ou à d'autres normes internationalement reconnues comme celles de l'association internationale pour l'évaluation et l'accréditation du traitement des animaux en laboratoire (AAALAC), du Home Office britannique et de l'Union européenne. Le fournisseur doit conserver le rapport qui mentionne les normes d'évaluation (p. ex. accréditation AAALAC). Si l'établissement acquéreur n'a pas les ressources pour l'inspection de l'animalerie de provenance, il doit s'assurer que celle-ci a été effectuée par un tiers reconnu.

Les éléments suivants doivent être pris en compte dans l'inspection des installations d'élevage et d'hébergement (Abee et coll., 2012) :

- les pratiques de gestion de l'animalerie, y compris celles concernant l'hébergement et les soins;
- les programmes de soins et de surveillance et les fournitures médicales (vaccins, médicaments courants comme des antibiotiques et des antidiarrhéiques);
- les dossiers de surveillance des maladies et les outils de diagnostic;
- les programmes de médecine préventive;
- le plan pour assurer le bien-être et l'enrichissement;
- les dossiers cliniques des animaux;
- le statut de la colonie : fermée ou accueillant de nouveaux individus ou des reproducteurs de remplacement (pour les installations de reproduction) (Abee et coll., 2012).

Pour augmenter les chances de compatibilité, le processus d'acquisition devrait tenir compte de l'information généalogique et privilégier les animaux qui sont déjà hébergés en paires ou en groupes, ou à tout le moins qui ont déjà été logés avec d'autres primates non humains.

4.2 RÉGLEMENTATION

La réglementation en matière d'importation de primates non humains relève de l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA, 2009). Les documents pertinents doivent être conformes aux conditions des permis d'importation délivrés par l'ACIA. En ce qui concerne les primates non humains importés, les déplacements entre animaleries ou entre établissements, de même que les modalités d'élimination, doivent être signalés à l'Agence.

En tant que signataire de la [Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction \(CITES\)](#), le Canada interdit le commerce des espèces en voie de disparition et réglemente le commerce d'autres espèces susceptibles de le devenir. Les établissements prévoyant importer des primates non humains doivent établir s'il s'agit d'une espèce visée par la CITES (consulter la liste en annexe I ou II). L'importation de tout spécimen appartenant à une espèce inscrite à l'annexe II exige un permis d'importation de la CITES au Canada et, pour les espèces inscrites à l'annexe I, il faut aussi obtenir un permis d'exportation des autorités CITES du pays d'origine.

Les exigences de l'ACIA en matière de permis d'importation s'appuient entre autres sur le [Code sanitaire pour les animaux terrestres](#) (OIE, 2016) publié par l'Organisation mondiale de la santé animale. Ce code contient des informations importantes (voir les chapitres 5.9, « Mesures de quarantaine applicables aux primates non humains », et 6.11, « Zoonoses transmissibles par les primates non humains »).

4.3 PROCÉDURES DE PRÉPARATION AU TRANSPORT

Principe directeur 5

Tout envoi de primates non humains, y compris le transport entre établissements situés au Canada, doit faire l'objet de procédures de préparation.

Les procédures de préparation au transport devraient comprendre, sans nécessairement s'y limiter, des mesures d'évaluation de la santé et d'acclimatation aux conditions du nouveau milieu (y compris l'hébergement, l'environnement social, les procédures expérimentales et la contention).

Ces procédures varieront selon les facteurs suivants :

- la durée du trajet et le moyen de transport (p. ex. terrestre, aérien ou maritime; international ou national);
- les conditions d'hébergement avant le déplacement (p. ex. une évaluation plus exhaustive est requise avant le déplacement d'animaux hébergés à l'extérieur);
- le type d'animalerie où l'animal a séjourné (p. ex. population fermée reconnue indemne de tuberculose).

La durée de l'isolation avant un déplacement dépend des conditions dans l'animalerie de provenance (soins, gestion, état de santé de la colonie, maladies endémiques) ainsi que des besoins de l'acquéreur et de la réglementation en vigueur (Joint Working Group on Refinement, 2009). Les animaux isolés – généralement au moins 30 jours (Abee et coll., 2012) – devraient être hébergés en groupes (Joint Working Group on Refinement, 2009). Les établissements d'accueil devraient recevoir l'information sur les compagnons de cage des animaux transportés.

L'ACIA (2009) et Abee et coll. (2012) décrivent les examens et les tests avant le transport. Pour les spécimens importés d'un pays autre que les États-Unis, les préparatifs doivent comprendre des tests de dépistage de la tuberculose (deux tests, à au moins deux semaines d'intervalle). Ceux-ci devraient être effectués dans les trois mois qui précèdent le transport. Tous les animaux doivent avoir fait l'objet d'un examen physique dans les deux semaines précédant le transport et être déclarés en bonne santé et en bonne condition physique. L'examen physique devrait comprendre la pesée, l'évaluation de la condition physique, un hémogramme complet, un examen parasitaire du pelage et des analyses (biochimie clinique, culture rectale, coprologie parasitaire, sérologie virale) (Abee et coll., 2012). Des traitements (p. ex. parasitocides) peuvent être nécessaires avant le transport.

Les animaux dont le test de dépistage de la tuberculose ou du virus *Macacine herpesvirus 1* (aussi appelé herpès simplex de type 1) est positif ne devraient pas être transportés (voir la section 9, « Santé et prévention des maladies »). On devrait aussi tenir compte du fait que les tests ne permettent pas de dépister toutes les maladies infectieuses chez les primates non humains, ce qui constitue un risque lors des interactions entre humains et primates non humains.

Les primates non humains importés au Canada doivent être identifiés de façon permanente et distincte au moyen de méthodes comme le tatouage ou l'implantation d'une micropuce, comme requis par l'ACIA (2009). Le Joint Working Group on Refinement (2009) présente des moyens de raffiner ces méthodes (voir la section 6.1, « Identification »).

4.4 TRANSPORT

Principe directeur 6

L'établissement d'accueil doit faire appel à un fournisseur et à un transporteur reconnu et choisir l'itinéraire le plus court possible. Il doit également veiller à ce que, durant le transport, le matériel et les soins soient appropriés, et l'environnement et la surveillance, adéquatement maintenus.

L'établissement d'accueil et l'expéditeur sont conjointement responsables du bien-être des animaux durant le transport. Il incombe au premier, entre autres, de s'assurer que 1) l'animal provient d'un fournisseur qui respecte les normes du CCPA ou d'autres normes internationalement reconnues (comme mentionné dans la section 4.1, « Source »); et que 2) toutes les étapes du transport sont réalisées de manière à réduire au minimum l'inconfort et la détresse. D'ailleurs, les *Lignes directrices du CCPA sur : l'acquisition des animaux utilisés en science* (CCPA, 2007) précisent que « [l]es institutions, en consultation avec les utilisateurs d'animaux [...], sont responsables de choisir la méthode et le moment appropriés pour effectuer le transport des animaux en provenance des fournisseurs, et d'assurer un suivi du processus de transport ».

Lors d'un transport par avion, l'établissement d'accueil et l'expéditeur sont responsables du respect de la *Réglementation du transport des animaux vivants* établie par l'Association du transport aérien international (IATA, 2016), qui présente les exigences portant, entre autres, sur les documents et les caisses de transport. Bien que cette réglementation concerne spécifiquement le transport aérien, l'information peut également être utile pour le transport terrestre. Swallow et coll. (2005) et l'ILAR (2006), citées dans les *Lignes directrices du CCPA sur : l'acquisition des animaux utilisés en science* (CCPA, 2007), sont également des sources d'informations importantes et pertinentes.

Les transporteurs de primates non humains doivent prévoir un environnement adéquat qui permet le maintien, pendant le trajet, d'une température proche des conditions ambiantes de l'animalerie de provenance. De plus, la planification du transport doit prévoir la mise en œuvre des éléments suivants :

- un équipement de transport adéquat (la caisse de transport doit restreindre les mouvements de l'animal pour qu'il ne puisse se blesser ou blesser les manipulateurs, tout en étant suffisamment spacieuse pour qu'il soit à l'aise);
- un personnel qualifié pour superviser les soins aux animaux pendant le trajet et reconnaître les signes de détresse;
- des procédures de soins, y compris un examen quotidien ainsi que de la nourriture et de l'eau si le trajet dure plus de trois heures;
- des mesures pour assurer la biosécurité et la sécurité de l'animal;

- des mesures palliatives (p. ex. fournitures et équipement essentiels) pour maintenir le bien-être de l'animal en toute circonstance;
- des mesures pour empêcher l'animal de fuir;
- des plans d'intervention en cas de retard, d'accident, ou de toute autre circonstance exceptionnelle;
- les numéros d'urgence, dont celui du vétérinaire qui doit être disponible pour répondre par téléphone à toute question urgente pendant le transport.

Pour le transport longue distance, des fruits à haute teneur en eau (p. ex. melons d'eau, pommes) devraient être donnés à l'animal.

La planification du transport de primates non humains doit tenir compte de toutes les étapes, y compris les transitions (p. ex. transport de l'établissement au camion, ou de l'avion au camion). Les établissements doivent porter attention à tous les détails. Au Canada, le transport hivernal peut être particulièrement problématique, car les animaux ne devraient jamais – pas même pour un bref moment de transition – être exposés à des températures pouvant nuire à leur bien-être.

La durée et la qualité du transport sont des éléments importants. La planification des besoins en cours de route et à l'arrivée dans l'établissement d'accueil doit prendre en compte l'itinéraire. Par exemple, dans le cas d'un animal importé, le temps de déplacement doit comprendre le transport jusqu'à l'aéroport du pays d'origine, ce qui peut prendre des jours dans certains cas. Il est important de réduire au minimum la durée du voyage afin de limiter le stress pour les animaux. Le trajet le plus court et le plus direct doit donc être privilégié (OIE, 2016).

Au cours du transport, les animaux doivent être facilement accessibles. Bien qu'il soit courant de les placer dans des cages individuelles, ils doivent tout de même pouvoir garder un contact avec leurs congénères. Chaque cage doit être solidement arrimée au véhicule. Pour assurer la santé et la sécurité du conducteur, une cloison doit le séparer de l'espace de cargaison.

4.5 RÉCEPTION DES ANIMAUX

Principe directeur 7

Le dossier de santé d'un primate non humain doit être évalué et approuvé par le vétérinaire de l'établissement d'accueil avant d'autoriser son expédition.

Lors des déplacements internationaux, le dossier de santé doit accompagner l'animal.

Un processus de réception rigoureux est de mise pour prévenir la contamination croisée, et l'établissement doit veiller à ce que les procédures et les installations soient en place au préalable. Une première évaluation des animaux doit se faire à l'arrivée pour détecter les signes de maladie ou de comportement anormal (voir la section 4.5.1, « Examens »). Les animaux devraient être amenés directement à la salle d'hébergement.

Les caisses de transport doivent être désinfectées ou incinérées, et la zone d'accueil et les corridors, désinfectés après le passage de l'animal.

À l'arrivée, l'animal devrait recevoir de l'eau et de la nourriture, y compris des fruits et des légumes. En fonction de la durée du transport, du niveau de stress de l'animal ou des modifications apportées à sa diète, de petites portions servies fréquemment peuvent être préférables à un gros repas.

L'animal doit être observé pour s'assurer qu'il peut accéder à l'abreuvoir.

4.5.1 Examens

Le vétérinaire, ou la personne désignée par lui, doit examiner les animaux en deux étapes à leur arrivée :

- examen initial : observation de l'animal, sans intervention sauf pour assurer son bien-être;
- examen complet : si le risque de maladie est élevé, examen mené sous sédation entre deux à quatre jours après l'arrivée de l'animal pour lui laisser un temps de repos tout en permettant un suivi rapide des possibles problèmes de santé; si le risque est faible et si l'état de santé de l'animal est satisfaisant d'après l'examen initial, cet examen peut être reporté en fonction des exigences de l'ACIA.

4.6 QUARANTAINE ET ACCLIMATATION

Les mesures de quarantaine à la réception des animaux varient selon la provenance de l'animal, le moyen de transport utilisé et la durée du trajet. La quarantaine doit respecter les exigences du permis de l'ACIA, le cas échéant.

La durée de la quarantaine est déterminée en fonction de la période que le vétérinaire juge nécessaire pour évaluer l'état de santé de l'animal. En général, on recommande une période de 30 à 90 jours (90 jours s'appliquant à un animal féral en captivité depuis moins de deux ans ou à une espèce méconnue). Lorsqu'une même salle doit accueillir plusieurs nouveaux animaux transportés séparément, la fin de la quarantaine pour tous les animaux devrait correspondre à la fin de la quarantaine du dernier animal arrivé (Abee et coll., 2012).

Des stratégies doivent être envisagées pour éviter l'hébergement individuel des primates non humains en quarantaine (p. ex. l'acquisition de paires ou de groupes).

La pertinence d'utiliser la sédation pendant la quarantaine dépend des procédures à réaliser, de l'animal et de son état de santé ainsi que des exigences de la quarantaine. Les interventions devraient être réduites au minimum afin d'utiliser le moins possible la sédation. Par ailleurs, le nombre de personnes pouvant accéder à la salle de quarantaine devrait être limité.

Les facteurs suivants doivent être pris en compte pour déterminer la période d'acclimatation adéquate : durée du transport, changement de type d'hébergement ou de diète, âge (les animaux plus âgés pourraient avoir besoin d'une période d'acclimatation plus longue), caractéristiques particulières de l'animal et type de recherche menée. Pour un examen des facteurs influant sur la période d'acclimatation, voir Capitanio et coll. (2006). La mesure du stress oxydatif a par exemple permis d'établir que le macaque crabier (*Macaca fascicularis*) a besoin de 21 jours d'acclimatation après un déplacement (Pan et coll., 2016).

L'acclimatation commence pendant la quarantaine et comporte deux phases. La première (phase de repos) dure en général trois semaines. Une période plus courte peut toutefois être acceptable pour un déplacement local et des conditions d'hébergement semblables à celles de l'établissement de provenance. Durant les

déplacements, la plupart des animaux mangent moins que d'habitude en raison du stress, d'où la nécessité d'accorder une période de repos pour qu'ils recommencent à manger leur ration normale. Les périodes de jeûne avant le transport et pour la sédation devraient aussi être prises en compte. Au cours de cette première phase, les procédures se limitent aux interventions liées à la santé de l'animal et aux exigences de la quarantaine.

La deuxième phase de l'acclimatation peut comprendre, entre autres, le dressage, l'adaptation aux procédures et les activités préparatoires à l'étude (p. ex. collecte de données physiologiques de référence). La durée de cette phase et le moment propice pour amorcer la recherche seront déterminés en fonction de l'animal et de son bagage ainsi que des exigences de l'étude. Pour certains animaux transportés par avion, une période de plus d'un mois peut être nécessaire pour un retour à la normale de leur comportement et de leur niveau de stress (Honest et coll., 2004).

4.6.1 Installations et équipement

Une infrastructure et des pratiques de bioconfinement adéquates doivent être en place. À ce sujet, voir l'information sur le niveau de confinement 2 dans la plus récente version de la *Norme canadienne sur la biosécurité* (ASPC et ACIA, 2015), quoique des procédures de niveau 3 peuvent être nécessaires pour les risques liés aux zoonoses. Les exigences particulières varient selon le passé de l'animal, le type d'étude et les conditions du permis de l'ACIA (voir le résumé dans ACIA, 2007, et l'annexe I et II dans ACIA, 2009), auxquelles s'ajoutent toute autre mesure prévue par la *Norme canadienne sur la biosécurité* (ASPC et ACIA, 2015).

Les animaux en quarantaine devraient être placés dans un bâtiment distinct ou, à tout le moins, dans une salle complètement séparée de celle qui héberge la colonie. Les cages et l'équipement (y compris l'équipement de protection individuelle) réservés à cet effet devraient être utilisés en raison des risques de contamination (Abee et coll., 2012).

En fonction de l'évaluation des risques, le personnel doit disposer d'un équipement de protection adéquat, y compris une blouse à manches longues ou une combinaison, un masque adéquat selon le niveau de risque, des lunettes de protection, des gants et des chaussures ou des couvre-chaussures réservés à cet usage (Abee et coll., 2012) (voir la section 12, « Sécurité des personnes »). L'équipement de protection individuelle doit être jeté ou stérilisé à la sortie de l'espace de quarantaine. À titre de précaution supplémentaire avant d'entrer dans un espace qui héberge la colonie, il est recommandé de se laver et mettre de nouveaux vêtements après être passé d'une zone de quarantaine à une aire propre (Abee et coll., 2012).

4.6.2 Soins durant la quarantaine

Au cours de la quarantaine, les animaux devraient être hébergés en groupes avec des animaux compatibles, dans un contexte semblable à un hébergement en temps normal. Le fait d'héberger des animaux en groupes peut soulever des questions en ce qui a trait à la transmission des maladies. Cependant, lorsqu'une maladie est détectée, les traitements sont en général appliqués à tous les individus d'un groupe ou d'une salle, peu importe s'ils sont logés en groupes ou individuellement (Joint Working Group on Refinement, 2009).

Lorsqu'il est nécessaire et adéquatement justifié auprès du comité de protection des animaux, l'hébergement individuel doit permettre à l'animal d'entendre et de voir ses congénères, et devrait être le plus bref possible (Joint Working Group on Refinement, 2009).

L'environnement de l'animal doit répondre à ses besoins physiques, psychologiques et comportementaux (Joint Working Group on Refinement, 2009). Peu importe le type d'hébergement, les animaux doivent faire l'objet d'une surveillance des signes de stress et d'incompatibilité, et des barrières visuelles devraient être mises en place au besoin (Joint Working Group on Refinement, 2009).

Lorsque l'enclos principal est nettoyé à l'eau ou à la vapeur, les animaux doivent en être retirés, à moins que l'enclos soit suffisamment grand pour qu'ils ne soient pas touchés ou perturbés. Les animaux devraient être retirés lors de l'utilisation de produits désinfectants, et un nettoyage avec des produits chimiques potentiellement dangereux nécessite un rinçage adéquat. S'il s'avère difficile de désinfecter certaines composantes ajoutées à l'enclos, les matières jetables comme la paille, le bois, le carton et le papier devraient être employées (Joint Working Group on Refinement, 2009).

La fréquence de changement des cages doit faire l'objet d'une attention particulière et être conforme aux exigences de l'ACIA, le cas échéant. Tout objet sortant de l'espace de quarantaine doit être adéquatement décontaminé.

4.6.3 Santé et dépistage des maladies

Les animaux doivent être observés au moins une fois par jour par un vétérinaire ou un technicien qualifié.

Selon la provenance de l'animal, un test de dépistage de la tuberculose devrait être effectué d'une à trois fois pendant la quarantaine, à 14 jours d'intervalle. Il faut généralement attendre de 4 à 6 semaines après l'inoculation (Capuano et coll., 2003; Lin et coll., 2006) pour déterminer si le test cutané à la tuberculine est positif. Le cas échéant, le permis de l'ACIA définit les exigences de dépistage de la tuberculose. Au cours de la quarantaine, le dépistage de la tuberculose devrait habituellement être accompagné d'un examen physique complet sous sédation.

Des tests de détection d'endoparasites et d'ectoparasites (microscopie directe, technique de flottation) devraient être menés. Parmi les autres tests de dépistage à envisager, mentionnons l'analyse des frottis sanguins, l'analyse sérologique et la culture d'un écouvillon rectal. Un vétérinaire détermine ensuite les traitements appropriés à être administrés en fonction des résultats ainsi que les traitements préventifs adéquats selon l'origine de l'animal.

L'administration des vaccins ne doit pas perturber le dépistage des maladies. C'est le cas, par exemple, du vaccin contre la rougeole, qui interfère avec le dépistage de la tuberculose. Par conséquent, si l'animal n'a pas été vacciné auparavant ou s'il n'a pas de dossier de vaccination, il peut être préférable de le vacciner contre la rougeole à la fin de la quarantaine.

5 REPRODUCTION

Comme il est mentionné dans les *Lignes directrices du CCPA sur : l'acquisition des animaux utilisés en science* (CCPA, 2007), « [l]a reproduction de colonies d'animaux à l'interne [devrait] se faire seulement en cas de stricte nécessité et [devrait] faire l'objet d'une gestion efficace, en accord avec un besoin anticipé et avec le principe de réduction ».

Principe directeur 8

La reproduction de primates non humains au sein de l'établissement doit être approuvée par le comité de protection des animaux et faite dans des conditions adaptées à l'espèce.

La reproduction à l'interne de primates non humains doit faire l'objet d'un examen minutieux par le comité de protection des animaux de l'établissement. Elle sera approuvée seulement si : 1) elle favorise davantage le bien-être des animaux que l'acquisition à l'externe; et 2) elle répond à des exigences scientifiques très précises qui ne peuvent être remplies autrement. Par exemple, la reproduction à l'interne peut constituer un raffinement par rapport à la capture et au transport longue distance, ou encore, elle peut s'avérer nécessaire si la recherche porte sur des animaux très jeunes ou si la structure sociale est un paramètre de l'expérience. En ce qui concerne les jeunes animaux, la reproduction à l'interne permet de les intégrer aux études sans qu'ils soient séparés de leur mère. Cette approche est également possible si les chercheurs ont la possibilité de mener leurs travaux directement chez le fournisseur.

La reproduction à l'interne doit être effectuée dans des établissements qui ont une infrastructure appropriée et un personnel expérimenté et respectueux des normes rigoureuses en matière de soins aux primates non humains. Les installations de reproduction doivent être adaptées en fonction de l'âge des animaux et offrir suffisamment d'espace, de complexité et de possibilités de contrôle pour qu'ils puissent confortablement manifester une gamme de comportements propres à l'espèce (LASA et MRC, 2004). Un élevage réussi repose sur la prise en compte des exigences propres à l'espèce et des conditions d'élevage des animaux reproducteurs.

Le programme d'élevage doit être géré attentivement pour atteindre les objectifs et contrôler la population en fonction des critères de la recherche, tout en prévenant la consanguinité et la surpopulation. Contrairement à l'acquisition à l'externe, la reproduction à l'interne favorise un meilleur contrôle des conditions d'hébergement et de soins en plus de permettre la socialisation et le dressage en bas âge (Joint Working Group on Refinement, 2009). Des problèmes d'équilibre entre l'offre et la demande peuvent toutefois survenir si les animaleries sont trop petites ou manquent de personnel qualifié (Joint Working Group on Refinement, 2009).

Le sevrage des primates non humains devrait se faire sans intervention externe, et les individus devraient rester dans la colonie jusqu'à ce qu'ils deviennent autonomes (IPS, 2007; Prescott et coll., 2012). L'âge du sevrage varie en fonction de l'espèce (IPS, 2007), mais tous les primates non humains devraient être sevrés le

plus tard possible, peu importe l'espèce. Les macaques ne devraient pas être sevrés avant l'âge de 10 mois, en tenant compte de leur poids, de leur santé et de leur comportement (Prescott et coll., 2012). En milieu naturel, le sevrage se fait graduellement. Un sevrage précoce peut avoir des incidences sur le développement du cerveau et les capacités cognitives (Sanchez et coll., 1998). Par exemple, cela peut entraîner des déficiences comportementales (Prescott et coll., 2012), des comportements négatifs utilisés pour exprimer la peur ou l'agressivité (pour un examen de la question, voir Novak et coll. (2012)) et des modifications à long terme des réactions physiologiques et immunitaires (Prescott et coll., 2012). Les répercussions négatives d'un sevrage précoce peuvent persister jusqu'à l'âge adulte (pour un examen de la question, voir Parker et Maestripieri (2011)).

SOINS ET GESTION

6

Les orientations générales applicables aux soins sont présentées dans les [Lignes directrices du CCPA : les soins et la gestion des animaux en science](#) (CCPA, 2017). La présente section contient des principes directeurs et des renseignements supplémentaires qui concernent spécifiquement les primates non humains.

6.1 IDENTIFICATION

L'importation de primates non humains au Canada doit respecter les exigences d'identification de l'ACIA (voir la section 4.3, « Procédures de préparation au transport »).

Tous les primates non humains devraient être identifiés de façon distincte au moyen de la méthode la moins traumatique possible en fonction des conditions d'hébergement et des études prévues. Le Joint Working Group on Refinement (2009) examine les avantages et les inconvénients associés aux différentes méthodes d'identification. L'identification visible à l'œil nu, comme les caractéristiques de la fourrure (coloration ou rasage) ou le collier avec médaillon, a des effets minimes sur les animaux. Toutefois, des méthodes invasives comme le tatouage ou la puce électronique sont plus permanentes et fiables bien qu'il peut être nécessaire de les jumeler à une identification visible.

Lorsqu'une méthode traumatique doit être utilisée, l'anesthésie (locale, topique ou générale) doit être envisagée. Le dressage des animaux pour faciliter la lecture de la puce électronique dont ils sont équipés permet d'éviter la manipulation et la contention (Joint Working Group on Refinement, 2009).

6.2 GESTION DE L'HÉBERGEMENT

La gestion de l'hébergement se fait dans le but d'offrir aux animaux un milieu riche et stimulant qui favorise leur capacité à s'adapter à leur environnement ou à le modifier et améliore leur résilience et leur bien-être psychologique, tout en atténuant la peur, l'anxiété et le stress. L'atteinte de cet objectif passe par l'augmentation des plages de temps où l'animal peut se consacrer à des comportements typiques de son espèce (avec pour corollaire la réduction des périodes de comportement anormal), et par le maintien d'un environnement sécuritaire, pour l'animal comme pour le personnel (voir la section 12, « Sécurité des personnes »).

Une composante de la gestion de l'hébergement consiste en l'élaboration d'un plan de gestion fondé sur les comportements propres à l'espèce. Pour ce faire, les aspects suivants doivent être pris en considération :

- les interactions et les regroupements sociaux naturels;
- la complexité de l'environnement et le degré de contrôle exercé par l'animal;
- les habitudes alimentaires;
- les exigences spatiales;
- l'utilisation d'objets.

Les effets de l'emplacement des cages sur les animaux (p. ex. interactions sociales, perturbations) doivent aussi être pris en compte. Par exemple, le fait de voir les activités se déroulant dans le corridor aura des conséquences positives sur certains animaux, alors que pour d'autres, il s'agira d'une source de stress.

Le programme de gestion doit faire l'objet d'une évaluation régulière à partir de critères quantitatifs pour déterminer son efficacité à accroître ou à maintenir à un haut niveau les manifestations de comportements typiques de l'espèce. La fréquence élevée de ces comportements peut être accompagnée d'une réduction des comportements anormaux, réduction dont les causes peuvent cependant découler d'autres facteurs comme le contexte social en bas âge. Parmi les critères quantitatifs à utiliser dans l'évaluation, mentionnons le temps consacré à la recherche de nourriture et à l'alimentation, la fréquence des comportements stéréotypés ainsi que le nombre et la gravité des agressions observées (voir aussi la section 8, « Évaluation du bien-être »). L'évaluation du programme de gestion de l'hébergement devrait être effectuée par une équipe composée du vétérinaire, des spécialistes du comportement, du gestionnaire de l'animalerie, du chercheur, du personnel de recherche et du personnel de soins, telle qu'approuvée par le comité de protection des animaux.

Principe directeur 9

Toute blessure liée aux conditions d'hébergement d'un primate non humain doit être déclarée au vétérinaire et au comité de protection des animaux afin que des mesures correctives et préventives soient prises.

Chaque année, le vétérinaire devrait procéder à une évaluation de l'hébergement (y compris les éléments d'enrichissement du milieu). Un suivi des incidents signalés devrait aussi être fait.

6.2.1 Interactions sociales

Principe directeur 10

Tout animal appartenant à une espèce sociale devrait être logé en paires ou en groupes pour permettre des contacts directs entre animaux compatibles.

L'hébergement en groupes est une composante importante du bien-être des primates non humains. Tout autre type d'hébergement doit être justifié auprès du vétérinaire et du comité de protection des animaux et approuvé par ceux-ci. L'animal séparé de son groupe à des fins expérimentales (p. ex. tests de comportement) devrait le réintégrer sans délai une fois la procédure terminée. Cette séparation devrait être la plus courte possible et être approuvée par le comité de protection des animaux.

L'hébergement en groupes entraîne des effets positifs qui l'emportent sur les risques qui y sont associés (p. ex. transmission de maladies, agressions problématiques). En effet, des données substantielles révèlent que l'hébergement en groupes des primates non humains favorise leur bien-être (Dettmet et Fragaszy, 2000; Reinhardt et Hurwitz, 1993; Reinhardt et Reinhardt, 1991; Eaton et coll., 1994; Boccia et coll., 1989; Coelho et coll., 1991; Watson et coll., 1998; Gonzalez et coll., 1982). Parmi les effets bénéfiques de l'hébergement en groupes, mentionnons la réaction efficace au stress, les manifestations de comportements typiques de l'espèce, l'absence de comportements mésadaptés, le tempérament équilibré et la réduction du stress chronique (McNulty et coll., 2004; Schapiro et Bushong, 1994; Seelig, 2007 cité dans DiVincenti et Wyatt, 2011;

Reinhardt, 1990). L'hébergement en groupes peut aussi avoir des incidences positives sur les études scientifiques, par exemple en améliorant la sensibilité des animaux aux effets des médicaments (Xing et coll., 2015). L'expérience montre que le risque peut être bien géré, par exemple par une sélection judicieuse des animaux compatibles et l'aménagement d'un environnement suffisamment spacieux et complexe.

Les types d'hébergement courants sont, en ordre de préférence, l'hébergement en groupes ou en familles, l'hébergement en paires, la disposition juxtaposée des cages pour permettre le toilettage, et l'hébergement individuel avec contact visuel, auditif et olfactif. Une étude sur les macaques rhésus a montré que les individus hébergés en paires présentaient moins de comportements anxieux que ceux du groupe témoin, hébergés individuellement (Baker et coll., 2008). Si l'hébergement continu en groupes est impossible, il est préférable d'opter pour une formule intermittente plutôt que pour l'hébergement individuel (Baker et coll., 2014). Le contact partiel peut offrir certains des avantages de l'hébergement en groupes, tout en donnant à l'animal la possibilité de faire des choix pour contrôler ses interactions (Lee et coll., 2012; Baker et coll., 2014). Un animal hébergé individuellement doit vivre dans une salle où d'autres congénères sont installés.

L'hébergement en groupes, bien qu'il soit très important pour le bien-être de l'animal, devrait être utilisé en combinaison avec d'autres types d'hébergement pour mieux répondre aux besoins de l'animal et réduire la fréquence des comportements stéréotypés (Eaton et coll., 1994).

6.2.1.1 Regroupement d'individus compatibles (en paires ou en groupes) et introduction d'un nouvel animal

Avant le regroupement de primates non humains en paires ou en groupes, ou avant l'introduction d'un nouvel animal au sein d'un groupe, un plan détaillé tenant compte de l'organisation sociale naturelle de l'espèce et des caractéristiques individuelles des animaux doit être élaboré (Capitanio et coll., 2017; Truelove et coll., 2017). En général, les jeunes animaux (âgés de moins de trois ans) s'adaptent bien aux nouveaux venus, alors que les plus vieux peuvent montrer des réticences.

Pour un adulte, le plan devrait prévoir une introduction graduelle. D'abord, on le logera à proximité de son futur enclos de façon à permettre seulement le contact visuel, et le personnel surveillera les comportements d'affiliation ou d'agression. Si la réaction est positive, les animaux seront positionnés de façon à ce qu'il y ait contacts physiques protégés (à travers un grillage, des barreaux, des panneaux perforés), entre autres pour le toilettage social, et toujours sous la surveillance du personnel. Si la réaction est toujours positive, le personnel pourra introduire l'animal en situation de contact direct tout en assurant une supervision étroite et en se tenant prêt à intervenir si le bien-être des animaux venait à être menacé (les manifestations d'agressivité dont la gravité ne justifie pas une intervention devraient être seulement surveillées). Un nouvel animal ne devrait pas être immédiatement placé dans la cage d'un autre ou d'un groupe. L'introduction devrait plutôt se faire dans un espace neutre ou par le retrait de la barrière séparant les animaux dans le cas de cages adjacentes. Pour plus de renseignements sur les stratégies d'introduction, voir le Joint Working Group on Refinement (2009).

Dans des situations exceptionnelles, et afin d'éviter l'hébergement individuel, des animaux compatibles provenant du même genre, mais non de la même espèce (p. ex. genre *Macaca*) peuvent être hébergés ensemble (DiVincenti et coll., 2012; Rehrig et coll., 2014).

Lorsqu'un mâle adulte vit avec des femelles, ou encore lorsque plusieurs mâles vivent ensemble, il faut voir à la prévention de la reproduction ou des agressions. Les mâles préfèrent être hébergés avec des femelles, et il

est possible de profiter des avantages de l'hébergement en groupes par l'utilisation de contraceptifs (comme l'injection d'hormones contraceptives ou l'injection mensuelle de prostaglandines chez la femelle ouistiti) ou par la vasectomie. On peut réduire les agressions entre mâles, entre autres, en hébergeant un mâle castré avec un mâle entier, ou un adulte avec un jeune, ou encore en regroupant plusieurs individus castrés. On ne doit pas couper ou limer les canines des mâles pour prévenir les agressions.

La disposition des cages est importante pour limiter l'influence des animaux dominants sur les autres. Les barrières visuelles peuvent aussi avoir un effet en ce sens. En situation d'hébergement en groupes, il peut s'avérer nécessaire de prévoir un espace supplémentaire pour chaque animal de même que des voies pour fuir et des barrières structurelles permettant d'éviter les agressions.

6.2.2 Habitudes alimentaires

Le plan de gestion de l'hébergement doit être conçu en fonction des habitudes alimentaires et de l'état de santé des animaux. Par exemple, s'ils recherchent habituellement leur nourriture sur le sol, la nourriture devrait être distribuée d'une manière qui stimule cette habitude (voir la section 6.3.1, « Recherche de nourriture »). Le plan doit également tenir compte de la concurrence entre les animaux hébergés en groupes et garantir que chaque animal peut combler ses besoins.

6.2.3 Exigences spatiales

La disponibilité des espaces et des aménagements en fonction des comportements typiques importants doit aussi faire partie du plan. À titre d'exemple, un espace suffisant pour que l'animal s'adonne à des activités locomotrices courantes (p. ex. marcher, grimper, sauter) et dorme dans une position normale (p. ex. les espèces dormant habituellement dans les arbres devraient disposer de perchoirs adéquats).

6.2.4 Utilisation d'objets et contrôle de l'environnement

Le plan de gestion de l'hébergement devrait prévoir, en fonction de l'espèce et de l'âge des animaux, l'ajout d'objets que les animaux peuvent manipuler (p. ex. aliments-jouets) ainsi qu'un calendrier de rotation ou de remplacement afin de maintenir l'intérêt (Lutz et Novak, 2005). Les primates non humains réagissent positivement en présence d'objets destructibles comme des morceaux de bois (Lutz et Novak, 2005).

Les objets distribués doivent être sécuritaires et soumis à une évaluation des risques (p. ex. blessure, ingestion entraînant l'obstruction de l'intestin).

Pour les primates non humains, le fait de pouvoir exercer un certain contrôle, entre autres, sur leur environnement (p. ex. bruit), leurs interactions sociales et certaines de leurs activités (p. ex. alimentation) a des effets positifs. Pour un examen de la question, voir Rennie et Buchannan-Smith (2006a).

6.3 NOURRITURE ET EAU

En fonction de leur espèce, les primates non humains doivent être nourris avec des aliments de qualité obtenus auprès d'un fournisseur reconnu. Les quantités distribuées devraient être conformes aux recommandations du National Research Council (NRC, 2003a) ou d'une autre instance reconnue afin de favoriser la croissance normale et la santé tout en prévenant l'obésité. Les animaux ayant un problème de surpoids courent un plus grand risque de souffrir de diabète, de maladies cardiovasculaires, d'atrophie musculaire et

d'arthrose (Schmidt, 2010). Le stock de nourriture devrait être géré en fonction de la date de péremption et des recommandations d'entreposage du fabricant. Toute modification à la diète devrait être introduite graduellement.

Des fruits et des légumes frais devraient être distribués quotidiennement aux animaux en guise de complément à leur ration, selon leur espèce et leur âge. Ceux-ci devraient aussi recevoir un apport quotidien en vitamine C. Pour la plupart des primates non humains, les jus de fruits constituent une bonne récompense pendant le dressage par renforcement positif.

La stratégie de distribution de nourriture a pour but d'augmenter le temps consacré à la recherche de nourriture et à l'alimentation sans toutefois augmenter l'apport calorique. Parmi les mesures possibles à cet effet, mentionnons la distribution d'aliments difficiles d'accès (p. ex. nourriture placée derrière des barreaux, gâteries coincées dans la glace, aliments-jouets), la distribution d'aliments riches en fibres et peu caloriques et la dissimulation de bouchées (petits morceaux de nourriture) dans la litière (Chamove et coll., 1982; Joint Working Group on Refinement, 2009). Ces mesures doivent être appliquées en fonction de l'état de santé, du contrôle moteur et de la dextérité de l'animal.

La nourriture est un puissant facteur de motivation et peut faire office de récompense pour renforcer les comportements souhaitables. Même la distribution quotidienne de nourriture peut devenir un outil de dressage; par exemple, dresser l'animal pour qu'il vienne chercher sa nourriture à l'avant de la cage afin de l'habituer à la proximité des humains. En général, les aliments hypercaloriques et à haute teneur en sucre ne devraient pas servir de récompense à des fins de renforcement positif.

L'eau devrait être distribuée à volonté, que ce soit par un système automatisé ou des bouteilles d'eau (NRC, 2003a; Fortman et coll., 2017), sauf si elle est utilisée comme récompense dans le cadre d'une expérience sur le comportement (voir la section 10.5, « Gestion de la consommation d'aliments et de liquides »).

Le personnel doit assurer une surveillance attentive pour vérifier que les animaux peu habitués à un système automatisé ou éprouvant des difficultés physiques sont capables de s'abreuver (Fortman et coll., 2017).

Dans un contexte d'hébergement en groupes, la stratégie de distribution de nourriture et d'eau doit être adaptée pour que les individus dominants ne puissent pas accaparer la ration des animaux soumis. Pour un petit groupe, le nombre d'accès à la nourriture et à l'eau devrait correspondre au nombre d'individus. La hiérarchie au sein du groupe ou de la salle devrait également être prise en compte, de même que la possibilité que l'horaire et le mode de distribution entraînent des comportements agressifs. Les structures et les appareils servant à l'alimentation devraient être conçus et placés de façon à réduire les possibilités de contamination de la nourriture.

6.3.1 Recherche de nourriture

Principe directeur 11

Un primate non humain devrait pouvoir s'adonner à la recherche de nourriture au quotidien.

Il faut privilégier les stratégies de distribution de nourriture qui incitent les primates non humains à consacrer beaucoup de temps à la recherche, à la cueillette et au traitement de la nourriture. S'ils en ont la possibilité, ils passeront un temps considérable à chercher leur nourriture (McNulty et coll., 2004). Des données révèlent que ce comportement a un effet positif sur leur bien-être (Bayne et coll., 1991; Chamove et coll., 1982).

La dissimulation de bouchées dans la litière ou dans une couche de matière au sol peut favoriser la recherche de nourriture (Doane et coll., 2013). Pour empêcher cette matière de bloquer les drains, on pourra utiliser un système muni de paniers amovibles (voir la section « [Husbandry](#) » du site Web du NC3Rs consacré aux macaques).

La capacité des animaux à chercher leur nourriture peut varier selon leur état de santé; cet aspect devrait donc être pris en compte dans la planification à ce chapitre. Par ailleurs, tout aliment consommé dans le cadre de la recherche de nourriture devrait être comptabilisé dans la ration quotidienne de l'animal.

6.4 ENRICHISSEMENT DU MILIEU

La notion d'enrichissement du milieu désigne l'aménagement d'un environnement stimulant (Shepherdson et coll., 1998) qui va au-delà des besoins physiques, physiologiques et psychologiques fondamentaux de l'animal. Les procédures de modification de l'environnement de l'animal devraient avant tout répondre aux besoins propres à l'espèce (c.-à-d. les besoins physiques et comportementaux qui, non comblés, entraînent un certain degré de détresse) en plus de proposer des améliorations potentiellement bénéfiques pour son bien-être (enrichissement) (Weary, 2012).

Bien qu'il soit essentiel de reconnaître et de combler les besoins de base des animaux, l'enrichissement du milieu doit être une préoccupation constante. Un animal hébergé à long terme devrait pouvoir profiter d'activités et de ressources diverses.

Tout élément d'enrichissement du milieu doit faire l'objet d'une évaluation sur le plan de la sécurité (p. ex. risque de blessure ou d'ingestion). Le personnel devrait aussi surveiller la réaction de l'animal à une initiative pour déterminer ce qu'il préfère, évite ou ignore.

La section suivante contient de l'information sur l'aménagement de l'environnement physique et sensoriel des primates non humains et la stimulation de leurs capacités cognitives. Pour en savoir plus, voir Vernes et Louwerse (2010), de même que la section « [Enrichment](#) » du site Web du NC3Rs consacré aux macaques.

6.4.1 Aménagement de l'environnement physique

Des preuves suffisantes montrent que, dans les cages, les primates non humains préfèrent les perchoirs et les espaces surélevés (Clarence et coll., 2006; MacLean et coll., 2009; Reinhardt, 1992) et que la présence de ces éléments a des incidences positives sur leur bien-être (Neveu et Deputte, 1996). La partie supérieure de l'espace d'hébergement doit comprendre des perchoirs à différentes hauteurs pour tous les animaux (voir la section 2.2.2, « Aménagement de la cage »).

Parmi les autres objets pouvant améliorer l'environnement physique de l'animal, mentionnons :

- les objets susceptibles d'être manipulés et modifiés (miroirs, rondins, branches, feuilles de papier, boîtes de carton);

- les balançoires, échelles, structures de jeu et de repos, abris et hamacs;
- les bassins;
- les substrats au sol;
- les espaces de nidification.

Les primates non humains ont une grande sensibilité tactile (voir Hoffmann et coll., 2004); la présence d'objets et de nourriture de textures variées peut être bénéfique pour ces animaux.

Tous les objets doivent être sécuritaires et non toxiques. Des substrats naturels comme le bois sont à privilégier, et l'érable, le hêtre et le chêne sont des essences appropriées (Joint Working Group on Refinement, 2009). Les objets et les structures (p. ex. perchoirs) devraient être désinfectés ou remplacés régulièrement pour diminuer les risques de blessure et en réduire la charge microbienne, tout en tenant compte de l'importance du marquage odorant chez certaines espèces.

Le but principal de ces objets est le maintien de l'intérêt. La nouveauté est importante. En effet, avec le temps, un objet ayant d'abord suscité l'engouement de l'animal peut perdre de l'intérêt (Taylor et coll., 1997). Le maintien de l'intérêt repose sur :

- l'emploi d'objets manipulables et modifiables (p. ex. objets destructibles comme des feuilles de papier, des boîtes de carton ou des morceaux de bois);
- l'introduction de nouveaux objets à intervalle régulier (selon un calendrier de rotation);
- le lien entre les objets et les comportements naturels importants comme l'alimentation, la recherche de nourriture, le toilettage, le mouvement (locomotion, posture).

6.4.2 Aménagement de l'environnement sensoriel

La possibilité d'interactions visuelles, olfactives et auditives doit être une condition de base de l'aménagement (comme mentionné dans la section 6.2, « Gestion de l'hébergement »). De plus, des barrières ou des panneaux devraient offrir aux animaux la possibilité de se dissimuler lorsqu'ils le souhaitent (voir la section 6.2, « Gestion de l'hébergement »). Les animaux soumis peuvent avoir besoin d'une certaine intimité pour boire et manger en toute tranquillité.

Les espèces du Nouveau Monde (Amérique du Sud) se fient davantage aux signaux olfactifs que celles de l'Ancien Monde (Afrique et Asie); on devrait donc leur fournir des matériaux naturels (p. ex. bois) qui conserveront les marques odorantes.

6.4.2.1 Musique et vidéos

La pertinence de la musique et des vidéos pour les primates non humains devrait être évaluée avec soin. Certaines études ont montré que la diffusion de vidéos n'avait que peu d'effet (Harris et coll., 1999; Lee et coll., 2011), tandis que d'autres ont conclu qu'elle représentait un attrait (Andrews et Rosenblum, 2002; Bloomsmith et Lambeth, 2000; O'Neill-Wagner, 2005; Platt et Novak, 1997; Swartz et Rosenblum, 1980). Parmi les paramètres à prendre en compte, mentionnons l'espèce, le sexe, l'âge, le type d'hébergement ainsi que le type de vidéos présentées.

6.4.3 Stimulation des capacités cognitives

Qu'elles soient rattachées à la recherche, au dressage ou aux soins vétérinaires, les tâches cognitives font partie intégrante du programme de gestion (pour en savoir plus sur le dressage par renforcement positif, voir la section 7.2, « Dressage »). La stimulation des capacités cognitives des primates non humains devrait être favorisée par des tâches d'apprentissage et de résolution de problèmes et des tests de mémoire.

6.5 ACTIVITÉ PHYSIQUE

L'hébergement devrait permettre et encourager l'activité physique (c.-à-d. les activités locomotrices naturelles) en fonction de l'âge et du modèle animal étudié. Les cages devraient être assez grandes pour que l'animal ait toujours la possibilité de faire de l'exercice de façon continue (voir la section 2.2.1, « Exigences spatiales »). Un primate non humain hébergé pour une longue période dans une cage où l'espace est restreint devrait tout de même avoir l'occasion de s'adonner à des activités locomotrices normales.

L'aménagement d'une zone d'exercice ou de jeu vaste et complexe peut avoir des effets positifs sur le plan de l'activité physique et du comportement (Griffis et coll., 2013); on doit cependant en évaluer les effets sur l'ensemble des animaux (c.-à-d. les individus ayant accès à l'aire de jeu comme les individus confinés dans une cage, mais pouvant voir l'aire de jeu). Le personnel devrait surveiller l'espace de jeu pour confirmer ses bienfaits et en modifier l'aménagement afin d'encourager l'activité physique (Joint Working Group on Refinement, 2009). L'aire d'exercice, de même que le dressage en vue de son utilisation, devrait être conçue pour que la procédure de retrait soit sécuritaire, autant pour l'animal que pour le personnel.

6.6 MANIPULATION ET CONTACT HUMAIN

L'approche des animaux, et en particulier des nouveaux venus, devrait être calme, respectueuse, douce et rassurante. Le comportement de certains primates non humains varie selon l'interprétation du regard (direct ou non) de l'observateur (Zou et coll., 2015; Coleman et Pierre, 2014; Fox et Kalin, 2014; Capitanio, 1999).

Il est important de comprendre les comportements d'affiliation ou d'affrontement (p. ex. claquement des lèvres, regard fuyant) pour favoriser une relation positive entre le personnel et les primates non humains. La section « [Behaviour](#) » du site Web du NC3Rs consacré aux macaques présente des exemples de comportements et d'expressions faciales utilisés par les macaques pour communiquer.

L'application de méthodes d'accoutumance et de désensibilisation est encouragée pour aider les animaux à surmonter la peur des humains et pour les préparer aux procédures scientifiques ou autres qui les amèneront à être en contact étroit avec des humains (Clay et coll., 2009). Par exemple, les gâteries peuvent être distribuées afin d'attirer l'animal pour qu'il s'approche des personnes devant la cage. Par ailleurs, les techniques de dressage par renforcement positif peuvent en outre faciliter la gestion de l'hébergement (voir la section 7.2, « Dressage »).

6.7 OBSERVATION DES ANIMAUX

Tous les animaux doivent être observés au moins une fois par jour par une personne compétente²; toute anomalie doit être signalée au vétérinaire. L'observation devrait s'attarder sur le comportement de l'animal et sur les indicateurs indirects de santé comme l'appétit, les selles et l'urine.

Les animaux soumis à des procédures expérimentales doivent faire l'objet de mesures de surveillance en fonction de la nature des interventions et des effets possibles sur leur bien-être (voir la section 10, « Procédures expérimentales »).

6.8 NETTOYAGE ET DÉSINFECTION

Afin que les animaux puissent évoluer dans un environnement sec et confortable, toutes les cages devraient être nettoyées fréquemment et désinfectées régulièrement. La fréquence de désinfection variera en fonction, entre autres, du nombre d'animaux, de l'âge, de l'espèce, du type de litière et de la taille de l'enclos. En général, les cages sont désinfectées toutes les deux semaines et les enclos, toutes les quatre semaines. La fréquence de désinfection peut être réduite si la situation le justifie (p. ex. durant la quarantaine ou lorsque l'enclos compte peu d'individus). Cela devrait toutefois demeurer une mesure exceptionnelle, sans quoi les cages pourraient devenir difficiles à nettoyer et à désinfecter.

Les exigences en matière de désinfection d'un enclos varieront selon que le groupe y résidant demeure le même ou que de nouveaux individus s'y joignent. Si on prévoit d'y loger de nouveaux animaux, une désinfection en profondeur est requise.

Lorsque le nettoyage se fait avec les animaux dans leur cage, la procédure (y compris la température de l'eau et les produits nettoyants utilisés) ne doit pas leur être nuisible, et le personnel devrait éviter d'asperger ou de perturber les animaux d'une quelconque façon. Lors d'un nettoyage par vaporisation, des précautions devraient être prises pour réduire la production d'aérosols.

Les objets que contient la cage devraient être désinfectés au moins aussi souvent que l'enclos lui-même. Cependant, le marquage odorant étant un élément important du comportement naturel de certaines espèces (p. ex. ouistitis), les procédures de nettoyage devraient réduire le plus possible le stress causé par la perturbation des marques olfactives (Joint Working Group on Refinement, 2009).

Le processus de désinfection devrait être régulièrement vérifié et validé afin d'assurer un degré suffisant de désinfection.

Les objets et l'équipement devant être emportés à l'extérieur d'une zone où vivent des primates non humains doivent être désinfectés ou emballés. La méthode de désinfection employée devrait être adaptée à la situation sanitaire et être conçue pour éliminer les parasites communs, les bactéries Gram négatif et Gram positif, et le bacille de la tuberculose.

² La notion de compétence est décrite dans les *Lignes directrices du CCPA sur : la formation du personnel qui travaille avec des animaux en science* (CCPA, 2015).

6.9 TENUE DE DOSSIERS

Tous les animaux doivent être clairement identifiés. Une feuille ou une fiche accrochée à l'enclos ou à proximité de celui-ci doit indiquer le numéro du protocole associé à l'animal, le nom du chercheur principal, les coordonnées en cas d'urgence et tout autre renseignement pertinent (y compris un résumé des procédures expérimentales).

Chaque animal doit avoir son propre dossier contenant des renseignements tels que la date de naissance, le sexe, la provenance, les mensurations, les données sur la reproduction et la santé ainsi que les antécédents médicaux et nutritionnels. Par ailleurs, un traitement reçu au cours d'une expérience peut modifier la réaction lors d'une étude ultérieure; c'est pourquoi les activités de recherche, y compris le détail des procédures réalisées sur chaque animal, doivent être consignées. De plus, la présence au dossier d'une liste de compagnons de cage permet de grouper des congénères que l'on sait compatibles; malgré cela, il faut surveiller les animaux (voir la section 6.2.1, « Interactions sociales »).

L'information recueillie lors des évaluations du bien-être, y compris les renseignements sur la santé, le comportement et les caractéristiques physiologiques (voir la section 8, « Évaluation du bien-être »), doit aussi être consignée dans le dossier de l'animal.

7 MANIPULATION, CONTENTION ET DRESSAGE

7.1 MANIPULATION ET CONTENTION

La manipulation et la contention ne devraient être autorisées qu'en dernier recours.

Principe directeur 12

Toute technique de manipulation ou de contention doit être sécuritaire pour le manipulateur et l'animal, et permettre de réduire au minimum le stress.

La nécessité de manipuler ou d'immobiliser un primate non humain et la méthode employée doivent faire l'objet d'une évaluation rigoureuse, au cas par cas. Les questions suivantes devraient être prises en compte :

- Est-ce nécessaire?
- Quel est le degré minimum de contention requis?
- Quelle est la durée minimale de contention requise?
- Quelle technique est la plus appropriée au contexte?
- Est-ce que la technique est sécuritaire pour l'animal et le manipulateur?
- Comment réduire au minimum le stress de l'animal lorsque cette technique est utilisée?

Le choix de la technique dépend de la taille de l'animal et de la manipulation ou de la contention requise, ainsi que du degré d'atteinte des objectifs du dressage pour habituer l'animal à la technique employée. Dans tous les cas, le stress subi par l'animal doit être réduit au minimum.

Principe directeur 13

Toute technique de manipulation ou de contention devrait être introduite graduellement au moyen d'un dressage par renforcement positif afin de réduire au minimum le stress chez l'animal.

Si des techniques de manipulation ou de contention sont nécessaires, le dressage ou la désensibilisation par renforcement positif diminue le stress chez l'animal et améliore la sécurité du personnel (Lee et coll., 2012; Field et coll., 2015). Si une contention physique prolongée est requise, la procédure choisie doit prévoir des temps de repos et devrait assurer le confort de l'animal.

Pour les animaux n'ayant pas été habitués à la contention physique, il peut être préférable d'utiliser une contention chimique.

7.2 DRESSAGE

Le dressage vise souvent la diminution du stress chez l'animal et la réduction du risque de blessure (pour ce dernier comme pour le personnel) lié aux procédures de soins vétérinaires et de recherche. Le dressage peut stimuler les animaux sur le plan cognitif, favoriser une collaboration efficace et conviviale avec les humains, et être une source d'enrichissement.

Principe directeur 14

Les techniques de renforcement positif devraient être employées.

Le dressage par renforcement positif est de loin préférable à toute autre forme de dressage. Il relève du modèle d'apprentissage par conditionnement opérant, qui comprend le renforcement positif, le renforcement négatif, la punition positive et la punition négative.

Cette forme de dressage fait appel au renforcement positif (ajout d'un stimulus positif, comme une gâterie, pour augmenter la fréquence d'un comportement recherché) et à la punition négative (retrait d'un stimulus positif, comme un temps mort plutôt qu'une récompense, pour diminuer la fréquence d'un comportement indésirable).

La séquence stimulus-réponse-renforcement est à la base du dressage par renforcement positif. Le dresseur demande à l'animal d'accomplir une action au moyen d'un signal (stimulus), l'animal s'exécute (réponse), puis il obtient ce qu'il désire (renforcement). Le stimulus peut être un mot ou un signal de la main. Des « renforçateurs secondaires » (p. ex. « clic ») peuvent aussi être jumelés plusieurs fois de suite à l'élément de renforcement principal (p. ex. gâterie). Pour en savoir plus sur le dressage par renforcement positif des primates non humains, voir Westlund (2015), Coleman et coll. (2012), Whittaker et Laule (2012), Laule et Whittaker (2007), Rennie et Buchanan-Smith (2006b), Prescott et coll. (2005), Prescott et Buchanan-Smith (2003) et Laule et coll. (2003).

Le renforcement négatif (retrait d'un stimulus négatif une fois exécutée l'action désirée pour augmenter la probabilité de répétition de ce comportement) apprend à l'animal comment éviter les comportements qui entraînent des conséquences indésirables. Le recours à cette technique doit être justifié auprès du comité de protection des animaux et approuvé par celui-ci. La punition positive (ajout d'un stimulus négatif pour réduire la fréquence d'un comportement indésirable) ne devrait pas être employée.

Le dressage par renforcement positif est utilisé pour réduire le stress lié aux procédures (Spiezio et coll., 2015; Owen et Amory, 2011; Laule et coll., 2003; Scott et coll., 2003) et les comportements stéréotypés (Coleman et Maier, 2010; Baker et coll., 2009; Bloomsmith et coll., 2007; Laule, 1993) de même que pour favoriser les comportements d'affiliation entre congénères (Schapiro et coll., 2001).

7.2.1 Programmes de dressage

Principe directeur 15

Pour chaque animal, un programme de dressage flexible devrait être élaboré selon les procédures établies et adapté en fonction de ses capacités d'apprentissage.

Les programmes de dressage devraient viser l'accoutumance progressive de l'animal à l'environnement, aux pratiques et aux procédures. Ils peuvent comprendre plusieurs volets tels que l'accoutumance aux conditions, aux techniques et aux pratiques de soins courantes, aux procédures d'une étude (soins, interventions), ou encore l'apprentissage d'un comportement comme l'alimentation en groupe. Les programmes devraient être élaborés en fonction des animaux visés et des exigences de la recherche. Ils devraient aussi être documentés et révisés régulièrement (Baker, 2016; Perlman et coll., 2012; Prescott et Buchanan-Smith, 2007).

On considère que l'accoutumance diminue le stress chez les animaux; cette technique devrait donc être obligatoire, sauf pour les protocoles très courts (p. ex. moins d'une semaine). Un dressage de base devrait permettre à l'animal d'être assez familier pour venir à l'avant de la cage afin, par exemple, de recevoir des gâteries. Cependant, les animaux craintifs auront besoin de plus de temps pour y arriver (Clay et coll., 2009).

Un dressage qui habitue l'animal à être retiré de sa cage pour des soins ou des procédures (McMillan et coll., 2014; Bliss-Moreau et coll., 2013; Bassett et coll., 2003; McKinley et coll., 2003) peut améliorer la sécurité du personnel et faciliter la gestion des grandes cages.

Le dressage afin que les animaux coopèrent lors des procédures expérimentales peut aussi grandement améliorer le bien-être animal (Rogge et coll., 2013; Graham et coll., 2012; Veeder et coll., 2009; Scott et coll., 2003). Le type de dressage employé dépend de la nature de l'étude. Par exemple, pour un prélèvement sanguin ou l'administration d'un médicament, on peut dresser l'animal à venir à l'avant de sa cage, à présenter un membre et à rester immobile (Coleman et coll., 2008; Reinhardt, 2003).

Le dressage doit être bien documenté : cela implique un compte rendu des progrès de chaque animal. Pour être efficace, le dressage devrait être cohérent et constant. Dans la plupart des cas, la répétition est la clé du succès (Fernström et coll., 2009), et la patience du personnel est essentielle pour que l'animal continue de progresser (Rennie et Buchanan-Smith, 2006b; Prescott et coll., 2005; Laule et coll., 2003).

On devrait tenir compte du fait que le rythme d'apprentissage varie d'un individu à l'autre (Coleman, 2012; Coleman et coll., 2005; McKinley et coll., 2003). Si les critères de la recherche ne le permettent pas, la possibilité d'affecter un animal à une autre étude devrait être envisagée.

7.2.2 Dresseurs

Principe directeur 16

Le dressage doit être pris en charge par du personnel compétent dont le savoir-faire est éprouvé.

Afin d'assurer un dressage approprié et efficace, le personnel responsable doit être compétent³. Une connaissance approfondie des techniques de dressage par renforcement positif est donc requise. La contribution d'un dresseur professionnel peut également améliorer le rendement des programmes de dressage.

Dans certains cas, il peut être pertinent que l'équipe de recherche, le personnel vétérinaire et le personnel de soins se partagent la responsabilité. Le dressage devrait alors être régi par des procédures normalisées de fonctionnement pour permettre le travail d'équipe tout en maintenant l'uniformité.

Le dressage d'animaux exige du temps et des ressources, mais à long terme des animaux coopératifs font souvent économiser du temps. Par exemple, McKinley et coll. (2003) ont montré que le temps investi pour dresser des ouistitis à se placer sur un plateau de balance a été récupéré après 8 à 20 séances. Par ailleurs, Graham et coll. (2012) ont établi que le dressage des primates non humains pour qu'ils coopèrent entraînait une diminution du temps consacré aux procédures courantes (p. ex. prises de sang, injections, prélèvements d'urine). Enfin, Veeder et coll. (2009) ont démontré l'efficacité supérieure des soins donnés aux mangabeys dressés pour se déplacer d'un côté à l'autre de l'enclos afin d'en faciliter le nettoyage.

³ La notion de compétence est décrite dans les *Lignes directrices du CCPA sur : la formation du personnel qui travaille avec des animaux en science* (CCPA, 2015).

ÉVALUATION DU BIEN-ÊTRE

8

Principe directeur 17

Un primate non humain devrait jouir d'une bonne santé et ne pas ressentir des douleurs. Les manifestations de comportements typiques de son espèce devraient être fréquentes et variées; les signes chroniques d'anxiété, de peur et d'agressivité, de même que les comportements anormaux, rares et bénins.

L'évaluation du bien-être d'un animal porte sur l'ensemble de son parcours et tient compte de sa condition physique, de son bien-être psychologique et comportemental, de son environnement et des procédures expérimentales (Wolfensohn et coll., 2015). Cette évaluation devrait être répétée tout au long de sa vie, régulièrement (p. ex. lors de l'examen physique semestriel) ou lors de changements importants (p. ex. entre des études consécutives ou lorsque l'hébergement en groupes est modifié).

L'évaluation du bien-être est un élément essentiel pour le phénotypage de modèles de maladies chez des primates non humains, car certains modèles ont une incidence sur la socialisation. L'évaluation devrait aussi servir à surveiller les points limites. Enfin, elle devrait contribuer à l'élaboration d'éventuelles stratégies d'atténuation pour améliorer le bien-être de l'animal et aider à déterminer s'il s'agit d'un bon candidat pour un projet de recherche.

L'évaluation du bien-être devrait intégrer divers renseignements obtenus grâce aux examens physiques, aux observations quotidiennes, au dressage et à d'autres activités décrites dans ce chapitre. Le travail d'équipe et la communication entre les membres du personnel chargé des soins, de l'évaluation du bien-être et des procédures expérimentales sont des éléments importants pour l'évaluation de la qualité de vie d'un animal (Lambeth et coll., 2013). Wolfensohn et coll. (2015) et Smith et coll. (2006) proposent respectivement une grille d'évaluation qualitative de plusieurs paramètres établis et des listes de vérification à utiliser aux fins de l'évaluation.

8.1 INDICATEURS DE SANTÉ

Les indicateurs de santé pour les primates non humains comprennent : le poids, l'appétit, l'état de chair, l'état du pelage, l'état de la peau et des muqueuses, l'apparence des yeux, la démarche, la présence de blessures et de maladies, la présence de douleur ou d'inflammation, la posture, la température corporelle, l'apparence des selles et de l'urine, l'état du système immunitaire et la cicatrisation.

L'état de chair est une méthode d'évaluation de la masse adipeuse et musculaire de l'animal. Clingerman et Summers (2012) en proposent un exemple, où « 1 » correspond à un animal émacié, « 3 », à un état optimal et « 5 », à un animal très obèse, et incluent des descriptions et des illustrations pour chaque palier d'un demi-point. Cependant, il importe de tenir compte des divergences entre observateurs au moment d'établir

la note (Clingerman et Summers, 2012). Bien que le but soit une bonne note d'état de chair, l'écart par rapport à la note optimale peut être un meilleur indice chez les animaux maigres en raison de leurs caractères génétiques.

Dans certains cas, d'autres indicateurs de santé peuvent être pertinents. Par exemple, chez les jeunes, le taux de croissance peut agir à ce titre. L'évaluation de la reproduction et des soins donnés aux petits peut aussi s'avérer utile dans certaines circonstances. Le site Web du NC3Rs sur les macaques définit plusieurs [indicateurs de santé](#).

8.2 INDICATEURS COMPORTEMENTAUX

L'évaluation des indicateurs comportementaux doit être individuelle et comparée à une référence établie après l'acclimatation et avant toute participation à une étude. Un changement dans le comportement habituel d'un animal (p. ex. l'agressivité chez un individu calme) peut être un signe de douleur ou de détresse.

Certains animaux sont foncièrement plus agressifs que d'autres. L'évaluation de l'agressivité devrait s'attarder au bien-être animal (c.-à-d. si l'agressivité entraîne ou non de l'anxiété, du stress, des blessures, etc.), en tenant compte du fait que certaines agressions entre deux individus n'ont aucune conséquence sur le bien-être de l'un ou de l'autre. Honess et Marin (2006) examinent les facteurs qui influencent le stress et l'agressivité et qui devraient être pris en compte dans l'évaluation du bien-être d'un animal.

L'évaluation du comportement exige l'observation de l'animal sur une période déterminée, de près et de loin. Il est d'ailleurs important de déterminer si la présence d'un observateur induit ou inhibe certains comportements; à ce sujet, Zou et coll. (2015) ont démontré que le regard de l'observateur influence les comportements des singes cynomolgus. Des caméras peuvent être utiles pour observer l'animal à distance ou lorsque le laboratoire est fermé.

Les indices comportementaux devraient être évalués sur la base des critères suivants : fréquence, degré de gravité (faible, moyen, élevé) et degré d'interférence avec d'autres comportements typiques de l'espèce (Novak et coll., 2012). Le bien-être des animaux devrait entraîner une augmentation des comportements d'affiliation et apporter une diversité de comportements positifs tout en diminuant la fréquence des comportements négatifs. Novak et coll. (2012) établissent les catégories de comportements négatifs suivantes :

- stéréotypies motrices : bondir, faire les cent pas, se balancer, faire des culbutes, gesticuler;
- stéréotypies autocentrées : se mettre un doigt dans l'œil, toilettage exagéré, autoagrippement, autosuccion;
- stéréotypies alimentaires : coprophagie, vomissement, urophagie;
- comportements automutilatoires : arrachage de poils, blessures auto-infligées.

Les réactions émotionnelles négatives comme la peur, l'anxiété, l'apathie, la dépression et l'agressivité excessive peuvent aussi servir d'indicateurs comportementaux. La différence entre la peur et l'anxiété peut se remarquer dans les expressions, les postures et les vocalisations (p. ex. une peur intense sera exprimée par des cris aigus).

Chez les primates non humains, les signes de douleur comprennent : une posture courbée ou accroupie, une démarche anormale ou lente, une baisse de l'autotoilettage, l'asociabilité, des gémissements, un regard

vide ou des yeux vitreux, la méfiance ou l'absence de réaction et le refus de manger ou de boire. En outre, les autres animaux seront souvent attirés par celui qui souffre.

Des systèmes ont été mis au point pour évaluer les différents indicateurs comportementaux du bien-être animal. Par exemple, une évaluation tenant compte de la perte de poils permet de détecter une baisse du bien-être par des facteurs comme les signes d'automutilation et les comportements négatifs entre compagnons de cage (Honest et coll., 2005). Ce type de système d'évaluation est démontré par Bellanca et coll. (2014). Comme diverses causes physiologiques ou psychologiques peuvent être à l'origine de la perte de poils, le système d'évaluation doit être conçu en fonction de l'espèce et de l'étude (Bellanca et coll., 2014; Lutz et coll., 2013; Novak et Meyer, 2009). Les données de référence permettent de déceler les variations du bien-être de l'animal au fil du temps. En présence de changements négatifs, le vétérinaire ou le spécialiste du comportement devrait être averti, et l'animal devrait faire l'objet d'un suivi clinique.

Les systèmes d'évaluation constituent également des outils de mesure de l'efficacité d'une intervention ou d'une stratégie d'enrichissement. Par exemple, une comparaison avec la mesure de référence peut révéler qu'une intervention a entraîné une baisse des comportements anormaux chez un animal. Les grilles de pointage peuvent aussi aider les employés en formation à mesurer les changements de comportements et à comparer leurs observations avec les notes de référence.

8.3 INDICATEURS PHYSIOLOGIQUES

Les indicateurs physiologiques font habituellement appel à des procédures plus traumatiques que celles associées aux indicateurs de santé ou de comportement. Ils ne devraient être mesurés que pour l'analyse de problèmes liés au bien-être animal ou lorsque ces données sont également recueillies pour l'étude approuvée par le comité de protection des animaux.

Les indicateurs physiologiques examinés comprennent : la température corporelle, les fonctions immunitaires (p. ex. taux de prolifération des lymphocytes ou suppression de leur activité), la pression artérielle, l'analyse sanguine (hématologique et biochimique), la fréquence cardiaque et les taux de diverses hormones liées au stress (p. ex. cortisol, noradrénaline). Aucun indicateur physiologique pris isolément ne peut fournir une mesure précise du stress ressenti par les animaux.

Si des données physiologiques sont requises, on devrait utiliser les méthodes pertinentes les moins traumatiques, et donc privilégier l'analyse d'échantillons de substances corporelles comme la salive (Hennessy et coll., 1982 cité dans Novak et coll., 2012), les poils (entre autres pour mesurer le cortisol (Davenport et coll., 2006; Meyer et coll., 2014)), l'urine et les fèces. Lorsqu'une faible quantité de sang est requise, le prélèvement à l'oreille est indiqué comme procédure peu invasive (Lefevre et coll., 2015).

SANTÉ ET PRÉVENTION DES MALADIES

9

9.1 CONFINEMENT

Les primates non humains devraient être logés dans des salles distinctes en fonction des critères suivants (Abee et coll., 2012) :

- espèces : les espèces du Nouveau Monde et de l'Ancien Monde devraient être logées séparément; les différentes espèces du Nouveau Monde devraient être logées séparément; les espèces de l'Ancien Monde appartenant à des genres différents devraient être logées séparément; certaines espèces de macaques peuvent cependant être hébergées dans une même salle;
- santé : les animaux atteints d'une maladie contagieuse, ou soupçonnés de l'être, devraient être logés séparément des animaux en santé; les animaux devraient être séparés selon leur état de santé.

La quarantaine (voir la section 4.6, « Quarantaine et acclimatation ») et la désinfection (voir la section 6.8, « Nettoyage et désinfection ») sont des composantes importantes de la prévention des maladies.

9.2 VACCINATION

Avant leur acquisition, les macaques devraient être vaccinés contre la rougeole, dans la mesure où cela ne nuit pas à la recherche. Si l'animal est né dans l'établissement, la vaccination devrait se faire au moment du sevrage, avec une injection de rappel quelques mois plus tard (individus âgés d'un an).

Si les animaux sont logés à l'extérieur, ils devraient être vaccinés contre la rage et le tétanos; autrement, cela n'est habituellement pas nécessaire. Les établissements importateurs de primates non humains logés à l'extérieur devraient acquérir des animaux vaccinés.

Les primates non humains peuvent également subir un test de dépistage de l'hépatite et recevoir les vaccins appropriés.

9.3 SURVEILLANCE DE LA SANTÉ DES ANIMAUX

Comme il est mentionné dans la section 6.7, « Surveillance des animaux », tous les animaux doivent être observés au moins une fois par jour.

9.3.1 Examens physiques

Les primates non humains doivent être examinés lors de leur arrivée dans un établissement (voir la section 4.5.1, « Examens »). Des examens physiques de routine doivent être effectués au moins une fois par année, et devraient de préférence l'être deux fois par année (Weiss et Hampshire, 2015; Abee et coll., 2012). Selon la situation de l'animal (p. ex. gestion de la consommation d'aliments et de liquides, âge avancé), des examens plus fréquents peuvent s'avérer nécessaires. Pour réduire le nombre d'interventions, l'examen physique peut être combiné au test de dépistage de la tuberculose.

9.3.2 Tests de dépistage

Tous les animaux devraient subir un test de dépistage de la tuberculose lors de leur arrivée dans un établissement, de même que des tests de suivi de préférence tous les six mois ou au moins une fois par année. La fréquence des tests devrait être évaluée en fonction de l'animal, des conditions et des possibilités de propagation de la tuberculose.

L'annexe 2 présente des tests à l'usage des vétérinaires, et à leur discrétion en fonction de l'espèce, de l'état et de la provenance de l'animal. L'Agence canadienne d'inspection des aliments exige que les primates non humains destinés à être importés subissent au préalable un certain nombre de tests.

9.4 PRÉCAUTIONS POUR PRÉVENIR LA TRANSMISSION DE MALADIES AUX ANIMAUX

Le vétérinaire devrait évaluer le risque de transmission de maladies aux animaux. Pour des mesures de prévention de la transmission de maladies aux humains, voir la section 12, « Sécurité des personnes ».

Afin de prévenir la transmission de maladies des humains aux animaux, le personnel devrait porter des gants, un masque, une blouse à manches longues ou une combinaison et des chaussures ou des couvre-chaussures réservés à cet usage. L'équipement spécialisé devrait être utilisé uniquement aux fins indiquées, avec certains animaux ou dans certaines salles ou zones. Des précautions supplémentaires devraient être prises en fonction des risques pour les animaux, notamment une protection accrue des voies respiratoires (p. ex. masque N95 bien ajusté).

La tuberculose peut avoir des effets dévastateurs chez les primates non humains. Le personnel devrait subir un test de dépistage au moins une fois l'an, prescrit par le médecin du travail. L'administration du test dépend entre autres des risques d'exposition d'une personne et de son carnet de vaccination. Si la personne a été vaccinée contre la tuberculose, un test cutané peut donner un résultat faux-positif; dans ce cas, le test Quantiferon est indiqué (voir [Centers for Disease Control and Prevention](#)).

Toute personne susceptible d'être atteinte d'une maladie contagieuse (p. ex. rougeole, influenza) ne devrait pas pénétrer dans l'animalerie.

10

PROCÉDURES EXPÉRIMENTALES

Les animaux concernés par les procédures expérimentales devraient être hébergés en groupes et voir leurs besoins comblés, dans le respect des exigences de l'étude. Comme il a été mentionné dans la section 1, « Introduction », la promotion de leur bien-être amène une diminution du stress et favorise une condition physique et des comportements normaux (Poole, 1997). Chez les animaux subissant un stress, des caractéristiques comme la biochimie sanguine et le comportement risquent d'être altérées (Shively et Willard, 2012; Parker et Maestriperi, 2011), ce qui peut avoir des conséquences considérables sur les résultats de la recherche.

La décision d'inclure des animaux en particulier dans une étude doit tenir compte de la douleur et de la détresse ressenties par l'animal sur toute sa durée de vie. De plus, chaque individu devrait faire partie d'une seule étude susceptible de causer chez l'animal une douleur ou une détresse importante.

Les points limites doivent être définis avant de procéder à l'étude. Les chercheurs, en collaboration avec les vétérinaires et les comités de protection des animaux, devraient pour cela consulter les documents suivants : [*Lignes directrices du CCPA : choisir un point limite approprié pour les expériences faisant appel à l'utilisation des animaux en recherche, en enseignement et dans les tests*](#) (CCPA, 1998) et *Association of Primate Veterinarians Humane Endpoint Guidelines for Nonhuman Primates in Biomedical Research* (APV, 2010).

Comme il a été mentionné dans la section 8, « Évaluation du bien-être », un travail d'équipe et une bonne communication au sein du personnel chargé des soins, de l'évaluation du bien-être et des procédures expérimentales sont des éléments importants pour l'évaluation de la qualité de vie d'un animal en fonction des points limites établis (Lambeth et coll., 2013).

Principe directeur 18

Les méthodes les moins traumatiques doivent être utilisées, en fonction des caractéristiques de l'individu et des objectifs de recherche.

Les procédures expérimentales doivent être conçues pour réduire au minimum la douleur ou la détresse ressentie par l'animal.

Principe directeur 19

Les procédures de catégorie de techniques invasives E doivent être permises uniquement pour la recherche en matière d'urgence de santé publique.

Les procédures qui peuvent causer de la douleur intense, soit la catégorie de techniques invasives E (CCPA, 1991), sont permises seulement pour la recherche sur les infections et les maladies graves associées à des pathogènes comme le virus Ebola (Estes et coll., 2018; 't Hart et coll., 2015; Shurtleff et Bavari, 2015). Comme les caractéristiques de la physiologie et de l'immunité des primates non humains sont semblables à celles de l'humain, l'évolution de ces infections chez les primates non humains est très proche de celle observée chez l'humain. Les primates non humains sont donc largement reconnus comme d'excellents modèles animaux pour étudier la pathogenèse et évaluer l'efficacité de nouveaux traitements de ces maladies.

Principe directeur 20

Les animaux devraient être dressés en vue des différentes étapes des procédures expérimentales, y compris le retrait du compartiment d'hébergement et la contention (au besoin).

Le dressage des animaux peut contribuer à obtenir de meilleures données scientifiques. Les animaux dressés montrent moins de signes de stress et présentent une biochimie sanguine différente de celle des animaux non dressés (Schapiro et coll., 2005; Coleman et coll., 2008; Coleman et coll., 2012). Le stress peut aussi avoir des effets sur le système immunitaire des animaux.

La période d'acclimatation décrite dans la section 4.6, « Quarantaine et acclimatation », précède l'application des procédures expérimentales et comprend deux phases. La première est consacrée au repos de l'animal et à l'évaluation de sa santé; la deuxième, au dressage et à la préparation en vue des procédures expérimentales. Le dressage devrait être intégré aux activités et aux procédures quotidiennes et non pas constituer une activité distincte.

10.1 ADMINISTRATION ET PRÉLÈVEMENT

Le choix des procédures d'administration et de prélèvement devrait reposer sur la nature des substances, la fréquence d'administration et la période d'application de la procédure. Par exemple, l'administration orale volontaire à la cage peut être moins stressante que le gavage. Cependant, cette option peut ne pas être appropriée si l'entraînement requiert trop de temps par rapport à la durée de l'étude. Par ailleurs, l'implantation d'une pompe osmotique ou d'un cathéter peut être préférable pour l'administration répétée, sur une longue période, de substances pourvu que les volumes administrés le permettent. Les cathéters peuvent également être appropriés dans le cadre d'études où les animaux reçoivent plus d'une dose par jour, bien que leur mise en place exige de pratiquer une intervention traumatique et de restreindre les mouvements de l'animal pour éviter d'endommager ou d'arracher le cathéter.

Les appareils de télésurveillance représentent une autre façon de collecter des données physiologiques (p. ex. électrocardiogramme, fréquence respiratoire, pression artérielle), mais sont généralement utilisés dans les études à long terme.

La quantité de substance utilisée devrait se limiter au minimum nécessaire à l'analyse. Pour en savoir plus sur l'administration et le prélèvement, y compris le choix de la voie d'administration et de la quantité, voir Turner et coll. (2011) et Diehl et coll. (2001).

10.2 EXPLANTS ET IMPLANTS CRÂNIENS

Les explants et implants doivent être fabriqués avec des matériaux biocompatibles et être adaptés à l'animal. Le nombre d'électrodes et leur degré de pénétration devraient être gardés au minimum en fonction des critères de l'étude, et être justifiés auprès d'un comité de protection des animaux et approuvés par ce dernier. Pour l'installation d'électrodes, l'utilisation d'appareils d'imagerie, qui permettent un placement précis et réduisent le traumatisme de l'intervention, est encouragée.

L'entretien et le nettoyage régulier des explants crâniens et de leurs bordures sont requis. Un animal ayant un explant crânien peut malgré tout être hébergé en groupes.

Les appareils d'électrophysiologie implantables évoluent rapidement, et les nouveautés devraient être étudiées au moyen de projets pilotes évaluant leur efficacité et leurs effets sur le bien-être des animaux.

10.3 MODÈLES DE MALADIE

Les animaux servant de modèles de maladie doivent être hébergés selon les mêmes critères que les autres, en particulier en ce qui touche les interactions et les conditions de bioconfinement (voir la section 6.2, « Gestion de l'hébergement »). Dans certains cas, une observation plus attentive ou des modifications de l'environnement ou de la diète (entre autres) peuvent être nécessaires pour répondre aux besoins de l'animal. L'évaluation du bien-être (voir la section 8, « Évaluation du bien-être ») devrait être adaptée à l'animal concerné et servir à déterminer, si besoin est, les stratégies d'atténuation requises.

Des points limites doivent être définis en fonction du modèle de maladie et devraient s'appuyer sur l'évaluation du bien-être. Une recension de la littérature traitant du modèle à l'étude devrait être effectuée : ces sources peuvent présenter les systèmes d'évaluation conçus pour établir des points limites, surveiller les animaux et mettre au point des stratégies d'atténuation. Pour des échelles d'évaluation clinique de primates non humains souffrant de la maladie de Parkinson, voir Henry et coll. (1999), Imbert et coll. (2000) et Doudet et coll. (2004).

10.4 PRIMATES NON HUMAINS GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉS

Principe directeur 21

Des mesures devraient être mises en place pour évaluer et surveiller le bien-être des animaux, et pour atténuer toute incidence négative des modifications génétiques.

Les *Lignes directrices du CCPA sur : les animaux transgéniques* (CCPA, 1997) énoncent les principes généraux pour la production, l'acquisition, l'évaluation du bien-être et les procédures expérimentales touchant tous les animaux génétiquement modifiés. Avant de garder de tels animaux, les protocoles qui prévoient leur utilisation ou leur production doivent être approuvés par le comité de protection des animaux.

Comme tous les animaux génétiquement modifiés, chaque individu doit être identifié par une documentation qui mentionne entre autres le génotype et la lignée ou la souche sauvage, et les préoccupations liées au bien-être accompagnées de stratégies d'atténuation s'il y a lieu. En ce qui concerne les primates non humains,

les effets des modifications sur la socialisation et sur l'élevage des jeunes par la mère constituent un enjeu particulièrement important.

On devrait tenir compte des Trois R pour sélectionner la méthode utilisée pour produire de nouvelles lignées génétiquement modifiées, selon l'efficacité des techniques. Les procédures de production d'animaux génétiquement modifiés devraient être examinées par les comités de protection des animaux pour s'assurer entre autres qu'elles tiennent compte de l'évolution rapide des caractéristiques des modifications génétiques et des progrès de la recherche sur le bien-être des animaux. Pour le renouvellement d'un protocole, un rapport sur l'efficacité des méthodes utilisées pour la production de nouvelles lignées devrait être joint à la demande présentée au comité de protection des animaux.

Les progrès dans la manipulation des gènes permis par la technologie (nucléases à doigts de zinc (ZFNs), nucléases effectrices de type activateur de transcription (TALENs), courtes répétitions palindromiques groupées et régulièrement espacées (CRISPR), Cas9 (endonucléase d'ADN guidée par ARN)) ont amélioré la spécificité et l'efficacité des modifications génétiques et permis de créer des modèles de maladies chez les primates (Izpisúa Belmonte et coll., 2015; Jennings et coll., 2016; Okano et Kishi, 2018; Sato et Sasaki, 2018). Différents modèles pour étudier la santé mentale sont maintenant utilisés en recherche, notamment en neurologie (autisme, schizophrénie, trouble bipolaire, maladie d'Alzheimer, maladie de Parkinson, car de nombreux signes cliniques de ces pathologies sont liés à la fonction cognitive et au comportement social, deux aspects plus complexes chez les primates non humains que chez les rongeurs (Jennings et coll., 2016). Par ailleurs, les modèles de primates peuvent permettre d'analyser le faible succès de la transposition des études avec des modèles de rongeurs et d'aider à mieux comprendre les maladies cérébrales humaines compte tenu des nombreuses similitudes avec les humains pour ce qui est de l'anatomie du cerveau, la physiologie (Izpisúa Belmonte et coll., 2015) et le métabolisme (O'Sullivan et coll., 2013).

Sato et Sasaki (2018) précisent que le mosaïcisme explique pourquoi les phénotypes recherchés ne sont pas toujours observés (présence de séquences à la fois de types de gènes sauvages et de gènes mutants, une anomalie embryologique due à un remaniement partiel du génome), et que le rétrocroisement pour produire des souris génétiquement modifiées à partir d'animaux mosaïques est moins réalisable chez les primates en raison de leur longévité. Pour réduire le nombre d'animaux produit, il est donc important de vérifier l'outil utilisé pour la manipulation génétique avant de produire des modèles de maladies chez les primates (Sato et Sasaki, 2018). La méthode de génotypage idéale devrait être celle qui permet d'obtenir l'échantillon requis (quantité et la qualité des tissus) dans un prélèvement le moins invasif possible.

Les phénotypes des modèles de maladies chez les primates exigent une grande attention et il faut tenir compte du fait que ces modèles peuvent donner lieu à des situations qui rendent difficile la socialisation.

Les primates non humains génétiquement modifiés peuvent réagir différemment des autres primates. Cela peut se manifester pour des drogues, des aliments ou certaines conditions expérimentales. Ces différences peuvent être le résultat d'une modification du métabolisme et sont importantes surtout lors d'un recours aux anesthésiques et lors des études sur la toxicité et sur les nouvelles drogues.

Pour respecter les Trois R, il importe de maximiser les données obtenues de chaque animal et de limiter au maximum la duplication des études (Jennings et coll., 2016). Cela suppose de partager des données et des échantillons cellulaires ou tissulaires au besoin, et de participer à l'archivage des stratégies nationales et internationales en ce sens (Jennings et coll., 2016). Ce principe de réduction, qui s'applique à l'ensemble de la

recherche sur les animaux, est particulièrement important pour les primates non humains vu leur longévité. Il faut donc viser à héberger uniquement le nombre d'animaux nécessaire pour la recherche.

Le travail avec des primates non humains génétiquement modifiés comporte un autre défi : la possibilité limitée de les manipuler afin d'acquérir le savoir nécessaire pour maîtriser tous les aspects des soins et des procédures chez ces animaux (Jennings et coll., 2016).

10.5 GESTION DE LA CONSOMMATION D'ALIMENTS ET DE LIQUIDES

Certains protocoles expérimentaux soumettent les primates non humains à une gestion de la consommation d'aliments et de liquides pour les motiver à exécuter certaines tâches cognitives ou comportementales. Il n'existe pas de procédure unique applicable à tous les animaux et à tous les protocoles. Chaque protocole de gestion de la consommation d'aliments et de liquides doit donc être décrit en détail et justifié sur le plan scientifique, en plus d'être approuvé par le comité de protection des animaux. Les procédures utilisées (p. ex. l'horaire des restrictions et des retours à une consommation normale d'aliments et de liquides) et les données sur l'état de santé et le bien-être de l'animal doivent être consignées.

Les animaux assujettis à un tel protocole devraient rester auprès de leur groupe et n'être séparés qu'au moment de recevoir leur ration.

Les points limites (c.-à-d. les moments prévus pour l'arrêt de la gestion de la consommation d'aliments et de liquides ou le retrait de l'animal de l'étude) doivent être approuvés par le comité de protection des animaux, et devraient être déterminés au préalable en collaboration avec le vétérinaire.

Pour un examen des questions liées au bien-être des animaux dans le contexte d'expériences scientifiques, voir Prescott et coll. (2010), Toth et Gardiner (2000) et NRC (2003b). Les recommandations suivantes sont tirées de ces travaux.

Principe directeur 22

Une gestion de la consommation d'aliments et de liquides devrait être appliquée seulement lorsque les méthodes de motivation par renforcement positif (p. ex. gâteries, stimuli sociaux) ne permettent pas l'atteinte des mêmes objectifs expérimentaux de l'étude.

Le contrôle de l'horaire de distribution des aliments (solides ou liquides) est préférable au rationnement, et le contrôle des aliments solides est préférable à celui des liquides, car cette procédure est moins susceptible d'entraîner des effets néfastes sur la santé.

Pour certaines activités de dressage ou procédures expérimentales, le contrôle de l'horaire de distribution des aliments peut suffire à motiver l'animal. Par exemple, on peut récompenser un animal durant les activités de dressage du matin en lui donnant une partie de sa ration quotidienne et ensuite lui distribuer le reste en après-midi. Les animaux ne devraient toutefois pas être soumis au jeûne durant le dressage.

Les récompenses sous forme d'aliments peuvent ne pas convenir à certaines études. C'est le cas, par exemple, des études où l'activité électrophysiologique est enregistrée et où les mouvements de la mâchoire viendraient

perturber les données, ou encore des études portant sur des activités de courte durée et où la distribution en temps opportun de récompenses est nécessaire (Prescott et coll., 2010). Dans tous les cas, une procédure de gestion de la consommation de liquides doit être justifiée auprès du comité de protection des animaux.

Principe directeur 23

Un protocole de gestion de la consommation d'aliments et de liquides doit prescrire, en fonction de chaque animal, le degré minimum de contrôle nécessaire pour obtenir le comportement souhaité tout en préservant la santé de l'animal.

Les animaux devraient être évalués individuellement pour déterminer leur récompense préférée, leur comportement normal, leur capacité à accomplir une tâche, les variations de leur poids, leur état de santé et leurs besoins alimentaires quotidiens.

Seuls des animaux en santé doivent faire partie de protocoles où il y a gestion de la consommation d'aliments et de liquides. La capacité individuelle de l'animal à apprendre une tâche doit être prise en compte, et il est essentiel d'appliquer une approche de dressage adéquate et graduelle (voir la section 7.2, « Dressage »). Une progression constante, une étape à la fois, est un gage de succès. La gestion de la consommation d'aliments et de liquides ne doit pas être un moyen d'inciter l'animal d'apprendre plus vite, de sauter des étapes.

Trois aspects importants devraient être pris en compte lorsqu'on fait appel à la gestion de la consommation d'aliments et de liquides :

- la nécessité de la procédure et le degré de contrôle adéquat à exercer;
- les conséquences sur le bien-être de l'animal;
- les exigences d'évaluation physique et psychologique et de surveillance quotidienne.

Principe directeur 24

La procédure de gestion de la consommation d'aliments et de liquides doit permettre de répondre aux besoins individuels de l'animal.

L'apport calorique et nutritionnel (p. ex. vitamines, minéraux) quotidien devrait être suffisant. Le poids et le degré d'hydratation devraient être surveillés, et l'horaire de la distribution d'aliments ajusté en conséquence. Des recherches sur la gestion de la consommation de liquides ont montré que l'osmolalité sanguine est un bon indicateur du degré d'hydratation chez les primates non humains, et proposent des estimations des quantités de liquides nécessaires pour étancher la soif des animaux (voir par exemple Maddison et coll., 1980; Wood et coll., 1980, 1982; et Yamada et coll., 2011).

L'évaluation de la ration dont un animal a besoin devrait se faire sur plusieurs jours. La quantité de nourriture ingérée dans un contexte d'alimentation à volonté varie grandement selon l'animal (Feldman et coll., 1960; Robbins et Gavan, 1965; Hamilton, 1972; Oikawa et coll., 1982; Suzuki et coll., 1989; Newsome et Stein-Aviles, 1999), et la quantité de liquide absorbée est généralement supérieure aux besoins d'un individu en santé (Prescott et coll., 2010).

Déterminer la quantité d'aliments consommés par un animal peut être difficile, en particulier lorsqu'il est hébergé en groupe; une surveillance étroite est donc essentielle. Lorsque les animaux sont logés en paires, on peut calculer une moyenne en fonction de la consommation des deux individus. L'évaluation doit aussi tenir compte de la tendance au gaspillage d'eau chez certains animaux.

Pour les animaux en croissance, la réévaluation des besoins alimentaires de base devrait être faite selon un calendrier établi en fonction de l'espèce et de l'âge. La gestion de la consommation d'aliments et de liquides ne devrait pas entraîner d'effets négatifs sur eux.

Des fruits et des légumes frais devraient être distribués quotidiennement, même aux animaux dont la consommation d'aliments et de liquides est contrôlée. Pour ces derniers, la quantité distribuée devrait, dans la mesure du possible, demeurer constante.

Principe directeur 25

La gestion de la consommation d'aliments et de liquides devrait être progressive pour permettre à l'animal de s'adapter à une consommation contrôlée.

La transition entre une alimentation normale et une consommation contrôlée d'aliments et de liquides devrait être graduelle et s'étendre sur plusieurs jours pour favoriser le maintien de l'équilibre homéostatique et l'adaptation de l'animal tout en réduisant les incidences sur sa santé.

Principe directeur 26

Un animal assujéti à une gestion de la consommation d'aliments et de liquides doit être étroitement surveillé.

L'animalerie doit tenir des dossiers médicaux individuels qui contiendront les données liées aux critères d'hydratation suivants :

- poids;
- turgor (signe du pli cutané);
- aliments (solides et liquides) consommés et tendance;
- observations quotidiennes, y compris la quantité et l'apparence des selles et de l'urine;
- évaluation du comportement et déviations de la normale.

Les animaux à qui on prévoit de faire subir une intervention chirurgicale lourde devraient reprendre une alimentation normale avant l'opération. Dans les cas de petites interventions chirurgicales ou d'interventions d'urgence (et l'anesthésie requise), des fluides parentéraux devraient être administrés pour s'assurer que l'animal est bien hydraté.

Lorsqu'un animal est malade (p. ex. fièvre, diarrhée) ou a atteint le point limite établi au préalable, la gestion de la consommation d'aliments et de liquides doit cesser jusqu'à ce qu'il soit rétabli.

L'annexe 3 contient des renseignements supplémentaires sur la mise en œuvre, le suivi et la conclusion de la procédure de gestion de la consommation d'aliments et de liquides.

10.6 ANESTHÉSIE ET ANALGÉSIE

Chaque sédation doit être consignée. L'évaluation du nombre et de la fréquence des sédations chez un animal devrait tenir compte de sa santé et de son bien-être, et être appréciée en collaboration avec le vétérinaire. Pour réduire au minimum ce type d'intervention, on peut procéder à certains examens ciblés de l'état de santé lors de procédures expérimentales où l'animal est placé sous sédation.

10.6.1 Anesthésie

10.6.1.1 Préparation à l'anesthésie

Le type et la dose d'anesthésique doivent être adaptés en fonction, entre autres, des objectifs de la recherche, des examens à mener, du recours possible à des mesures de contention ou d'atténuation de la douleur, et également en fonction de l'individu (espèce et poids) pour bien soulager l'animal sans influencer les résultats de l'étude. On devrait utiliser la dose minimum permettant de produire et de maintenir l'effet sédatif ou anesthésiant recherché pour exécuter la procédure de façon sécuritaire. L'anesthésie locale devrait être privilégiée pour les petites interventions, et combinée à l'anesthésie générale pour les interventions effractives.

Avant l'administration d'un anesthésique, la santé de l'animal devrait être évaluée en profondeur et le poids, déterminé avec précision. La dose devrait être déterminée en fonction de la plus récente pesée (Oliveira et Dimitrov, 2008). Le personnel devrait avoir à portée de main une trousse contenant des doses idéalement précalculées de façon à réduire au minimum les risques d'erreur en cas d'urgence.

Les exigences d'un jeûne doivent tenir compte des aspects suivant : la taille, l'âge et la santé de l'animal, l'heure de l'opération et le type d'anesthésique employé. La veille de l'intervention ou au moins quatre heures avant l'anesthésie, la plupart des primates non humains devraient être privés de nourriture pour diminuer les risques de vomissement et d'aspiration. On devrait surveiller de près les petits animaux (ouistiti, singe-écureuil) et les jeunes, car ils peuvent rapidement souffrir d'hypoglycémie s'ils sont soumis à un trop long jeûne.

Les primates non humains ne devraient jamais être privés d'eau. Les animaux touchés par une gestion de la consommation de liquides devraient reprendre progressivement une alimentation normale et faire l'objet d'une évaluation de leur état d'hydratation avant d'être préparés pour une anesthésie.

Après avoir reçu les injections préparatoires à l'anesthésie, l'animal devrait être placé dans un espace contrôlé en raison des risques de blessures pouvant être causées par une chute.

10.6.1.2 Surveillance

Un équipement adéquat doit être utilisé pour surveiller les signes vitaux de l'animal. De plus, un personnel qualifié devrait être sur place pour surveiller, entre autres, la respiration et les battements du cœur et remplir les documents de surveillance.

La présence d'appareils d'imagerie par résonance magnétique entraîne des exigences particulières. L'équipement d'anesthésie et de surveillance doit être compatible avec l'environnement magnétique ou être situé à une distance suffisante pour éviter les défaillances et les risques de blessure pour l'animal et le personnel.

Un animal sous anesthésie devrait faire l'objet d'une surveillance visuelle continue jusqu'à ce qu'il ait récupéré (c.-à-d. qu'il soit capable de rester en position verticale).

L'animal devrait être gardé au chaud au moyen d'une source de chaleur jusqu'à ce qu'il ait repris des forces.

10.6.1.3 Utilisations de l'anesthésie

L'anesthésie sert à la contention chimique et au soulagement de la douleur. Dans le premier cas, il s'agit de contrôler les mouvements de l'animal et non de soulager la douleur. Cette procédure peut être nécessaire lors des examens physiques, des tests de dépistage de la tuberculose, de l'utilisation d'appareils d'imagerie, etc.

L'utilisation d'un agent bloquant neuromusculaire doit être justifiée sur le plan scientifique, et approuvée par le comité de protection des animaux. Ces agents doivent toujours être utilisés avec une anesthésie générale. Ils sont généralement réservés aux interventions qui exigent une immobilisation totale ou une respiration artificielle contrôlée ou assistée (p. ex. lors d'un examen d'imagerie par résonance magnétique). Avant de sélectionner l'agent bloquant, on doit confirmer la technique, la dose et le régime posologique, de même que les paramètres non moteurs utilisés pour surveiller la profondeur de l'anesthésie (p. ex. pression artérielle, fréquence cardiaque, électroencéphalogramme). Ces modalités doivent être déterminées pour l'obtention d'un effet plus long que celui de l'agent bloquant administré et pour le maintien sous anesthésie générale pendant toute l'intervention.

Dans le cadre d'une intervention chirurgicale, le but de l'anesthésie est d'atténuer la douleur et de rendre l'animal inconscient. On applique alors le concept d'anesthésie mixte. Celui-ci met de l'avant l'utilisation simultanée de plusieurs composés (souvent à des doses réduites par rapport à celle requise pour chaque produit non combiné) qui maintient l'anesthésie durant un certain temps tout en réduisant les effets secondaires indésirables.

Pour faciliter l'intubation et de permettre une induction rapide et en douceur, on opte généralement pour l'anesthésie par injection dans les cas d'interventions courtes et non traumatiques ou avant l'anesthésie au gaz.

La sonde trachéale est recommandée pour garder les voies respiratoires dégagées. Les procédures de préparation et d'intubation doivent être déterminées au préalable en fonction de l'animal. Les sondes à ballonnet sont à privilégier, car elles réduisent le risque d'aspiration de la salive ou du contenu de l'estomac. Cependant, afin d'éviter d'endommager la trachée, le ballonnet doit être gonflé selon le minimum nécessaire pour garantir l'herméticité. Avant l'intubation, un anesthésique local devrait être appliqué sur les cartilages aryténoïdes. La sonde trachéale devrait être retirée (après dégonflement du ballonnet, le cas échéant) dès que l'animal montre des signes d'éveil. Pour prévenir la transmission de maladies, les sondes devraient être stérilisées après chaque utilisation.

L'utilisation d'un anesthésique gazeux nécessite un équipement bien entretenu et muni d'un système ou d'un filtre pour l'évacuation des gaz. Les procédures devraient prévoir des débits adéquats et des précautions

telles que l'application d'une pommade ophtalmique pour prévenir l'assèchement des yeux et les lésions de la cornée.

10.6.2 Analgésie

Toutes les procédures possiblement douloureuses, y compris celles où il y a un doute sur le caractère douloureux, devraient être réalisées sous analgésie. Dans le cas d'une intervention chirurgicale, l'animal devrait être sous analgésie préventive avant l'opération et jusqu'à 72 heures après. Des traitements supplémentaires devraient aussi être administrés au besoin pour assurer à l'animal un confort stable. Utiliser en combinaison, les analgésiques sont souvent plus efficaces (p. ex. méloxicam et tramadol, carprofène et buprénorphine et anesthésique local). L'analgésie locale (p. ex. infiltration locale de lidocaïne et de bupivacaïne) est une composante sécuritaire d'une approche multimodale et est généralement encouragée pour les primates non humains.

Afin de déceler les signes comportementaux de douleur et de détresse (voir la section 8, « Évaluation du bien-être »), le vétérinaire ou le technicien vétérinaire doit observer l'animal au moins une fois par jour, et plus fréquemment si ce dernier a subi une intervention traumatique. Les signes de douleur chez l'animal doivent être signalés au personnel de soins vétérinaires et au chercheur.

10.6.3 Substances contrôlées

Certains anesthésiques et analgésiques sont réglementés et leur utilisation est régie par la *Loi réglementant certaines drogues et autres substances* (Gouvernement du Canada, 1996) et la réglementation en vigueur.

10.7 INTERVENTIONS CHIRURGICALES ET SOINS POSTOPÉRATOIRES

10.7.1 Installations chirurgicales

Les interventions chirurgicales lourdes⁴ doivent être effectuées dans un bloc opératoire aseptisé et bien aménagé, dont la température, les pressions différentielles et le taux de renouvellement d'air sont adéquats (voir les *Lignes directrices du CCPA sur : les animaleries – les caractéristiques, la conception et le développement* (CCPA, 2003), section 3.3, « Unité de chirurgie », et section 12, « Environnement »).

Les petites interventions chirurgicales, comme le traitement d'une blessure, peuvent être pratiquées dans une salle de procédures.

Les signes de douleur et d'infection des blessures doivent être pris en compte pour établir les points limites d'une intervention chirurgicale (Fante et coll., 2007).

⁴ Interventions chirurgicales nécessitant l'ouverture du corps ou comportant des procédures pouvant entraîner des complications importantes.

10.7.2 Préparation de l'animal

Principe directeur 27

Les interventions chirurgicales expérimentales devraient être pratiquées chez des animaux en santé.

Au moment de procéder à une intervention chirurgicale lourde, les animaux devraient être préparés dans la salle préopératoire (Hranjec et coll., 2010; Berríos-Torres et coll., 1999; NICE, 2008).

La région ainsi préparée doit être assez grande pour permettre un prolongement de l'incision en cas de besoin (Berríos-Torres et coll., 1999). Les poils devraient être rasés à la tondeuse et le champ opératoire devrait être nettoyé soigneusement selon une procédure appropriée (Berríos-Torres et coll., 1999; NICE, 2008; Hemani et Lepor, 2009).

Les analgésiques devraient être administrés avant l'opération de façon à ce qu'ils produisent un effet maximal au moment d'entamer l'intervention chirurgicale. Une antibioprophylaxie peut être appliquée sur avis du vétérinaire.

10.7.3 Préparation de l'équipe de chirurgie

Principe directeur 28

Chaque membre de l'équipe de chirurgie doit être compétent, connaître en détail le plan d'intervention et respecter rigoureusement les critères d'asepsie afin de prévenir les infections de plaies opératoires.

Une formation sur les aspects théoriques et pratiques des procédures chirurgicales est requise pour les personnes concernées afin de garantir un niveau de compétence adéquat (voir les [Lignes directrices du CCPA sur : la formation du personnel qui travaille avec des animaux en science](#) (CCPA, 2015)).

Avant de mettre une blouse et des gants stériles, les membres de l'équipe de chirurgie doivent effectuer un brossage chirurgical selon les procédures antiseptiques appropriées (Berríos-Torres et coll., 1999; NICE, 2008; Tanner et coll., 2016). Les chirurgiens devraient porter une tenue pour chirurgien propre, notamment un masque (N95 ou autre selon le risque), des lunettes protectrices, un bonnet, des gants et une blouse stérile (Berríos-Torres et coll., 1999; NICE, 2008). Une même paire de gants ne doit pas être utilisée pour opérer plus d'un animal, et tous les vêtements doivent être changés dès qu'ils ne sont plus stériles.

10.7.4 Interventions chirurgicales

Principe directeur 29

Toute intervention chirurgicale doit être rigoureusement planifiée et tenir compte des caractéristiques physiques de l'animal à opérer.

La planification et l'exécution des interventions chirurgicales devraient privilégier les critères suivants :

- l'approche la moins traumatique pour les structures anatomiques touchées (c.-à-d. la plus petite incision possible et la perturbation minimale des tissus, organes, vaisseaux sanguins et nerfs);
- des techniques aseptiques;
- un équipement approprié;
- des matériaux hautement biocompatibles afin de réduire l'inflammation, la déhiscence, la nécrose et l'infection et de favoriser la guérison;
- la durée d'intervention et d'anesthésie la plus courte possible en fonction de la situation (c.-à-d. chirurgiens bien formés, examen préalable de l'anatomie et de l'approche chirurgicale, préparation de l'équipement et des fournitures nécessaires).

La sélection et la préparation des instruments chirurgicaux doivent se faire avant le jour de l'opération. Les instruments doivent être stérilisés à la vapeur ou au gaz, ou par immersion dans un stérilisateur liquide. Chaque animal doit être opéré avec des instruments stériles. Au moment d'être utilisés, les instruments doivent être sans danger pour le tissu (c.-à-d. pas trop chaud, pour éviter les brûlures, et bien aérés et rincés, pour éviter les brûlures chimiques). Tous les médicaments nécessaires devraient également être préparés au préalable (voir la section 10.6.1, « Anesthésie »).

Au cours de l'opération, les mesures suivantes devraient être prises :

- la manipulation délicate de tissus gardés humides;
- le maintien de l'hémostase (notamment cardiopulmonaire);
- la réduction de la dévitalisation des tissus et de la présence de corps étrangers (p. ex. sutures, tissus carbonisés, débris nécrotiques);
- la bonne apposition des tissus pour assurer leur guérison et réduire le risque de sérome (accumulation de liquide interstitiel) et d'infections postopératoires.

À ce propos, les chercheurs doivent consulter le vétérinaire, se tenir au fait des avancées techniques et matérielles rapportées dans la littérature et évaluer la possibilité de les mettre en pratique. Les normes générales en matière d'interventions chirurgicales mentionnées dans les *Normes de l'ACMAL sur les soins vétérinaires* (ACMAL, 2007) doivent être respectées.

10.7.5 Surveillance et soins peropératoires

Principe directeur 30

L'intervention doit être assortie d'un plan de surveillance de l'animal pendant l'opération.

Les précautions à prendre et la surveillance nécessaire seront établies selon la durée et le degré de traumatisme de l'intervention. Il importe de garder la température corporelle de l'animal près de la normale (Hranjec et coll., 2010). L'hydratation et la pression artérielle doivent être maintenues par l'injection de liquides physiologiques pendant l'opération.

La surveillance d'un animal sous anesthésie devrait être confiée à une personne qualifiée. En fonction du type d'intervention, les paramètres à surveiller sont : la température corporelle, la couleur des muqueuses, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire, l'oxymétrie, le taux de dioxyde de carbone, la pression artérielle et l'électrocardiogramme (voir la section 10.6, « Anesthésie et analgésie »). La surveillance devrait être continue et les observations, consignées aux fins de consultation.

10.7.6 Surveillance et soins postopératoires

Principe directeur 31

La surveillance et les soins postopératoires doivent être planifiés en fonction du degré de traumatisme associé à l'intervention et des besoins particuliers de l'animal, et être adaptables aux situations imprévues.

Un animal sous anesthésie doit être surveillé en continu jusqu'à ce qu'il ait repris des forces et qu'il soit capable de s'asseoir par lui-même. Après l'opération, la stabilité cardiopulmonaire, la température corporelle et d'autres indicateurs liés à la procédure (p. ex. crise d'épilepsie dans le cas d'une chirurgie crânienne (Oliveira et Dimitrov, 2008)) devraient être étroitement surveillés et un plan d'intervention, mis en place pour le traitement d'éventuels problèmes.

L'aire de récupération devrait être sécuritaire et confortable. Les animaux devraient réintégrer leur groupe ou, à tout le moins, pouvoir être en contact visuel, olfactif et auditif avec leurs congénères dès que possible. Enfin, on devrait donner aux animaux environ la moitié de leur ration habituelle afin de prévenir les ballonnements.

Une solution saline et stérile peut être utilisée pour nettoyer la plaie. On ne devrait pas appliquer de produits topiques antimicrobiens sur une plaie qui se cicatrise par première intention. Pour en savoir plus sur le traitement postopératoire des plaies, voir NICE (2008) et Berríos-Torres et coll. (1999).

L'anesthésie ou l'analgésie doit se prolonger après l'opération (voir la section 10.6, « Anesthésie et analgésie ») afin de réduire au minimum la douleur ou la détresse. Pour la modification d'une dose ou l'administration d'un autre traitement, le vétérinaire doit être consulté. Ce dernier peut aussi recommander la prolongation de l'antibioprophylaxie durant la période postopératoire.

L'appétit, la consommation d'eau et le comportement général devraient faire l'objet d'une surveillance étroite, à une fréquence appropriée selon la nature de l'intervention chirurgicale et l'état de santé de l'animal. On s'assure ainsi de bien gérer la douleur de l'animal jusqu'à ce que son état se stabilise.

11 FIN DE L'ÉTUDE

11.1 EUTHANASIE

Les *Lignes directrices du CCPA sur : l'euthanasie des animaux utilisés en science* (CCPA, 2010) précisent que « les méthodes proposées d'euthanasie des animaux, y compris l'euthanasie d'urgence, doivent faire l'objet d'un examen et d'une approbation par un [comité de protection des animaux] ». De plus, l'utilisation d'un animal devrait être optimisée. Par exemple, on peut coordonner la distribution des prélèvements sanguins et tissulaires avec des chercheurs intéressés avant d'euthanasier les animaux. En l'absence de demandes pour des échantillons prélevés, ces derniers devraient être congelés pour de futures études et être répertoriés (Joint Working Group on Refinement, 2009).

Le personnel chargé de pratiquer les euthanasies doit avoir les compétences et les connaissances requises pour procéder avec compassion et professionnalisme, et éviter la détresse chez l'animal. Les principes directeurs et les recommandations applicables à l'euthanasie sont présentés dans les *Lignes directrices du CCPA sur : l'euthanasie des animaux utilisés en science* (CCPA, 2010). Les méthodes d'euthanasie acceptables pour les primates non humains sont la sédation suivie d'une injection intraveineuse d'une surdose de barbiturique et la surdose d'un anesthésique inhalé suivi d'une autre procédure pour s'assurer de la mort (CCPA, 2010).

Au Canada, la mort d'un primate non humain importé (y compris lorsqu'elle survient durant un déplacement ou une quarantaine) doit être signalée à l'ACIA, et un permis est requis pour transporter le cadavre afin d'en disposer. Comme pour d'autres animaux, l'établissement est responsable de mettre en place des méthodes et des services adéquats pour l'élimination de toutes les carcasses et de respecter les dispositions des lois fédérales, provinciales, territoriales et municipales.

11.2 PLACEMENT DES ANIMAUX

Lorsque des primates non humains sont réformés ou transférés dans un autre établissement de recherche, toutes les exigences en matière d'hébergement et de soins décrites dans le présent document doivent être respectées dans le cadre d'une procédure d'accréditation, du CCPA ou d'un autre organisme mondialement reconnu.

Le transport d'un primate non humain importé au Canada exige un permis de l'ACIA.

11.2.1 Hébergement dans un nouvel établissement de recherche

Conformément aux Trois R, il est possible de réduire le nombre d'animaux en recherche en attribuant des animaux à plusieurs protocoles si cela est approprié et approuvé par le comité de protection des animaux. Cette décision doit tenir compte du degré de douleur et de détresse ressenties par l'animal sur toute sa durée de vie. De plus, chaque individu devrait faire partie d'une seule étude susceptible de causer une douleur ou une détresse importante.

Tout projet de transfert d'un animal dans un autre établissement de recherche doit examiner si le bien-être de l'animal peut être compromis lors du transport ou à cause des conditions d'hébergement dans l'établissement de destination.

11.2.2 Hébergement des animaux réformés

La décision de retirer de la recherche des primates non humains doit être prise au cas par cas, pour le bien-être de l'animal. Les animaux réformés doivent être transférés dans des installations adéquates selon une procédure établie qui tient compte de l'âge, de la santé et des expériences antérieures des animaux ainsi que des conditions d'hébergement à destination (Joint Working Group on Refinement, 2009). Les primates non humains ne devraient jamais être transférés dans un établissement qui n'héberge pas de congénères compatibles (Prescott, 2006b).

On doit s'assurer que l'installation destinée aux animaux réformés est solvable et capable de soigner adéquatement les animaux tout au long de leur vie (Prescott, 2006b). Les établissements doivent faire le suivi des animaux réformés pour s'assurer que leur bien-être n'a pas été compromis (Prescott, 2006b).

12

SÉCURITÉ DES PERSONNES

Principe directeur 32

Les risques associés au travail avec des primates non humains doivent être connus, et toute personne interagissant avec eux doit avoir les connaissances, la formation et les compétences requises.

Les établissements sont responsables de la promotion de la santé et de la sécurité au travail du personnel qui travaillent avec des primates non humains, y compris le personnel qui travaille dans les salles d'hébergement ou avec de l'équipement spécialisé sans toutefois être en contact direct avec les animaux. Il importe que les employés soient bien informés des risques pour la santé et la sécurité de même que des exigences associées aux animaux et au contexte de travail. Cela exige entre autres une connaissance professionnelle des techniques de manipulation et de contention, des procédures de désinfection des plaies, des maladies zoonotiques pertinentes, de l'utilisation de l'équipement de protection individuelle, des politiques, des responsabilités individuelles et des exigences de déclaration liées à une possible exposition à des pathogènes (Joint Working Group on Refinement, 2009).

Comme mentionné dans les sections 6 et 7, « Soins » et « Manipulation, contention et dressage », le personnel doit être compétent (voir la notion de compétence dans les [Lignes directrices du CCPA : la formation du personnel qui travaille avec des animaux en science](#) (CCPA, 2015)). D'autres directives sur la formation du personnel pour le bien-être et la sécurité des animaux, mais aussi pour la sécurité du personnel, sont mentionnées dans la section 9.4, « Formation et protection du personnel », des [Lignes directrices du CCPA : les soins et la gestion des animaux en science](#) (CCPA, 2017). Il est notamment recommandé d'avoir une bonne hygiène personnelle et de respecter les exigences en matière d'équipement de protection individuelle. De plus, des conseils sont fournis à propos du « coût émotionnel » lié au fait de prendre soin d'animaux de laboratoire et de travailler avec eux ainsi que d'éventuels effets négatifs chez les membres du personnel ou sur les soins prodigués aux animaux et la qualité des manipulations.

Tous les établissements hébergeant des primates non humains doivent avoir un programme efficace de bio-sécurité et de santé au travail fondé sur l'analyse des risques. Le programme doit décrire les dangers et les mesures préventives comme la vaccination et le port d'équipement de protection individuelle. Les mesures prévues doivent tenir compte de l'espèce, de la provenance des animaux, de leur historique, du type d'installation d'hébergement et des procédures expérimentales. Pour les personnes, les principaux risques associés au travail avec des primates non humains sont l'exposition à la tuberculose, au virus *Macacine herpesvirus 1* (qui ne touche pas les ouistitis et les singes verts) et aux pathogènes présents dans les selles (salmonelle, shigella, campylobactérie, endoparasites, etc.) de même que les blessures.

Les zones et le matériel contaminés devraient être clairement signalés, et des procédures devraient être appliquées pour maintenir une séparation entre les éléments contaminés et les éléments intacts. L'équipement de protection individuelle requis varie en fonction des risques évalués par le personnel de santé et de sécurité au travail, en collaboration avec le vétérinaire.

Des procédures rigoureuses doivent être adoptées pour réduire au minimum les risques pour la santé associés aux égratignures, aux morsures et aux éclaboussures. Le *Guide canadien sur la biosécurité* (ASPC et ACIA, 2016) formule les recommandations et les précautions suivantes à l'intention des personnes interagissant avec des primates non humains :

- « S'il y a lieu, [les animaliers] devraient porter des gants en cuir renforcé couvrant tout le bras et une combinaison ou une blouse à manches longues afin de se protéger contre les griffures » (voir la section 13.1, « Caractéristiques des animaux »);
- « Un dispositif protégeant les muqueuses contre l'exposition à des aérosols et à des éclaboussures (p. ex. masque chirurgical, visière, lunettes) devrait être prévu pour les personnes qui manipulent les PNH et pénètrent dans les box où ces animaux sont hébergés » (voir la section 13.9, « Travail avec des primates non humains »);
- « On devrait décontaminer les vêtements protecteurs ayant été en contact avec des animaux avant de les envoyer au lavage; l'équipement de blanchisserie situé à l'intérieur de la zone de confinement ne convient que s'il a été prouvé que la décontamination qu'il offre est efficace pour l'agent ou les agents pathogènes avérés ou potentiels (c.-à-d. qu'il a été validé) » (voir la section 13.1, « Caractéristiques des animaux »);
- « Les animaliers devraient immédiatement laver en profondeur toute morsure, toute égratignure et toute abrasion, et rincer toute muqueuse ayant reçu une éclaboussure. Ces expositions doivent être signalées sans délai (...), et les procédures post-exposition doivent être mises en œuvre conformément au plan d'intervention d'urgence (PIU) et au programme de surveillance médicale établis » (voir la section 13.1, « Caractéristiques des animaux »); et
- « Une carte avec les coordonnées des personnes à rejoindre en cas d'urgence médicale doit être remise aux employés de la zone de confinement qui manipulent des PHN (...) » (voir la section 13.9, « Travail avec des primates non humains »).

Si l'utilisation de gants en cuir est requise, il peut être approprié d'accoutumer l'animal au préalable afin que ce dernier ne l'associe pas à une manœuvre de capture.

Les masques N95 devraient être employés lors d'interactions avec un animal atteint de tuberculose ou soupçonné de l'être, ou dans d'autres situations à haut risque (p. ex. examen post mortem). Pour être efficaces, le masque et le respirateur doivent être bien positionnés et périodiquement ajustés au visage. Dans des situations à haut risque, des précautions supplémentaires sont de mise, en fonction des recommandations du médecin responsable de la santé et de la sécurité au travail.

Toute plaie, coupure et laceration doit être adéquatement couverte d'un pansement et ce dernier doit être changé au moment de quitter la salle d'hébergement.

Plusieurs espèces de primates non humains sont particulièrement touchées par la tuberculose. Les manipulateurs et chercheurs devraient subir un test de dépistage au moins une fois l'an, prescrit par le médecin du travail. Si une personne a été vaccinée contre la tuberculose, un test cutané peut donner un résultat faux-positif; dans ce cas, le test Quantiferon est indiqué (voir CDC, 2016).

Lorsqu'un macaque vivant en captivité au Canada est atteint du virus *Macacine herpesvirus 1*, toute la colonie devrait être traitée comme étant infectée (ASPC et ACIA, 2016). Le virus peut être transmis aux humains par une morsure, une égratignure ou un contact des muqueuses avec des liquides corporels ou des tissus (CDC, 2014). L'infection par ce virus, bien que rare chez l'humain, peut causer des lésions cérébrales ou même la mort (CDC, 2014). Pour des renseignements sur la prévention, la détection et le traitement du virus *Macacine herpesvirus 1*, voir le Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2014).

Les risques pour la santé et la sécurité des personnes peuvent être atténués par le recours à des animaux d'élevage bien accoutumés à la présence des humains et dont le dossier de santé est connu. Des installations sécuritaires pour le personnel et les animaux, comprenant notamment des panneaux d'observation efficaces et des barrières pour prévenir les évasions, contribuent également à réduire les risques (Joint Working Group on Refinement, 2009). Le dressage des primates non humains en vue des procédures de soins et des procédures expérimentales réduit le stress chez l'animal et rend les interventions plus sécuritaires, autant pour les animaux que pour le personnel. De plus, la perception qu'ont les animaux du personnel est importante. Les employés devraient se déplacer calmement, parler d'une voix douce et éviter le contact visuel. Lorsque c'est possible, les interactions avec le personnel devraient être instiguées par les animaux (Joint Working Group on Refinement, 2009).

Le personnel doit veiller à prévenir les blessures dues à des objets pointus ou coupants (p. ex. scalpels, aiguilles). Les aiguilles ne devraient jamais être capuchonnées. Le port de deux paires de gants est une bonne façon d'être mieux protégé contre les lacérations, en particulier lors des procédures à haut risque (p. ex. examen de la bouche, travail de dentisterie, mise en place du tube endotrachéal).

Le nettoyage et la désinfection des installations et de l'équipement (voir la section 6.8, « Nettoyage et désinfection ») comportent aussi des risques pour la santé humaine et doivent faire l'objet de procédures normalisées de fonctionnement. Celles-ci doivent viser la désinfection du matériel de manipulation et de contention, l'élimination des excréments et de la litière ainsi que la désinfection des cages, des instruments et d'autres pièces d'équipement utilisées avec des primates non humains, y compris les vêtements de protection avant qu'ils soient envoyés à la blanchisserie.

Les personnes en contact avec des primates non humains dans le cadre de leur travail pourraient ne pas pouvoir donner du sang ou des organes durant toute leur vie et devraient se renseigner auprès de la Société canadienne du sang au sujet des restrictions.

RÉFÉRENCES

Abee C., Mansfield K., Tardif S. et Morris T. (éd.) (2012) *Nonhuman Primates in Biomedical Research*, 2^e éd., 2 volumes, coll. American College of Laboratory Animal Medicine (ACLAM). Boston MA: Elsevier Academic Press.

Agence canadienne d'inspection des aliments – ACIA (2009) [Exigences concernant l'importation de primates non humains au Canada](#). Ottawa ON : Gouvernement du Canada (consulté le 2019-03-08).

Agence canadienne d'inspection des aliments – ACIA (2017) [Critères applicables aux postes de quarantaine](#). Ottawa ON : Gouvernement du Canada (consulté le 2019-03-08).

Agence de la santé publique du Canada – ASPC et Agence canadienne d'inspection des aliments – ACIA (2015) [Norme canadienne sur la biosécurité \(NCB\)](#), 2^e éd. Ottawa ON : Gouvernement du Canada (consulté le 2019-03-08).

Agence de la santé publique du Canada – ASPC et Agence canadienne d'inspection des aliments – ACIA (2016) [Guide canadien sur la biosécurité](#), 2^e éd. Ottawa ON : Gouvernement du Canada (consulté le 2019-03-08).

Alport L.J. (2009) [Lingual fungiform papillae and the evolution of the primate gustatory system](#) [thèse]. Austin TX : University of Texas at Austin (consulté le 2019-03-08).

Andrews M.W. et Rosenblum L.A. (2002) Response patterns of bonnet macaques following up to 75 weeks of continuous access to social-video and food rewards. *American Journal of Primatology* 57(4):213-218.

Association of Primate Veterinarians – APV (2010) [Humane Endpoint Guidelines for Nonhuman Primates in Biomedical Research](#). European Primate Veterinarians (consulté le 2019-03-08).

Association of Primate Veterinarians – APV (n.d.) [Food Restriction Guidelines for Nonhuman Primates in Biomedical Research](#) (révisée le 2018-09-20) (consulté le 2019-03-08).

Baker K.C. (2016) [Survey of 2014 behavioral management programs for laboratory primates in the United States](#). *American Journal of Primatology* 78(7):780-796 (consulté le 2019-03-08).

Baker K.C., Bloomsmith M.A., Neu K., Griffis C., Maloney M., Oettinger B., Schoof V.A.M. et Martinez M. (2009) [Positive reinforcement training moderates only high levels of abnormal behavior in singly housed rhesus macaques](#). *Journal of Applied Animal Welfare Science* 12(3):236-252 (consulté le 2019-03-08).

Baker K.C., Bloomsmith M.A., Neu K., Griffis C., Oettinger B., Schoof V.A.M., Clay A.W. et Maloney M. (2008) Benefits of isosexual pairing of rhesus macaques (*Macaca mulatta*) vary with sex and are limited by protected contact but not by frequent separation of pairs. *American Journal of Primatology* 70(Suppl.1):44.

Baker K.C., Bloomsmith M.A., Oettinger B., Neu K., Griffis C. et Schoof V.A.M. (2014) Comparing options for pair housing rhesus macaques using behavioral welfare measures. *American Journal of Primatology* 76(1):30-42.

- Baker K.C., Bloomsmith M.A., Oettinger B., Neu K., Griffis C., Schoof V.A.M. et Maloney M. (2012) [Benefits of pair housing are consistent across a diverse population of rhesus macaques](#). *Applied Animal Behaviour Science* 137(3-4):148-156 (consulté le 2019-03-08).
- Bassett L., Buchanan-Smith H.M., McKinley J. et Smith T.E. (2003) Effects of training on stress-related behavior of the common marmoset (*Callithrix jacchus*) in relation to coping with routine husbandry procedures. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 6(3):221-233.
- Bayne K., Mainzer H., Dexter S., Campbell G., Yamada F. et Suomi S.T. (1991) The reduction of abnormal behaviors in individually housed rhesus monkeys (*Macaca mulatta*) with a foraging/grooming board. *American Journal of Primatology* 23(1):23-35.
- Beauchamp G.K. (2016) [Why do we like sweet taste: A bitter tale?](#) *Physiology & Behavior* 164(Pt B):432-437 (consulté le 2019-03-08).
- Bellanca R.U., Lee G.H., Vogel K., Ahrens J., Kroeker R., Thom J.P. et Worlein J.M. (2014) [A simple alopecia scoring system for use in colony management of laboratory-housed primates](#). *Journal of Medical Primatology* 43(3):153-161 (consulté le 2019-03-08).
- Berríos-Torres S.I., Umscheid C.A., Bratzler D.W., Leas B., Stone E.C., Kelz R.R., Reinke C.E., Morgan S., Solomkin J.S., Mazuski J.E., Dellinger E.P., Itani K.M.F., Berbari E.F., Segreti J., Parvizi J., Blanchard J., Allen G., Kluytmans J.A.J.W., Donlan R. et Schechter W.P. (2017) [Guideline for Prevention of Surgical Site Infection](#). Centers for Disease Control and Prevention – CDC, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *JAMA Surgery* 152(8):784-791 (consulté le 2019-03-08).
- Bliss-Moreau E., Theil J.H. et Moadab G. (2013) [Efficient cooperative restraint training with rhesus macaques](#). *Journal of Applied Animal Welfare Science* 16(2):98-117 (consulté le 2019-03-08).
- Bloomsmith M.A. et Lambeth S.P. (2000) Videotapes as enrichment for captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Zoo Biology* 19(6):541-551.
- Bloomsmith M.A., Marr M.J. et Maple T.L. (2007) Addressing nonhuman primate behavioral problems through the application of operant conditioning: Is the human treatment approach a useful model? *Applied Animal Behaviour Science* 102(3-4):205-222.
- Boccia M.L., Reite M. et Laudenslager M. (1989) On the physiology of grooming in a pigtail macaque. *Physiology & Behavior* 45(3):667-670.
- Bolanowski S.J. et Pawson L. (2003) [Organization of Meissner corpuscles in the glabrous skin of monkey and cat](#). *Somatosensory & Motor Research* 20(3-4):223-231 (consulté le 2019-03-08).
- Buchanan-Smith H.M., Prescott M.J. et Cross N.J. (2004) [What factors should determine cage size for primates in the laboratory?](#) *Animal Welfare* 13(Suppl.1):197-201 (consulté le 2019-03-08).
- Buffon G.L.L., comte de (1766) *Histoire naturelle, générale et particulière*, tome 14. Paris, France: De l'Imprimerie Royale.

- Burm S.M., Prins J.-B., Langermans J. et Bajramovic J.J. (2014) [Alternative methods for the use of non-human primates in biomedical research](#). Workshop Report. *ALTEX* 31(4):520-529 (consulté le 2019-03-08).
- Capitano J.P. (1999) Personality dimensions in adult male rhesus macaques: Prediction of behaviors across time and situation. *American Journal of Primatology* 47(4):299-320.
- Capitano J.P., Blozis S.A., Snarr J., Steward A. et McCowan B.J. (2017) Do "birds of a feather flock together" or do "opposites attract"? Behavioral responses and temperament predict success in pairings of rhesus monkeys in a laboratory setting. *American Journal of Primatology* 79(1):1-11.
- Capitano J.P., Kyes R.C. et Fairbanks L.A. (2006) [Considerations in the selection and conditioning of Old World monkeys for laboratory research: Animals from domestic sources](#). *ILAR Journal* 47(4):294-306 (consulté le 2019-03-08).
- Capuano S.V.III, Croix D.A., Pawar S., Zinovik A., Myers A., Lin P.L., Bissel S., Fuhrman C., Klein E. et Flynn J.L. (2003) [Experimental Mycobacterium tuberculosis infection of cynomolgus macaques closely resembles the various manifestations of human M. tuberculosis infection](#). *Infection and Immunity* 71(10):5831-5844 (consulté le 2019-03-08).
- Cartmill M. (2012) Primate origins, human origins, and the end of higher taxa. *Evolutionary Anthropology* 21(6):208-220.
- Centers for Disease Control and Prevention – CDC (2014) [B Virus \(herpes B, monkey B virus, herpesvirus simiae, and herpesvirus B\)](#). CDC (consulté le 2019-03-08).
- Centers for Disease Control and Prevention – CDC (2016) [Tuberculosis \(TB\)](#). CDC (consulté le 2019-03-08).
- Chamove A.S., Anderson J.R., Morgan-Jones S.C. et Jones S.P. (1982) [Deep woodchip litter: Hygiene, feeding, and behavioral enhancement in eight primate species](#). *International Journal for the Study of Animal Problems* 3(4):308-318 (consulté le 2019-03-08).
- Chopra P.K., Seth P.K. et Seth S. (1992) Behavioral profile of free-ranging rhesus monkeys. *Primate Report* 32:75-105.
- Clarence W.M., Scott J.P., Dorris M.C. et Pare M. (2006) [Use of enclosures with functional vertical space by captive rhesus monkeys \(Macaca mulatta\) involved in biomedical research](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 45(5):31-34 (consulté le 2019-03-08).
- Clay A.W., Bloomsmith M.A., Marr M.J. et Maple T.L. (2009) Habituation and desensitization as methods for reducing fearful behavior in singly-housed rhesus macaques. *American Journal of Primatology* 71(1):30-39.
- Clingerman K.J. et Summers L. (2012) [Validation of a body condition scoring system in rhesus macaques \(Macaca mulatta\): Inter- and intrarater variability](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 51(1):31-36 (consulté le 2019-03-08).
- Coelho A.M. Jr., Carey K.D. et Shade R.E. (1991) Assessing the effects of social environment on blood pressure and heart rates of baboons. *American Journal of Primatology* 23(4):257-267.

- Coleman K. (2012) Individual differences in temperament and behavioral management practices for non-human primates. *Applied Animal Behaviour Science* 137(3-4):106-113.
- Coleman K., Bloomsmith M.A., Crockett C.M., Weed J.L. et Schapiro S.J. (2012) Behavioral management, enrichment, and psychological well-being of laboratory nonhuman primates. Dans : *Nonhuman Primates in Biomedical Research* (Abee C., Mansfield K., Tardif S. et Morris T., éd.), 2^e éd., ch. 6, vol. 1, coll. American College of Laboratory Animal Medicine – ACLAM. Boston MA: Elsevier Academic Press, p. 149-176.
- Coleman K. et Maier A. (2010) [The use of positive reinforcement training to reduce stereotypic behavior in rhesus macaques](#). *Applied Animal Behaviour Science* 124(3-4):142-148 (consulté le 2019-03-08).
- Coleman K. et Pierre P.J. (2014) [Assessing anxiety in nonhuman primates](#). *ILAR Journal* 55(2):333-346 (consulté le 2019-03-08).
- Coleman K., Pranger L., Maier A., Lambeth S.P., Perlman J.E., Thiele E. et Schapiro S.J. (2008) [Training rhesus macaques for venipuncture using positive reinforcement techniques: A comparison with chimpanzees](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 47(1):37-41 (consulté le 2019-03-08).
- Coleman K., Tully L.A. et McMillan J.L. (2005) Temperament correlates with training success in adult rhesus macaques. *American Journal of Primatology* 65(1):63-71.
- Coleman M.N. (2009) What do primates hear? A meta-analysis of all known nonhuman primate behavioral audiograms. *International Journal of Primatology* 30(1):55-91.
- Coleman M.N. et Boyer D.M. (2012) Inner ear evolution in primates through the cenozoic: Implications for the evolution of hearing. *Anatomical Record* 295(4):615-631.
- Coleman M.N. et Colbert M.W. (2010) Correlations between auditory structures and hearing sensitivity in non-human primates. *Journal of Morphology* 271(5):511-532.
- Committee on Well-Being of Nonhuman Primates, Institute for Laboratory Animal Research, Commission on Life Sciences, National Research Council (1998) *The Psychological Well-Being of Nonhuman Primates*. Washington DC: National Academy Press.
- Conseil canadien de protection des animaux – CCPA (1997) [Lignes directrices du CCPA sur : les animaux transgéniques](#). Ottawa ON: CCPA (consulté le 2019-03-08).
- Conseil canadien de protection des animaux – CCPA (1998) [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](#). Ottawa ON: CCPA (consulté le 2019-03-08).
- Conseil canadien de protection des animaux – CCPA (2003) [Lignes directrices du CCPA sur : les animaleries – les caractéristiques, la conception et le développement](#). Ottawa ON: CCPA (consulté le 2019-03-08).
- Conseil canadien de protection des animaux – CCPA (2003) [Lignes directrices du CCPA sur : le soin et l'utilisation des animaux sauvages](#). Ottawa ON: CCPA (consulté le 2019-03-08).

- Conseil canadien de protection des animaux – CCPA (2007) [Lignes directrices du CCPA sur : l'acquisition des animaux utilisés en science](#). Ottawa ON: CCPA (consulté le 2019-03-08).
- Conseil canadien de protection des animaux – CCPA (2010) [Lignes directrices du CCPA sur : l'euthanasie des animaux utilisés en science](#). Ottawa ON: CCPA (consulté le 2019-03-08).
- Conseil canadien de protection des animaux – CCPA (2015) [Lignes directrices du CCPA sur : la formation du personnel qui travaille avec des animaux en science](#). Ottawa ON: CCPA (consulté le 2019-03-08).
- Conseil canadien de protection des animaux – CCPA (2017) [Lignes directrices du CCPA : les soins et la gestion des animaux en science](#). Ottawa ON: CCPA (consulté le 2019-03-08).
- Conway B.R., Chatterjee S., Field G.D., Horwitz G.D., Johnson E.N., Koida K. et Mancuso K. (2010) [Advances in color science: From retina to behavior](#). *Journal of Neuroscience* 30(45):14955-14963 (consulté le 2019-03-08).
- Davenport M.D., Tiefenbacher S., Lutz C.K., Novak M.A. et Meyer J.S. (2006) Analysis of endogenous cortisol concentrations in the hair of rhesus macaques. *General and Comparative Endocrinology* 147(3):255-261.
- Dettmer E. et Fragaszy D. (2000) [Determining the value of social companionship to captive tufted capuchin monkeys \(Cebus apella\)](#). *Journal of Applied Animal Welfare Science* 3(4):293-304 (consulté le 2019-03-08).
- Diehl K.-H., Hull R., Morton D., Pfister R., Rabemampianina Y., Smith D., Vidal J.-M. et van de Vorstenbosch C. (2001) [A good practice guide to the administration of substances and removal of blood, including routes and volumes](#). *Journal of Applied Toxicology* 21(1):15-23 (consulté le 2019-03-08).
- DiVincenti L. Jr, Rehrig A. et Wyatt J. (2012) [Interspecies pair housing of macaques in a research facility](#). *Laboratory Animals* 46(2):170-172 (consulté le 2019-03-08).
- DiVincenti L. Jr et Wyatt J.D. (2011) [Pair housing of macaques in research facilities: A science-based review of benefits and risks](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 50(6):856-863 (consulté le 2019-03-08).
- Doane C.J., Andrews K., Schaefer L.J., Morelli N., McAllister S. et Coleman K. (2013) [Dry bedding provides cost-effective enrichment for group-housed rhesus macaques \(Macaca mulatta\)](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 52(3):247-252 (consulté le 2019-03-08).
- Dominy N.J., Lucas P.W., Osorio D. et Yamashita N. (2001) The sensory ecology of primate food perception. *Evolutionary Anthropology* 10(5):171-186.
- Dominy N.J., Ross C.F. et Smith T.D. (2004) Evolution of the special senses in primates: Past, present and future. *The Anatomical Record. Part A, Discoveries in Molecular Cellular and Evolutionary Biology* 281(1):1078-1082.
- Doudet D.J., Cornfeldt M.L., Honey C.R., Schweikert A.W. et Allen R.C. (2004) PET imaging of implanted human retinal pigment epithelial cells in the MPTP-induced primate model of Parkinson's disease. *Experimental Neurology* 189(2):361-368.

- Drea C.M. (2015) D'scent of man: A comparative survey of primate chemosignaling in relation to sex. *Hormones and Behavior* 68:117-133.
- Eaton G.G., Kelley S.T., Axthelm M.K., Iliff-Sizemore S.A. et Shiigi S.M. (1994) Psychological wellbeing in paired adult female rhesus (*Macaca mulatta*). *American Journal of Primatology* 33(2):89-99.
- Estes J.D., Wong S.W. et Brenchley J.M. (2018) Nonhuman primate models of human viral infections. *Nature Reviews: Immunology* 18(6):390-404.
- Fante F., Boldrin M., Polito L., Ravarotto L., Castagnaro M., Hutabba S., Cozzi E. et Ancona E. (2007) [Refinement of a transplantation project in the nonhuman primate by the use of a humane endpoint](#). *Laboratory Animals* 41(4):456-469 (consulté le 2019-03-08).
- Faucheux B., Bertrand M. et Bouliere F. (1978) Some effects of living conditions upon the pattern of growth in the stump-tail macaque (*Macaca arctoides*). *Folia Primatologica* 30(3):220-236.
- Fay R.R. (1992) Structure and function in sound discrimination among vertebrates. Dans: *The Evolutionary Biology of Hearing* (Webster D.B., Popper A.N. et Fay R.R., éd.). New York NY: Springer-Verlag, p. 229-263.
- Feldmahn A.L., Smith W.K. et Leventhal C.M. (1960) Diurnal patterns of micturition and drinking in rhesus monkeys. *Annals of the New York Academy of Sciences* 85:828-841.
- Fernström A.L., Fredlund H., Spångberg M. et Westlund K. (2009) Positive reinforcement training in rhesus macaques-training progress as a result of training frequency. *American Journal of Primatology* 71(5):373-379.
- Field A.E., Jones C.L., Kelly R., Marko S.T., Kern S.J. et Rico P.J. (2015) [Measurement of fecal corticosterone metabolites as a predictor of the habituation of rhesus macaques \(*Macaca mulatta*\) to jacketing](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 54(1):59-65 (consulté le 2019-03-08).
- Fleagle J.G. (2013) *Primate Adaptation and Evolution*, 3^e éd. San Diego CA: Academic Press.
- Fortman J.D., Hewett T.A. et Bennett B.T. (2017) *The Laboratory Nonhuman Primate*, 2^e éd. New York NY: CRC Press.
- Fox A.S. et Kalin N.H. (2014) [A translational neuroscience approach to understanding the development of social anxiety disorder and its pathophysiology](#). *American Journal of Psychiatry* 171(11):1162-1173 (consulté le 2019-03-08).
- Ghazanfar A.A. et Santos L.R. (2004) Primate brains in the wild: The sensory bases for social interactions. *Nature Reviews: Neuroscience* 5(8):603-616.
- Gonzalez C.A., Coe C.L. et Levine S. (1982) Cortisol responses under different housing conditions in female squirrel monkeys. *Psychoneuroendocrinology* 7(2-3):209-216.
- Gottlieb D.H., Coleman K. et McCowan B. (2013) [The effects of predictability in daily husbandry routines on captive rhesus macaques \(*Macaca mulatta*\)](#). *Applied Animal Behavior Science* 143(2-4):117-127 (consulté le 2019-03-08).

- Gouvernement du Canada (1996) [Loi réglementant certaines drogues et autres substances](#) (L.C. 1996, ch. 19).
Ministre de la Justice (consulté le 2019-03-08).
- Graham M.L., Rieke E.F., Mutch L.A., Zolondek E.K., Faig A.W., Dufour T.A., Munson J.W., Kittredge J.A. et Schuurman H.J. (2012) [Successful implementation of cooperative handling eliminates the need for restraint in a complex non-human primate disease model](#). *Journal of Medical Primatology* 41(2):89-106 (consulté le 2019-03-08).
- Griffis C.M., Martin A.L., Perlman J.E. et Bloomsmith M.A. (2013) [Play caging benefits the behavior of singly-housed laboratory rhesus macaques \(*Macaca mulatta*\)](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 52(5):534-540 (consulté le 2019-03-08).
- Hamilton C.L. (1972) Long term control of food intake in the monkey. *Physiology & Behavior* 9(1):1-6.
- Harris L.D., Briand E.J., Orth R. et Galbicka G. (1999) Assessing the value of television as environmental enrichment for individually housed rhesus monkeys: A behavioral economic approach. *Contemporary Topics in Laboratory Animal Science* 38(2):48-53.
- Heffner R.S. (2004) Primate hearing from a mammalian perspective. *The Anatomical Record. Part A, Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology* 281(1):1111-1122.
- Heffner H.E. et Heffner R.S. (2007) Hearing ranges of laboratory animals. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 46(1):20-22.
- Heffner H.E. et Heffner R.S. (2016) [The evolution of mammalian sound localization](#). *Acoustics Today* 12(1):20-25 (consulté le 2019-03-08).
- Hemani M.L. et Lepor H. (2009) [Skin preparation for the prevention of surgical site infection: Which agent is best?](#) *Reviews in Urology* 11(4):190-195 (consulté le 2019-03-08).
- Hennessy M.B., Mendoza S.P. et Kaplan J.N. (1982) Behavior and plasma cortisol following brief peer separation in juvenile squirrel monkeys. *American Journal of Primatology* 3(1-4):143-151.
- Henry B., Fox S.H., Peggs D., Crossman A.R. et Brotchie J.M. (1999) The alpha2-adrenergic receptor antagonist idazoxan reduces dyskinesia and enhances anti-parkinsonian actions of L-dopa in the MPTP-lesioned primate model of Parkinson's disease. *Movement Disorder* 14(5):744-753.
- Herlyn H. (2016) The phylogenetic system of primates – character evolution in the light of a consolidated tree. *Organisms Diversity & Evolution* 16(4):689-713.
- Hessy C.P. (2009) Seeing in stereo: The ecology and evolution of primate binocular vision and stereopsis. *Evolutionary Anthropology* 18(1):21-35.
- Heymann E.W. (2006) Introduction. [The neglected sense – olfaction in primate behavior, ecology, and evolution](#). *American Journal of Primatology* 68(6):519-524 (consulté le 2019-03-08).

- Hladik C-M., Pasquet P., Danilova V. et Hellekant G. (2003) [The evolution of taste perception: Psychophysics and taste nerves tell the same story in human and non-human primates](#). *Comptes Rendus Palevol* 2(4):281-287 (consulté le 2019-03-083).
- Hoffmann J.N., Montag A.G. et Dominy N.J. (2004) Meissner corpuscles and somatosensory acuity: The prehensile appendages of primates and elephants. *The Anatomical Record, Part A: Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology* 281(1):1138-1147.
- Honess P.E., Johnson P.J. et Wolfensohn S.E. (2004) [A study of behavioural responses of non-human primates to air transport and re-housing](#). *Laboratory Animals* 38(2):119-132 (consulté le 2019-03-08).
- Honess P.E., Gimpel J.L., Wolfensohn S.E. et Mason G.J. (2005) [Alopecia scoring: The quantitative assessment of hair loss in captive macaques](#). *Alternatives to Laboratory Animals* 33(3):193-206 (consulté le 2019-03-08).
- Honess P.E. et Marin C.M. (2006) Behavioural and physiological aspects of stress and aggression in nonhuman primates. *Neuroscience and Biobehaviour Reviews* 30(3):390-412.
- Hranjec T., Swenson B.R. et Sawyer R.G. (2010) [Surgical site infection prevention: How we do it](#). *Surgical Infections* 11(3):289-294 (consulté le 2019-03-08).
- Imbert C., Bézard E., Guitraud S., Boraud T. et Gross C.E. (2000) Comparison of eight clinical rating scales used for the assessment of MPTP-induced parkinsonism in the Macaque monkey. *Journal of Neuroscience Method* 96(1):71-76.
- Institute for Laboratory Animal Research – ILAR (2006) [Guidelines for the Humane Transportation of Research Animals](#). Washington DC: National Academies Press (consulté le 2019-03-08).
- International Air Transport Association – IATA (2016) [Live Animal Regulations](#) (consulté le 2019-03-08).
- International Primatological Society – IPS (2007) [IPS International Guidelines for the Acquisition, Care and Breeding of Nonhuman Primates](#), 2^e éd., coll. Biological and Environmental Sciences Research Reports. États-Unis: IPS (consulté le 2019-03-08).
- Izpisúa Belmonte J.C., Callaway E.M., Caddick S.J., Churchland P., Feng G., Homanics G.E., Lee K-F., Leopold D.A., Miller C.T., Mitchell J.F., Mitalipov S., Moutri A.R., Movshon J.A., Okano H., Reynolds J.H., Ringach D.L., Sejnowski T.J., Silva A.C., Strick P.L., Wu J. et Zhang F. (2015) Brains, genes, and primates. *Neuron* 86(3):617-631.
- Jacobs G.H. (2008) Primate color vision: A comparative perspective. *Visual Neuroscience* 25(5-6):619-633.
- Jennings M. et Prescott M.J. (2009) Refinements in husbandry, care and common procedures for nonhuman primates: Ninth report of the BVAAWF/FRAME/RSPCA/UFOW Joint Working Group on Refinement. *Laboratory Animals* 43(Suppl.1)1-47.
- Joint Working Group on Refinement (2009) [Refinements in husbandry, care and common procedures for non-human primates: Ninth report of the BVAAWF/FRAME/RSPCA/UFOW Joint Working Group on Refinement](#) (Jennings M. et Prescott M.J., éd.). *Laboratory Animals* 43(Suppl 1):S1:1-S1:47 (consulté le 2019-03-08).

- Kawamura S. (2016) [Color vision diversity and significance in primates inferred from genetic and field studies](#). *Genes Genomics* 38:779-791 (consulté le 2019-03-08).
- Kirk E.C. (2006) [Visual influences on primate encephalization](#). *Journal of Human Evolution* 51(1):76-90 (consulté le 2019-03-08).
- Kirk E.C. et Gosselin-Ilardi A.D. (2009) Cochlear labyrinth volume and hearing abilities in primates. *Anatomical Record* 292(6):765-776.
- Kirk E.C. et Kay R.F. (2004) The evolution of high visual acuity in the Anthroidea. Dans: *Anthropoid Origins: New Visions* (Ross C.F. et Kay R.F., éd.), ch. 20, coll. Developments in Primatology: Progress and Prospects, p. 539-602. New York NY: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Kitchen A.M. et Martin A.A. (1996) [The effects of cage size and complexity on the behaviour of captive common marmosets, *Callithrix jacchus jacchus*](#). *Laboratory Animals* 30(4):317-326 (consulté le 2019-03-08).
- Laboratory Animal Science Association – LASA et Medical Research Council – MRC (2004) [Key considerations in the breeding of macaques and marmosets for scientific purposes](#). LASA (consulté le 2019-03-08).
- Lambeth S.P., Schapiro S.J., Bernacky B.J. et Wilkerson G.K. (2013) [Establishing 'quality of life' parameters using behavioural guidelines for humane euthanasia of captive non-human primates](#). *Animal Welfare* 22(4):429-435 (consulté le 2019-03-08).
- Laska M. et Hernandez Salazar L.T. (2015) Olfaction in Nonhuman primates. Dans: *Handbook of Olfaction and Gustation*, 3^e éd. (Doty R.L., éd.), Part 5: Olfaction in Nonhuman Forms, ch. 27, p.605-622. Hoboken NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Laule G. (1993) The use of behavioral management techniques to reduce or eliminate abnormal behavior. *Animal Welfare Information Centre Newsletter* 4(1-2):8-11.
- Laule G.E., Bloomsmith M.A. et Schapiro S.J. (2003) The use of positive reinforcement training techniques to enhance the care, management, and welfare of primates in the laboratory. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 6(3):163-173.
- Laule G. et Whittaker M. (2007) Enhancing nonhuman primate care and welfare through the use of positive reinforcement training. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 10(1):31-38.
- Lee G.H., Thom J.P., Chu K.L. et Crockett C.M. (2012) [Comparing the relative benefits of grooming-contact and full-contact pairing for laboratory-housed adult female *Macaca fascicularis*](#). *Applied Animal Behaviour Science* 137(3-4):157-165 (consulté le 2019-03-08).
- Lee G.H., Yi M.J. et Crockett C.M. (2011) Assessing video presentation as enrichment for captive male pig-tailed macaques (*Macaca nemestrina*). *Laboratory Primate Newsletter* 50(4):7-9.
- Lefevre A., Ballesta S., Pozzobon M., Charieau J.L., Duperrier S., Sirigu A. et Duhamel J.R. (2015) Blood microsampling from the ear capillary in non-human primates. *Laboratory Animals* 49(4):349-352.

- Lemos D.R., Downs J.L., Raitiere M.N. et Urbanski H.F. (2009) [Photoperiodic modulation of adrenal gland function in the rhesus macaque: Effect on 24-h plasma cortisol and dehydroepiandrosterone sulfate rhythms and adrenal gland gene expression](#). *Journal of Endocrinology* 201(2):275-285 (consulté le 2019-03-08).
- Lin P.L., Pawar S., Myers A., Pegu A., Fuhrman C., Reinhart T.A., Capuano S.V., Klein E. et Flynn J.L. (2006) [Early events in Mycobacterium tuberculosis infection in cynomolgus macaques](#). *Infection and Immunity* 74(7):3790-3803 (consulté le 2019-03-08).
- Lutz C.K., Coleman K., Worlein J. et Novak M.A. (2013) [Hair loss and hair-pulling in rhesus macaques \(Macaca mulatta\)](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 52(4):454-457 (consulté le 2019-03-08).
- Lutz C.K. et Novak M.A. (2005) Environmental enrichment for nonhuman primates: Theory and application. *ILAR Journal* 46(2):178-191.
- MacLean E.L., Prior S.R., Platt M.L. et Brannon E.M. (2009) [Primate location preference in a double-tier cage: The effects of illumination and cage height](#). *Journal of Applied Animal Welfare Science* 12(1):73-81 (consulté le 2019-03-08).
- Maddison S., Wood R.J., Rolls E.T., Rolls B.J. et Gibbs J. (1980) Drinking in the rhesus monkey: Peripheral factors. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 94(2):365-374.
- Martin R.D. (1990) *Primate Origins and Evolution: A Phylogenetic Reconstruction*. Princeton NJ: Princeton University Press.
- Martin R.D. (2012) [Primates](#). *Current Biology* 22(18):R785-R790 (consulté le 2019-03-08).
- Mason V.C., Li G., Minx P., Schmitz J., Churakov G., Doronina L., Melin A.D., Dominy N.J., Lim N.T., Springer M.S., Wilson R.K., Warren W.C., Helgen K.M. et Murphy W.J. (2016) [Genomic analysis reveals hidden biodiversity within colugos, the sister group to primates](#). *Science Advances* 2(8):e1600633 (consulté le 2019-03-08).
- McKinley J., Buchanan-Smith H.M., Bassett L. et Morris K. (2003) Training common marmosets (*Callithrix jacchus*) to cooperate during routine laboratory procedures: Ease of training and time investment. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 6(3):209-220.
- McMillan J.L., Perlman J.E., Galvan A., Wichmann T. et Bloomsmith M.A. (2014) [Refining the pole-and-collar method of restraint: Emphasizing the use of positive training techniques with rhesus macaques \(Macaca mulatta\)](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 53(1):61-68 (consulté le 2019-03-08).
- McNulty J.A., Iskander E. et Kyes R.C. (2004) Time budgets of long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*) on Tinjil Island, Indonesia. *American Journal of Primatology* 62(Suppl.):65-66.
- Melin A.D., Wells K., Moritz G.L., Kistler L., Orkin J.D., Timm R.M., Bernard H., Lakim M.B., Perry G.H., Kawamura S. et Dominy N.J. (2016) [Euarchontan opsin variation brings new focus to primate origins](#). *Molecular Biology and Evolution* 33(4):1029-1041 (consulté le 2019-03-08).

- Meyer J., Novak M., Hamel A. et Rosenberg K. (2014) [Extraction and analysis of cortisol from human and monkey hair](#). *Journal of Visualized Experiments* (83):e50882 (consulté le 2019-03-08).
- Muchlinski M.N., Docherty B.A., Alport L.J., Burrows A.M., Smith T.D. et Paesani S.M. (2011) Behavioral and ecological consequences of sex-based differences in gustatory anatomy in *Cebus apella*. *Anatomical Record* 294(12):2179-2192.
- National Collaborating Centre for Women's and Children's Health (2008) [Surgical site infection: prevention and treatment of surgical site infection](#), NICE Clinical Guideline 74. Londres R.-U.: National Institute for Health and Clinical Excellence – NICE (consulté le 2019-03-08).
- National Research Council – NRC (1998) [The Psychological Well-Being of Nonhuman Primates](#). Committee on Well-Being of Nonhuman Primates, Institute for Laboratory Animal Research, National Research Council. Washington DC: National Academy Press (consulté le 2019-03-08).
- National Research Council – NRC (2003a) *Nutrient Requirements of Nonhuman Primates*. Washington DC: National Academies Press.
- National Research Council – NRC (2003b) *Guidelines for the Care and Use of Mammals in Neuroscience and Behavioral Research*. Washington DC: National Academies Press (consulté le 2019-03-08).
- Neveu H. et Deputte B.L. (1996) Influence of availability of perches on the behavioral well-being of captive, group-living mangabeys. *American Journal of Primatology* 38(2):175-185.
- Nevo O. et Heymann E.W. (2015) Led by the nose: Olfaction in primate feeding ecology. *Evolutionary Anthropology* 24(4):137-148.
- Newsome W.T. et Stein-Aviles J.A. (1999) [Nonhuman primate models of visually based cognition](#). *ILAR Journal* 40(2):78-91 (consulté le 2019-03-08).
- Novak M.A. et Meyer J.S. (2009) [Alopecia: Possible causes and treatments, particularly in captive nonhuman primates](#). *Comparative Medicine* 59(1):18-26 (consulté le 2019-03-08).
- Novak M.A., Kelly B.J., Bayne K. et Meyer J.S. (2012) Behavioral disorders of nonhuman primates. Dans : *Nonhuman Primates in Biomedical Research*, vol. 1: Biology and Management, 2^e éd., (Abee C.R., Mansfield K., Tardif S. et Morris T., éd.), Boston MA: Elsevier Academic Press, chap. 7, p. 177-196.
- Oikawa H., Yamashita T., Muto M. et Sawai M. (1982) Water intake and urinary output in rhesus (*Macaca mulatta*) and cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*) [article en japonais]. *Jikken Dobutsu [Experimental Animals]* 31(4):279-286.
- Okano H. et Kishi N. (2018) Investigation of brain science and neurological/psychiatric disorders using genetically modified non-human primates. *Current Opinion in Neurobiology* 50:1-6.
- Oliveira L.M.O. et Dimitrov D. (2008) [Surgical techniques for chronic implantation of microwire arrays in rodents and primates](#). Dans : *Methods for Neural Ensemble Recordings* (Nicolelis M.A.L., éd.), 2^e éd., coll. Frontiers in Neuroscience, ch. 2. Boca Raton FL: CRC Press (consulté le 2019-03-08).

- O'Neill-Wagner P.I. (2005) Video entertainment may facilitate recovery for monkeys in a clinical setting. Dans : *Play & Culture Studies* (McMahon F.F., Lytle D.E. et Sutton-Smith B., éd.), vol. 6. Lanham MD: University Press of America, p. 43-51.
- Organisation mondiale de la santé animale – OIE (2018) [Transport des animaux par voie maritime](#), ch.7.2, Dans: *Code sanitaire pour les animaux terrestres*. Paris: OIE (consulté le 2019-03-08).
- O'Sullivan A., He X., McNiven E.M.S., Hinde K., Haggarty N.W., Lönnerdal B. et Slupsky C.M. (2013) Metabolomic phenotyping validates the infant rhesus monkey as a model of human infant metabolism. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 56(4):355-363.
- Owen Y. et Amory J.R. (2011) A case study employing operant conditioning to reduce stress of capture for red-bellied tamarins (*Saguinus labiatus*). *Journal of Applied Animal Welfare Science* 14(2):124-137.
- Pan X., Lu L., Zeng X., Chang Y. et Hua X. (2016) [Effects of transportation on antioxidant status in cynomolgus macaques \(*Macaca fascicularis*\)](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 55(5):534-540 (consulté le 2019-03-08).
- Parker K.J. et Maestriperi D. (2011) [Identifying key features of early stressful experiences that produce stress vulnerability and resilience in primates](#). *Neuroscience and Biobehavioral Reviews* 35(7):1466-1483 (consulté le 2019-03-08).
- Pecon-Slattey J. (2014) Recent advances in primate phylogenomics. *Annual Review of Animal Biosciences* 2:41-63.
- Perlman J.E., Bloomsmith M.A., Whittaker M.A., McMillan J.L., Minier D.E. et McCowan B. (2012) Implementing positive reinforcement animal training programs at primate laboratories. *Applied Animal Behaviour Science* 137(3-4):114-126.
- Platt D.M. et Novak M.A. (1997) Videostimulation as enrichment for captive rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Applied Animal Behaviour Science* 52(1-2):139-155.
- Pocock R.I. (1918) [On the external characters of the Lemurs and of Tarsius](#). *Journal of Zoology* 88(1-2):19-53 (consulté le 2019-03-08).
- Poole T. (1997) [Happy animals make good science](#). *Laboratory Animals* 31(2):116-124 (consulté le 2019-03-08).
- Pozzi L., Hodgson J.A., Burrell A.S., Sterner K.N., Raaum R.L. et Disotell T.R. (2014) Primate phylogenetic relationships and divergence dates inferred from complete mitochondrial genomes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 75:165-183.
- Prescott M.J. (2006a) [Finding new homes for ex-laboratory and surplus zoo primates](#). *Laboratory Primate Newsletter* 45(3):5-8 (consulté le 2019-03-08).
- Prescott M.J. (2006b) [Primate sensory capabilities and communication signals: Implications for care and use in the laboratory](#). NC3Rs (consulté le 2019-03-08).

- Prescott M.J., Bowell V.A. et Buchanan-Smith H.M. (2005) [Training of laboratory-housed non-human primates, Part 2: Resources for developing and implementing training programmes](#). *Animal Technology and Welfare* 4(3):133-148 (consulté le 2019-03-08).
- Prescott M.J., Brown V.J., Flecknell P.A., Gaffan D., Garrod K., Lemon R.N., Parker A.J., Ryder K., Schultz W., Scott L., Watson J. et Whitfield L. (2010) Refinement of the use of food and fluid control as motivational tools for macaques used in behavioral neuroscience research: Report of a working group of the NC3Rs. *Journal of Neuroscience Methods* 193(2):167-188.
- Prescott M.J. et Buchanan-Smith H.M. (2003) [Training nonhuman primates using positive reinforcement techniques](#). *Journal of Applied Animal Welfare Science* 6(3):157-161 (consulté le 2019-03-08).
- Prescott M.J. et Buchanan-Smith H.M. (2007) [Training laboratory-housed non-human primates, part 1: A UK survey](#). *Animal Welfare* 16(1):21-36 (consulté le 2019-03-08).
- Prescott M.J., Nixon M.E., Farningham D.A.H., Naiken S. et Griffiths M.-A. (2012) Laboratory macaques: When to wean? *Applied Animal Behaviour Science* 137(3-4):194-207.
- Qin D., Chu X., Feng X., Li Z., Yang S., Lü L., Yang Q., Pan L., Yin Y., Li J., Xu L., Chen L. et Hu X. (2015) The first observation of seasonal affective disorder symptoms in Rhesus macaque. *Behavioural Brain Research* 292:463-469.
- Raaum R.L. (2015) Molecular evidence on primate origins and evolution. Dans: *Handbook of Paleoanthropology*, 2^e éd., vol. 2 (Henke W. et Tattersall I., éd.). Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, p. 1083-1135.
- Ramsier M.A., Cunningham A.J., Finneran J.J. et Dominy N.J. (2012) [Social drive and the evolution of primate hearing](#). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 367(1597):1860-1868 (consulté le 2019-03-08).
- Rehrig A., DiVincenti L. et Schery L.A. (2014) [Social housing of non-human primates in a research facility: Socialisation across macaque species and sexes](#). *Animal Welfare* 23(4):387-389 (consulté le 2019-03-08).
- Reinhardt V. (1992) [Space utilization by captive rhesus macaques](#). *Animal Technology* 43(1):11-17 (consulté le 2019-03-08).
- Reinhardt V. (1990) [Social enrichment for laboratory primates: A critical review](#). *Laboratory Primate Newsletter* 29(3):7-11 (consulté le 2019-03-08).
- Reinhardt V. (2003) Working with rather than against macaques during blood collection. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 6(3):189-197.
- Reinhardt V. et Hurwitz S. (1993) [Evaluation of social enrichment for aged rhesus macaques](#). *Animal Technology* 44(1):53-57 (consulté le 2019-03-08).
- Reinhardt V. et Reinhardt A. (1991) [Impact of a privacy panel on the behavior of cage female rhesus monkeys living in pairs](#). *Journal of Experimental Animal Science* 34(2):55-58 (consulté le 2019-03-08).

- Rennie A.E. et Buchanan-Smith H.M. (2006a) [Refinement of the use of non-human primates in scientific research. Part II: Housing, husbandry and acquisition](#). *Animal Welfare* 15(3):215-238 (consulté le 2019-03-08).
- Rennie A.E. et Buchanan-Smith H.M. (2006b) [Refinement of the use of non-human primates in scientific research](#). Part I: The influence of humans. *Animal Welfare* 15(3):203-213 (consulté le 2019-03-08).
- Robbins R.C. et Gavan J.A. (1965) Influence of diet on the qualitative amino acid patterns in the urine of rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Human Biology* 37(2):137-147.
- Rogge J., Sherenco K., Malling R., Thiele E., Lambeth S., Schapiro S. et Williams L. (2013) [A comparison of positive reinforcement training techniques in owl and squirrel monkeys: Time required to train to reliability](#). *Journal of Applied Animal Welfare Science* 16(3):211-220 (consulté le 2019-03-08).
- Ross C.F. et Kirk E.C. (2007) [Evolution of eye size and shape in primates](#). *Journal of Human Evolution* 52(3):294-313 (consulté le 2019-03-08).
- Ross C.F. et Martin R.D. (2007) The role of vision in the origin and evolution of primates. Dans: *Evolution of Nervous Systems* (Kaas J.H. et Preuss T.M., éd.), vol. 4. Londres R.-U.: Elsevier, p. 59-78.
- Russell W.M.S. et Burch R.L. (1959) [The Principle of Humane Experimental Techniques](#). Potters Bar UK: Universities Federation for Animal Welfare – UFAW (consulté le 2019-03-08).
- Rylands A.B. et Mittermeier R.A. (2014) Primate taxonomy: Species and conservation. *Evolutionary Anthropology* 23(1):8-10.
- Saint-Hilaire M.G. (1812a) [Tableau des quadrumanes, ou des animaux composant le premier ordre de la classe des mammifères](#). *Annales du muséum d'histoire naturelle*, tome 19, p. 85-122 (consulté le 2019-03-08).
- Saint-Hilaire M.G. (1812b) [Suite au tableau des quadrumanes](#). *Annales du muséum d'histoire naturelle*, tome 19, p. 156-170 (consulté le 2019-03-08).
- Sánchez M.M., Hearn E.F., Do D., Rilling, J.K. et Herndon J.G. (1998) Differential rearing affects corpus callosum size and cognitive function of rhesus monkeys. *Brain Research* 812(1-2):38-49.
- Sasseville V.G. et Diters R.W. (2008) [Impact of infections and normal flora in nonhuman primates on drug development](#). *ILAR Journal* 49(2):179-190 (consulté le 2019-03-08).
- Sato K. et Sasaki E. (2018) [Genetic engineering in nonhuman primates for human disease modelling](#). *Journal of Human Genetics* 63:125-131 (consulté le 2019-03-08).
- Schapiro S.J. et Bushong D. (1994) [Effects of enrichment on veterinary treatment of laboratory rhesus macaques \(*Macaca mulatta*\)](#). *Animal Welfare* 3(1):25-36 (consulté le 2019-03-08).
- Schapiro S.J., Perlman J.E. et Boudreau B.A. (2001) Manipulating the affiliative interactions of group-housed rhesus macaques using positive reinforcement training techniques. *American Journal of Primatology* 55(3):137-149.

- Schapiro S.J., Perlman J.E., Thiele E. et Lambeth S. (2005) Training nonhuman primates to perform behaviors useful in biomedical research. *Lab Animal* 34(5):37-42.
- Schino G. et Troisi A. (1990) Behavioral thermoregulation in long-tailed macaques: Effect on social preference. *Physiology & Behavior* 47(6):1125-1128.
- Schmidt M. (2010) Locomotion and postural behaviour. *Advances in Science and Research* 5:23-39.
- Scott L., Pearce P., Fairhall S., Muggleton N. et Smith J. (2003) [Training nonhuman primates to cooperate with scientific procedures in applied biomedical research](#). *Journal of Applied Animal Welfare Science* 6(3):199-207 (consulté le 2019-03-08).
- Seelig D. (2007) A tail of 2 monkeys: Social housing for nonhuman primates in the research laboratory setting. *Journal of Applied Animal Welfare Science* 10(1):21-30.
- Shepherdson D.J., Mellen J.D. et Hutchins M. (éd.) (1998) *Second Nature: Environmental Enrichment for Captive Animals*. Washington DC: Smithsonian Institution Press.
- Shively C.A. et Willard S.L. (2012) [Behavioral and neurobiological characteristics of social stress versus depression in nonhuman primates](#). *Experimental Neurology* 233(1):87-94 (consulté le 2019-03-08).
- Shurtleff A.C. et Bavari S. (2015) Animal models for ebolavirus countermeasures discovery: What defines a useful model? *Expert Opinion on Drug Discovery* 10(7):685-702.
- Simmen B. et Hladik A. (1998) Sweet and bitter taste discrimination in primates: Scaling effects across species. *Folia Primatologica* 69(3):129-138.
- Smith J.J., Hadzic V., Li X., Liu P., Day T., Utter A., Kim B., Washington I.M. et Basso M.A. (2006) Objective measures of health and well-being in laboratory rhesus monkeys (*Macaca mulatta*). *Journal of Medical Primatology* 35(6):388-396.
- Smith T.D., Eiting T.P. et Bhatnagar K.P. (2015) Anatomy of the nasal passages in mammals. Dans: *Handbook of Olfaction and Gustation* 3^e éd. (Doty R.L., éd.), Part 2: Olfaction, ch. 2, p. 39-61. Hoboken NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Souza G.S., Gomes B.D. et Silveira L.C.L. (2011) [Comparative neurophysiology of spatial luminance contrast sensitivity](#). *Psychology & Neuroscience* 4(1):29-48 (consulté le 2019-03-08).
- Spiezio C., Piva F., Regaiolli B. et Vaglio S. (2015) Positive reinforcement training: A tool for care and management of captive vervet monkeys (*Chlorocebus aethiops*). *Animal Welfare* 24(3):283-290.
- Sussman R.W., Rasmussen D.T. et Raven P.H. (2013) Rethinking primate origins again. *American Journal of Primatology* 75(2):95-106.
- Suzuki M.T., Hamano M., Cho F. et Honjo S. (1989) Food- and water-intake, urinary and fecal output, and urinalysis in the wild-originated cynomolgus monkeys (*Macaca fascicularis*) under the indoor individually-caged conditions [article en japonais]. *Jikken Dobutsu [Experimental Animals]* 38(1):71-74.

- Swallow J., Anderson D., Buckwell A.C., Harris T., Hawkins P., Kirkwood J., Lomas M., Meacham S., Peters A., Prescott M.J., 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 (consulté le 2019-03-08).
- Swartz K.B. et Rosenblum L.A. (1980) Operant responding by bonnet macaques for color videotape recordings of social stimuli. *Animal Learning & Behavior* 8(2):311-321.
- Tanner J., Dumville J.C., Norman G. et Fortnam M. (2016) [Surgical hand antisepsis to reduce surgical site infection](#). *The Cochrane Database of Systematic Reviews* 22(1):CD004288, (1):CD004288 (consulté le 2019-03-08).
- Taylor W.J., Brown D.A., Davis W.L. et Laudenslager M.L. (1997) [Novelty influences use of play structures by a group of socially housed bonnet macaques \(*Macaca radiata*\)](#). *Laboratory Primate Newsletter* 36(1):4-6 (consulté le 2019-03-08).
- t'Hart B.A., Bogers W.M., Haanstra K.G., Verreck F.A. et Kocken C.H. (2015) The translational value of non-human primates in preclinical research on infection and immunopathology. *European Journal of Pharmacology* 759:69-3.
- Toth L.A. et Gardiner T.W. (2000) [Food and water restriction protocols: Physiological and behavioral considerations](#). *Contemporary Topics in Laboratory Animal Science* 39(6):9-17 (consulté le 2019-03-08).
- Truelove M.A., Martin A.L., Perlman J.E., Wood J.S. et Bloomsmith M.A. (2017) Pair housing of macaques: A review of partner selection, introduction techniques, monitoring for compatibility, and methods for long-term maintenance of pairs. *American Journal of Primatology* 79(1):1-15.
- Turner P.V., Brabb T., Pekow C. et Vasbinder M.A. (2011) [Administration of substances to laboratory animals: Routes of administration and factors to consider](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 50(5):600-613 (consulté le 2019-03-08).
- Veeder C.L., Bloomsmith M.A., McMillan J.L., Perlman J.E. et Martin A.L. (2009) [Positive reinforcement training to enhance the voluntary movement of group-housed sooty mangabeys \(*Cercocebus atys atys*\)](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 48(2):192-195 (consulté le 2019-03-08).
- Verendeev A., Thomas C., McFarlin S.C., Hopkins W.D., Philips K.A. et Sherwood C.C. (2015) [Comparative analysis of Meissner's corpuscles in the fingertips of primates](#). *Journal of Anatomy* 227(1):72-80 (consulté le 2019-03-08).
- Vernes M.K. et Louwerse A.L. (éd.) (2010) [BPRC's Enrichment Manual for Macaques and Marmosets](#). Rijswijk, The Netherlands: Biomedical Primate Research Center (consulté le 2019-03-08).
- Walters T.J., Ryan K.L. et Constable S.H. (2004) Thermoregulation by rhesus monkeys at different absolute humidities. *Journal of Comparative Physiology. B, Biochemical, Systems, and Environmental Physiology* 174(6):481-487.
- Watson S.L., Shively C.A., Kaplan J.R. et Line S.W. (1998) Effects of chronic social separation on cardiovascular disease risk factors in female cynomolgus monkeys. *Atherosclerosis* 137(2):259-266.

- Weary D.M. (2012) [A good life for laboratory animals – How far must refinement go?](#) *Altex Proceedings* 1/12, Proceedings of WC8, p. 11-13 (consulté le 2019-03-08).
- Weiss D. et Hampshire V. (2015) Primate wellness exams. *Lab Animal* 44(9):342-344.
- Westlund K. (2015) [Training laboratory primates – benefits and techniques.](#) *Primate Biology* 2(1):119-132 (consulté le 2019-03-08).
- Whittaker M. et Laule G. (2012) Training techniques to enhance the care and welfare of nonhuman primates. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 15(3):445-454.
- Wolfensohn S. et Honess P. (2005) *Handbook of Primate Husbandry and Welfare*. Oxford R.-U.: Wiley-Blackwell Publishing.
- Wolfensohn S., Sharpe S., Hall I., Lawrence S., Kitchen S. et Dennis M. (2015) Refinement of welfare through development of a quantitative system for assessment of lifetime experience. *Animal Welfare* 24(2):139-149.
- Wood R.J., Maddison S., Rolls E.T., Rolls B.J. et Gibbs J. (1980) Drinking in rhesus monkeys: Role of presystemic and systemic factors in control of drinking. *Journal of Comparative and Physiological Psychology* 94(6):1135-1148.
- Wood R.J., Rolls E.T. et Rolls B.J. (1982) Physiological mechanisms for thirst in the nonhuman primate. *American Journal of Physiology* 242(5):R423-R428.
- Xing G., Lu J., Hu M., Wang S., Zhao L., Zheng W., Schofield J., Oldman K., Adkins D., Yu H., Platz S., Ren J. et Skinner M. (2015) Effects of group housing on ECG assessment in conscious cynomolgus monkeys. *Journal of Pharmacological and Toxicological Methods* 73:72-79.
- Yamada H., Louie K. et Glimcher P.W. (2011) Controlled water intake: A method for objectively evaluating thirst and hydration state in monkeys by the measurement of blood osmolality. *Journal of Neuroscience Methods* 191(1):83-89.
- Zou H., Luan Y., Liu M., Agre L.A., Buyske S., Xie Q., Cheng Z., Zhao G., Jin M., Guo N., Jin G.J. et Yu L. (2015) Differential behavior patterns in cynomolgus monkey *Macaca fascicularis* in home cage in response to human gaze. *Journal of Medical Primatology* 44(1):1-11.

ANNEXE 1

GRILLE D'ÉVALUATION DE L'HÉBERGEMENT DES PRIMATES NON HUMAINS

L'hébergement doit répondre aux conditions suivantes :

- possibilité d'hébergement en groupes;
- perchoirs pour chaque animal;
- espace suffisant et adéquat pour que chaque animal puisse prendre une position normale pour dormir;
- accès adéquat à la nourriture et à l'eau;
- possibilité de désinfection adéquate;
- sécuritaire pour les animaux et pour les personnes.

De plus, l'hébergement extérieur doit comporter les caractéristiques suivantes :

- périmètre sécurisé pour éviter les évasions et les intrusions;
- protection contre les intempéries;
- accès à l'intérieur par temps froid.

L'évaluation des conditions d'hébergement comprend également la notation des éléments mentionnés dans le tableau ci-dessous. Le premier est le plus important; il est noté sur une échelle de 1 à 10. Tous les autres éléments sont évalués sur une échelle de 1 à 5. Un score de 1 dénote la pire situation possible, et le score total est calculé pour déterminer si les conditions d'hébergement sont optimales, acceptables ou inadéquates.

Table 1 Grille d'évaluation de l'hébergement des primates non humains

Éléments de l'hébergement	Score									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilisation optimale de l'espace vertical										
Présence d'espaces d'intimité										
Possibilité de fuite face à un agresseur										
Prévention de l'accaparement (nourriture, eau, espaces de repos) par les animaux dominants										
Possibilité de recherche de nourriture										
Possibilité de marcher, courir, grimper, sauter, se balancer, se suspendre										
Utilisation optimale de l'espace : saillies, rondins, échelles, structures pour grimper, branches, hamacs, balançoires, cordes, bassins, etc.										
Présence de structures de bois										
Présence de substrats au sol (litière)										
Présence d'objets divers : jouets, miroirs, rondins, branches, feuilles de papier, boîtes de carton, etc.										
Possibilité de séparer les animaux pour traitement, alimentation, dressage et introduction de nouveaux animaux (paire ou groupe)										

Conditions d'hébergement	Score total
Optimales	> 43
Acceptables	33-43
Inadéquates	< 33

ANNEXE 2

TESTS CONCERNANT LA SANTÉ

Le dépistage des maladies devrait être adapté en fonction de l'animal et de la colonie.

Tests	Détails	Fréquence
Tuberculose	Vieille tuberculine de mammifère ¹	<p>Tous les animaux – à l'arrivée, puis de préférence tous les 6 mois et au minimum une fois l'an. Aussi utilisé comme outil de diagnostic en cas de signes cliniques de maladie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fréquence dépend de l'animal, des conditions, du nombre d'animaux dans la salle et des risques de transmission aux autres animaux. • Ce test est effectué lors de l'examen physique périodique, la contention chimique étant nécessaire pour réaliser l'injection. • Les animaux soupçonnés d'être atteints devraient subir un deuxième test; au besoin, le diagnostic sera confirmé par une autre méthode.
Pathologie clinique		<p>Tous les animaux – à l'arrivée, puis de préférence tous les 6 mois et au minimum une fois l'an. Aussi utilisé comme outil de diagnostic en cas de signes cliniques de maladie.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ce test est effectué lors de l'examen physique périodique. • Il est particulièrement important pour les animaux soumis à un contrôle de la consommation d'eau, ceux ayant reçu un explant ou un implant et ceux âgés de plus de 12 ans.
Sérologie	<i>Macacine herpesvirus 1</i>	Tous les macaques – annuellement.
	Rétrovirus simiens	Toutes les espèces de l'Ancien Monde – annuellement. <ul style="list-style-type: none"> • Ce test n'est plus nécessaire si, dans une colonie fermée, aucun résultat positif n'a été enregistré pendant 3 ans.
	Virus de l'immunodéficience simienne	Toutes les espèces de l'Ancien Monde – annuellement. <ul style="list-style-type: none"> • Ce test n'est plus nécessaire si, dans une colonie fermée, aucun résultat positif n'a été enregistré pendant 3 ans.
	Virus T-lymphotrope simien	Toutes les espèces de l'Ancien Monde – annuellement. <ul style="list-style-type: none"> • Ce test n'est plus nécessaire si, dans une colonie fermée, aucun résultat positif n'a été enregistré pendant 3 ans.

¹ Méthode de dépistage de la tuberculose recommandée par l'ACIA au moment de publier les présentes lignes directrices (ACIA, 2009). Le test devrait être effectué de façon intradermique dans la région abdominale (ouistitis et tamarins) ou dans la paupière (autres espèces) (ACIA, 2009). Il existe une autre méthode de dépistage utilisant la tuberculine dérivée de protéines purifiées. Celle-ci n'est cependant pas recommandée et ne devrait être utilisée que lorsque la première n'est pas disponible.

Tests	Détails	Fréquence
Microbiologie		<p>Tous les animaux – avant l'importation (selon les exigences de l'ACIA), à l'arrivée, puis de préférence tous les 6 mois et au minimum une fois l'an. Aussi utilisé comme outil de diagnostic en cas de signes cliniques de maladie (p. ex. diarrhée de plus de 3 à 5 jours, sang dans les selles).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un résultat positif ne signifie pas qu'un traitement est nécessaire; les mesures appropriées en cas de résultat positif devraient être établies avant le test par le vétérinaire.
Parasitologie	Parasites	<p>Tous les animaux – à l'arrivée, puis de préférence tous les 6 mois et au minimum une fois l'an. Aussi utilisé comme outil de diagnostic en cas de signes cliniques de maladie (dépistage par frottis fécal et examen par flottation).</p> <ul style="list-style-type: none"> • En cas de résultat positif, l'animal devrait être suivi (sans nécessairement être traité) afin d'éviter des problèmes de résistance.
	Paludisme	<p>Animaux provenant de zones touchées par le paludisme – au moins une fois pendant la période de séparation précédant le déplacement et au moins une fois pendant la quarantaine (dépistage par frottis sanguin ou amplification par la polymérase).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le paludisme se traite facilement, mais les médicaments peuvent entraîner des effets secondaires.

Références

Agence canadienne d'inspection des aliments – ACIA (2009) [Exigences concernant l'importation de primates non humains au Canada](#). Ontario ON: Gouvernement du Canada (consulté le 2019-03-08).

ANNEXE 3

GESTION DE LA CONSOMMATION D'ALIMENTS ET DE LIQUIDES

1. CONTRÔLE DES ALIMENTS SOLIDES

Mise en œuvre du contrôle des aliments solides

Lorsqu'il est nécessaire de faire appel à la gestion de la consommation d'aliments, la quantité de nourriture ingérée par un animal, en contexte de disponibilité à volonté, doit d'abord être évaluée pour établir une référence. Pour un jeune, ce calcul doit tenir compte de la quantité requise pour sa croissance (APV, n.d.). La gestion des aliments devrait être introduite graduellement (p. ex. réduire les quantités de 5% par mois) pour déterminer le degré minimum de contrôle nécessaire pour obtenir le comportement souhaité. On recommande généralement que la quantité totale de nourriture servie représente au moins 85 % de la ration recommandée par le NRC (2003a) (APV, n.d.).

Suivi

Un suivi quotidien doit être effectué et le poids de chaque animal doit être consigné au moins une fois par semaine. Le tableau 1 décrit certains critères de suivi.

Tableau 1. Critères de suivi lors d'un contrôle des aliments solides

Consommation (totale) d'aliments solides	<ul style="list-style-type: none"> • Si seulement une partie de la ration quotidienne est donnée pendant les activités de dressage, le reste devrait être distribué par la suite
Résultats des évaluations	<ul style="list-style-type: none"> • La constance des résultats concernant le comportement souhaité devrait être évaluée d'après des paramètres qualitatifs
Poids (pesée à la même heure chaque fois, de préférence)	<ul style="list-style-type: none"> • La perte de poids ne devrait pas dépasser 15 % du poids corporel, et l'écart par rapport au poids de référence ou à la courbe de croissance normale propre à chaque animal ne doit pas dépasser 15 % • La courbe de croissance normale devrait servir de référence dans le cas d'animaux en croissance, et tous les macaques âgés de 3 et 4 ans (période de poussée de croissance) devraient faire l'objet d'une attention particulière (Prescott et coll., 2010) • La note d'état corporel permet de déterminer si la perte de poids (sur une période donnée) chez l'animal obèse nécessite des soins
Comportement	<ul style="list-style-type: none"> • L'observation devrait s'attarder sur tout changement dans le comportement de l'animal (p. ex. dépression)

L'analyse sanguine (hématologique et biochimique) peut servir à l'évaluation de l'état de santé d'un animal en cas de signes cliniques d'une condition qui subsistent après la conclusion du contrôle des aliments solides.

Conclusion de la procédure de gestion de la consommation de nourriture

En général, le contrôle des aliments solides devrait être interrompu si les résultats du suivi de l'animal indiquent quelconque des situations suivantes (APV, n.d.) :

- perte de poids de plus de 15 % du poids corporel optimal;
- note d'état de chair égale ou inférieure à 2,5 sur une grille de 0 à 5 (voir Clingerman et Summers, 2012);
- apparition notable de comportements anormaux;
- obtention de données expérimentales anormales.

Les animaux peuvent être réintégrés dans l'étude si leur état le permet. Si le problème persiste après deux retraits, ils devraient alors être retirés définitivement de l'étude (APV, n.d.).

2. CONTRÔLE DES LIQUIDES

Mise en œuvre du contrôle des liquides

Lorsqu'il est nécessaire de faire appel à la gestion de la consommation de liquides, la quantité de liquide absorbée par un animal, en contexte de disponibilité à volonté, doit d'abord être évaluée pour établir une référence. La gestion des liquides devrait être introduite graduellement pour déterminer le degré minimum de contrôle nécessaire pour obtenir le comportement souhaité. Si, à un stade quelconque de la procédure, l'animal ne consomme pas toute la quantité de liquides offerte, de l'eau doit être donnée par la suite pour atteindre la quantité minimale requise par jour. Le poids et le degré d'hydratation des animaux doivent faire l'objet d'une surveillance quotidienne.

Il n'existe pas un minimum quotidien parfait qui répond aux besoins quotidiens en liquide de tous les animaux, dans tous les contextes de recherche (APV, n.d.). Pour déterminer le plus faible degré de gestion de la consommation de liquides nécessaire, la stratégie suivante peut être adaptée en fonction de l'animal et du contexte. La quantité de fluide absorbée quotidiennement par un animal en contexte de disponibilité à volonté est mesurée comme référence. Il s'agit ensuite de réduire graduellement les liquides (par exemple, jusqu'à 14 ml/kg par jour) sans affecter le comportement souhaité et en fonction du poids de l'animal, jusqu'à une diminution de 50 ml/kg du volume total des liquides consommés. Si l'animal n'exécute pas la tâche, il est possible de réduire davantage le volume total d'eau. Il faut alors procéder plus lentement et sous la supervision d'un vétérinaire (par exemple, 5 ml/kg par jour jusqu'à concurrence de 20 ml/kg), seulement si la perte de poids est inférieure à 15 % du poids corporel de référence et en l'absence de signes cliniques de déshydratation.

Une fois l'animal dressé pour la tâche, il devrait pouvoir l'exécuter à volonté et à chaque journée de travail, et être récompensé en conséquence. La quantité absorbée alors par l'animal servira de nouvelle mesure de référence pour l'étude. Toutefois, les études devraient être adaptées quotidiennement en fonction des besoins et du comportement de l'animal. Par exemple, la quantité donnée en récompense par essai devrait être réduite pour les essais multiples, dans la mesure où la performance de l'animal n'est pas affectée.

On encourage les chercheurs à offrir aux animaux des récompenses autres que de l'eau (p. ex. les jus de fruits), ce qui permettra d'augmenter la quantité de référence sans affecter la performance.

Lorsque les animaux n'effectuent pas de tâches liées à l'étude (p. ex. fins de semaine), la quantité d'eau fournie sera égale à celle établie comme référence pour éviter d'importantes variations. La quantité de liquide servie aux animaux qui ne participent pas à aucune expérience pendant trois jours consécutifs devraient graduellement être augmentée.

Suivi

Un suivi quotidien doit être effectué et le poids de chaque animal doit être consigné au moins une fois par semaine. Le tableau 2 décrit certains critères de suivi.

Tableau 2. Critères de suivi lors d'un contrôle des liquides

Consommation (totale) de liquides	<ul style="list-style-type: none"> • Si seulement une partie de la ration quotidienne est donnée pendant les activités de dressage, le reste devrait être distribué par la suite • Les animaux soumis à une gestion de la consommation d'aliments solides devraient faire l'objet d'un suivi, car la quantité ingérée peut diminuer en cas de maladie ou de déshydratation (il n'est pas rare de noter une légère diminution au début du protocole de gestion)
Résultats des évaluations	<ul style="list-style-type: none"> • La constance des résultats concernant le comportement souhaité devrait être évaluée d'après des paramètres qualitatifs
Poids (pesée à la même heure chaque fois, de préférence)	<ul style="list-style-type: none"> • Les animaux chez lesquels la perte de poids est supérieure à 10 % de leur poids corporel doivent recevoir des soins vétérinaires; si la perte de poids est inférieure à 10 % du poids corporel, l'individu devrait faire l'objet d'un suivi • La perte de poids initiale (jusqu'à 15 % du poids corporel) est souvent suivie d'un gain et d'une stabilisation pondérale • Le poids de référence de l'animal adulte est le poids corporel mesuré antérieurement pour les études à court-terme ou entre deux traitements pour les études à long-terme • La courbe de croissance normale devrait servir de référence dans le cas d'animaux en croissance, et tous les macaques âgés de 3 et 4 ans (période de poussée de croissance) devraient faire l'objet d'une attention particulière (Prescott et coll., 2010)
Degré d'hydratation	<ul style="list-style-type: none"> • L'observation devrait s'attarder sur les activités de l'animal et des indicateurs comme l'élasticité de la peau et l'apparence des selles (taille, texture) • Si un cas de déshydratation est soupçonné, une analyse de l'osmolalité sanguine devrait être effectuée (un résultat normal se situe à au moins 320 mOsmol/kg d'eau)
Comportement	<ul style="list-style-type: none"> • L'observation devrait s'attarder sur tout changement dans le comportement de l'animal (dépression, anorexie, urophagie, etc.)

L'analyse sanguine (hématologique et biochimique) peut servir à l'évaluation de l'état de santé d'un animal en cas de signes cliniques d'une condition qui subsistent après la conclusion du contrôle des liquides.

Conclusion de la procédure de gestion de la consommation de liquides

Les critères ci-dessous devront être examinés par un vétérinaire :

- perte de poids importante (c.-à-d. supérieure à 15 % du poids corporel de référence) à tout moment au cours de l'étude;
- apathie, manque d'intérêt, comportement dépressif ou anormal, anorexie ou perte d'appétit qui persiste après des traitements vétérinaires;
- paramètres sanguins anormaux (azotémie, hémococoncentration, déséquilibres électrolytiques).

En consultation avec le vétérinaire, le degré de contrôle de la consommation de liquides peut être réduit, voire abandonné. Si un retour à la normale est effectué en raison de l'état de santé d'un animal, toute nouvelle procédure de contrôle doit être approuvée par le vétérinaire.

Un retour à la normale est effectué lorsque les essais sont interrompus pour une période prolongée. La procédure suivante devrait alors être mise en œuvre : à partir de la quantité minimum de référence, augmenter la quantité d'eau disponible au rythme quotidien de 20 ml/kg pour atteindre de nouveau la référence obtenue en contexte de disponibilité à volonté. Une fois ce seuil atteint, l'animal peut avoir un accès libre et illimité à de l'eau.

Références

Association of Primate Veterinarians – APV (n. d.) [Food Restriction Guidelines for Nonhuman Primates in Biomedical Research](#) (consulté le 2019-03-08).

Clingerman K.J. et Summers L. (2012) [Validation of a body condition scoring system in rhesus macaques \(*Macaca mulatta*\): inter- and intrarater variability](#). *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science* 51(1):31-36 (consulté le 2019-03-08).

National Research Council – NRC (2003b) [Guidelines for the Care and Use of Mammals in Neuroscience and Behavioral Research](#). Institute for Laboratory Animal Research. Washington DC: National Academies Press (consulté le 2019-03-08).

Prescott M.J., Brown V.J., Flecknell P.A., Gaffan D., Garrod K., Lemon R.N., Parker A.J., Ryder K., Schultz W., Scott L., Watson J. et Whitfield L. (2010) Refinement of the use of food and fluid control as motivational tools for macaques used in behavioral neuroscience research: Report of a working group of the NC3Rs. *Journal of Neuroscience Methods* 193(2):167-188.

GLOSSAIRE

Aménagements – Ajouts permanents ou temporaires au compartiment d'un animal qui répondent à un besoin ou qui enrichissent son environnement.

Analgésie – Diminution de la réaction à une stimulation nociceptive.

Anesthésie – Perte de sensation et de fonction motrice provoquée par un agent qui a pour effet d'induire une dépression du système nerveux.

Bien-être – Santé physique et mentale de l'animal.

Bioconfinement – Quarantaine ou isolation de dangers biologiques comme les bactéries, les virus, les champignons et autres agents infectieux susceptibles d'être pathogènes pour les humains, les animaux ou d'autres organismes vivants.

Conditions de base – Conditions répondant aux besoins essentiels des animaux et assurant leur santé et leur bien-être (p. ex. nourriture, eau, environnement sécuritaire, espace pour faire des mouvements typiques de l'espèce et interaction sociale, selon ce qui convient à l'espèce).

Congénères – Animaux appartenant à une même espèce.

Contention chimique – Utilisation de sédatifs ou d'anesthésiques pour contrôler l'activité de l'animal et ainsi permettre la réalisation de certaines procédures avec le moins de stress possible pour l'animal.

Détresse – État caractérisé par un déploiement, par l'animal, de ressources ou d'efforts importants pour s'adapter aux défis contextuels de son environnement; cet état, accompagné de douleur ou non, est associé à une procédure invasive, à une contention ou à toute autre situation dans laquelle le bien-être de l'animal est gravement compromise.

Distributeur d'aliments en labyrinthe (*puzzle feeder*) – Équipement d'alimentation qui exige une certaine manipulation de la part de l'animal pour accéder à la nourriture.

Douleur – Expérience sensorielle désagréable liée à des lésions tissulaires réelles ou potentielles.

Enrichissement du milieu – Améliorations apportées à l'environnement de l'animal allant au-delà des besoins de base propres à l'espèce et bonifiant sa qualité de vie générale.

Équipement de protection individuelle – Vêtement ou accessoire dont le personnel se sert pour se protéger contre un risque de blessure ou d'infection dans le cadre de travaux avec des animaux; exemples de dangers possibles : lésions (p. ex. morsures ou égratignures), contaminants et poussières en suspension dans l'air.

État affectif – État d'esprit d'un individu (ou d'un animal) qui influe sur l'expérience subjective et entraîne des modifications physiologiques et comportementales.

Homéostasie – Processus interne de régulation de l'organisme qui maintient des conditions physiologiques constantes pour assurer la survie dans les meilleures conditions.

Inconfort – Forme légère de détresse.

Génétiquement modifiée – Modification intentionnelle du génome (le matériel à l'origine de ses caractéristiques génétiques).

Point limite – Moment où la douleur ou la détresse d'un animal est arrêtée, minimisée ou diminuée lors d'une procédure, déterminé selon des critères qui tiennent compte du bien-être de l'animal (critère de bien-être) et de l'objectif de l'étude (critère d'effet scientifique).

Préconditionnement – Dressage ou autre forme de préparation d'un animal en vue de son confinement ou de procédures expérimentales (y compris la contention).

Procédure normalisée de fonctionnement – Document qui décrit en détail la manière dont une procédure devrait être effectuée.

Qualité de vie – Bien-être de l'animal tout au long de sa vie.

Quarantaine – Confinement des animaux qui pourraient être porteurs de maladies infectieuses, le temps nécessaire à leur évaluation.

Raffinement – Modifications apportées aux méthodes de soins et de gestion des animaux ou aux procédures expérimentales afin de réduire la douleur et la détresse.

Renforcement positif – Technique de dressage des animaux qui consiste à encourager, par un stimulus de renforcement, un comportement recherché; le dresseur demande une action en utilisant un signal (stimulus) et, lorsque l'animal exécute le comportement requis (réponse), il lui offre une récompense (renforcement).

Sédatif – Drogue qui réduit l'agitation; les sédatifs peuvent être appropriés pour des situations entraînant de la douleur et de la détresse.

Sérologie – Examen diagnostique du sérum sanguin, portant notamment sur la réaction du système immunitaire aux pathogènes.

Singes du Nouveau Monde – Espèces de primates non humains qui vivent en Amérique du sud.

Singes de l'Ancien Monde – Espèces de primates non humains qui vivent en Afrique et en Asie.

Stress – État causé par des facteurs externes qui perturbe l'homéostasie chez un animal; le stress peut avoir des avantages (comme le déclenchement d'une réaction de fuite chez un animal menacé, ce qui l'aidera à s'adapter aux changements de son environnement); la prolongation de cet état peut cependant entraîner des changements endocriniens et réduire la capacité de l'animal à vivre avec les modifications de son environnement.

Trois R – Stratégies (remplacement, réduction et raffinement) appliquées dans le domaine de la science faisant appel aux animaux, comme proposées par Russel et Burch dans *Principles of Humane Experimental Technique* (1959).