

Animal Welfare Bien-être des animaux

The welfare of animals used in science: How the “Three Rs” ethic guides improvements

Le bien-être des animaux utilisés en science : Comment l'éthique des « Trois R » oriente les améliorations

Nicole Fenwick, Gilly Griffin, Clément Gauthier

The term “animal welfare” is widely used to refer to an animal’s quality of life. It encompasses the following: animals should be healthy, well fed, and housed in an environment that they might themselves choose; animals should be relatively free from negative states, such as pain, fear and distress, and capable of enjoying life; and animals should be able to carry out behaviors and activities that they are strongly motivated to do (1). The public has long been concerned about the welfare of animals as illustrated by our laws to prevent animal cruelty, the existence of humane organizations funded by charitable donations, and the use of public money to fund animal use oversight bodies. Public concern for animal welfare extends to animals used for science: although studies show that the public supports animal-based research, people also want animal pain and distress to be minimized (2).

In Canada, continuing improvements to the welfare of animals used in science have occurred over the past few decades partly because of the explicit adoption of a set of principles to guide the ethical evaluation of animal use. This is the “Three Rs” tenet — Replacement, Reduction and Refinement (3). The tenet is grounded in the premise that animals should be used only if a scientist’s best efforts to find a nonanimal alternative have failed, and that when animals are needed, only the most humane methods should be used on the smallest number of animals required to obtain valid information (4). Specifically, “Replacement alternatives” refers to methods that avoid or replace the use of animals in an area where animals would otherwise have been used, including both absolute replacements (replacing animals with inanimate systems, such as computer programs) and relative replacements (replacing more sentient animals, such as vertebrates, with animals that current scientific evidence indicates have a significantly lower potential for pain perception, such as some invertebrates). “Reduction alternatives” refers to any strategy that will result in fewer animals being used to obtain sufficient data to answer the research question, or in maximizing the information obtained per animal and thus potentially limiting or avoiding the subsequent use of additional animals,

Le terme « bien-être des animaux » est largement utilisé pour évoquer la qualité de vie d’un animal. Il comprend les éléments suivants : les animaux devraient être en santé, bien nourris et hébergés dans un environnement qu’ils pourraient choisir eux-mêmes; les animaux devraient être relativement libres d’états négatifs, comme la douleur, la peur et la détresse et être capables de profiter de la vie; et les animaux devraient être capables de manifester des comportements et de réaliser des activités pour lesquels ils sont fortement motivés (1). Depuis longtemps, le public se préoccupe du bien-être des animaux comme l’illustrent nos lois pour prévenir la cruauté envers les animaux, l’existence d’organismes de protection des animaux financés par des dons de bienfaisance et l’utilisation de fonds publics pour financer des organismes surveillant l’utilisation d’animaux. La préoccupation du public envers le bien-être des animaux vise aussi les animaux utilisés pour la science : même si des études montrent que le public soutient la recherche sur les animaux, les personnes désirent aussi que la douleur et la détresse des animaux soient minimisées (2).

Au Canada, des améliorations continues au bien-être des animaux utilisés en science se sont produites au cours des dernières décennies en raison de l’adoption explicite d’un ensemble de principes pour orienter l’évaluation éthique de l’utilisation des animaux. Il s’agit du principe des « Trois R » — Remplacement, Réduction et Raffinement (3). Le principe se fonde sur la prémisse que des tests devraient être réalisés sur les animaux uniquement si les meilleurs efforts d’un chercheur pour trouver une solution de rechange ne faisant pas appel à l’utilisation d’animaux ont échoué et que, lorsque les animaux sont requis, seulement les méthodes les plus éthiquement acceptables devraient être utilisées sur le plus petit nombre d’animaux requis pour obtenir des renseignements valides (4). Particulièrement, les « alternatives de Remplacement » évoquent les méthodes qui évitent ou remplacent l’utilisation d’animaux dans un domaine où des animaux auraient autrement été utilisés, incluant des remplacements absolus (remplaçant des animaux par des systèmes inanimés, comme des programmes informatiques) et des remplacements

Canadian Council on Animal Care, 1510–130 Albert Street, Ottawa, Ontario K1P 5G4.

Address all correspondence to Dr. Gilly Griffin; e-mail: gggriffin@ccac.ca

Conseil canadien de protection des animaux, 1510–130, rue Albert, Ottawa (Ontario) K1P 5G4.

Veillez adresser la correspondance à la D^{re} Gilly Griffin; courriel : gggriffin@ccac.ca

without compromising animal welfare. “Refinement alternatives” refers to the modification of husbandry or experimental procedures to minimize pain and distress, and to enhance the welfare of an animal used in science from the time it is born until its death (5). Today in Canada and internationally, the Three Rs ethic of animal use is an accepted part of the culture of animal-based science.

In Canada, the Canadian Council on Animal Care (CCAC) is the national organization that has the responsibility for overseeing the care and use of animals in science. Through the overarching *CCAC policy statement on: Ethics of animal investigation* (4), the CCAC has incorporated adherence to the Three Rs tenet as the fundamental basis for the ethical oversight of scientific animal care and use. Briefly, the oversight process requires that use of animals for a scientific purpose (research, teaching, testing) is subject to review and approval by an animal care committee located at the institution where the animal use is proposed. To reflect the broader public, animal care committees are composed of not only scientists and veterinary professionals, but also non-users of animals from the local institution and community representatives.

The CCAC also has a strong mandate to communicate with the Canadian public and to provide information to scientists to enable compliance with accepted standards. The CCAC has developed a new internet resource to communicate how the Three Rs tenet is implemented and to distribute related science-based resources: the “Three Rs Microsite” (5). The Microsite offers information on a wide range of topics related to Three Rs-Alternatives, for example Experimental Design, Telemetry, and Humane Killing; information on special topics such as Agricultural Research and Three Rs and Genetically Engineered Animals; plus a section with Additional Resources, including Species Specific Resources and a list of Three-Rs related journals.

How do the Three Rs assist scientists in improving the welfare of animals used in science?

The Three Rs tenet is applied by scientists as they prepare written descriptions of their proposed animal-based studies and by animal care committees during their ethical review of the proposed work. Use of the Three Rs tenet assists in improving the welfare of animals used in science in several ways: it addresses a range of concerns about scientific animal use; it places a focus on individual animals; it adapts and responds to new information; it balances the needs of science and the needs of the animals; and it unites disparate groups with an interest in the welfare of animals used in science.

A range of different types of concerns related to animal use in science, both ethical and “cage-level” are addressed by using the Three Rs to evaluate use of animals in science. The requirement for Replacement, Reduction and Refinement, as described earlier, results in fewer animals being used in total, preference for the use of nonanimal methods or less sentient animals, and in procedures that minimize pain and distress for those animals that are used in science. In addition, the ability of the Three Rs to address the range of concerns about the use

relatifs (en remplaçant des animaux plus sensibles, comme des vertébrés, par des animaux pour lesquels les preuves scientifiques actuelles indiquent un niveau inférieur de perception potentielle de la douleur, comme certains invertébrés). Les « alternatives de Réduction » évoquent les stratégies qui se traduiront par l'utilisation d'un nombre inférieur d'animaux pour obtenir des données suffisantes pour répondre à la question de recherche ou par la maximisation des renseignements obtenus pour chaque animal, ce qui peut limiter ou éviter l'utilisation subséquente d'animaux additionnels, sans compromettre le bien-être des animaux. Les « alternatives de Raffinement » évoquent la modification des procédures d'élevage ou d'expérimentation pour minimiser la douleur et la détresse et rehausser le bien-être d'un animal utilisé en science à partir de sa naissance jusqu'à sa mort (5). Aujourd'hui, au Canada et à l'échelle internationale, l'éthique des Trois R de l'utilisation des animaux représente un élément accepté de la culture de la science fondée sur les animaux.

Au Canada, le Conseil canadien de protection des animaux (CCPA) est l'organisme national qui a la responsabilité de surveiller les soins et l'utilisation des animaux en science. Dans le cadre de la *Politique du CCPA sur les principes régissant la recherche sur les animaux* (4), le CCPA a intégré l'adhérence au principe des Trois R comme fondement de la surveillance éthique des soins et de l'utilisation des animaux à des fins scientifiques. Brièvement, le processus de surveillance exige que l'utilisation des animaux à des fins scientifiques (recherche, enseignement, expérimentation) soit assujettie à l'examen et à l'approbation par un comité de protection des animaux de l'établissement où l'utilisation de l'animal est proposée. Afin de refléter la composition du public, les comités de protection des animaux se composent non seulement de chercheurs et de professionnels vétérinaires, mais aussi de non-utilisateurs d'animaux provenant de l'institution locale et de représentants de la collectivité.

Le CCPA est aussi doté d'un mandat solide pour communiquer avec le public canadien et fournir de l'information aux chercheurs afin de permettre le respect des normes acceptées. Le CCPA a mis au point une nouvelle ressource Internet pour communiquer les façons dont le principe des Trois R est mis en application et distribuer les ressources scientifiques : le « Microsite sur les Trois R » (5). Le microsite offre des renseignements sur un vaste éventail de sujets se rapportant aux alternatives des Trois R : les protocoles expérimentaux, la télémétrie et la mise à mort éthiquement acceptable; des renseignements sur des sujets spéciaux comme la recherche agricole et les Trois R et les animaux modifiés par génie génétique; et une section avec des ressources additionnelles, incluant des ressources spécifiques aux espèces et une liste des revues portant sur les Trois R.

Comment les Trois R aident-ils les chercheurs à améliorer le bien-être des animaux utilisés en science?

Le principe des Trois R est appliqué par les chercheurs tandis qu'ils préparent des descriptions écrites de leurs projets d'études sur des animaux et par les comités de protection des animaux durant leur examen éthique des projets. L'utilisation du principe des Trois R aide à améliorer le bien-être des animaux utilisés en science de plusieurs façons : elle aborde un vaste éventail

of animals in science also rests on the foundation that equal consideration of each “R” must occur in order to assert that the Three Rs tenet has been applied. Therefore, if animals are used when an acceptable nonanimal substitute exists, then no matter how well the numbers are statistically justified or how well the animals are cared for, use of those animals still violates this ethic. In practical terms this means that partial implementation of the Three Rs tenet is not enough to justify approval of an animal-based study (6).

The Three Rs tenet also provides a way to focus on the welfare of individual animals rather than solely considering welfare indicators at the level of groups or populations. Importance of the individual is acknowledged through the requirement to use as few individual animals as possible and to justify how numbers were selected. Similarly, to properly implement Refinement the experience of an animal during proposed procedures and in the housing environment must be carefully examined to identify and mitigate potential harms.

The Three Rs also provides a set of principles that are responsive to new information. This flexibility allows the scientific community to reflect on new empirical knowledge, for example from animal welfare science. Similarly, as ethical values evolve, the Three Rs can respond to such evolution. For example, the principle of Refinement has developed from its original scope of minimizing “harms” to animals only during experimental procedures. It now includes both minimization of negative states (harms) and promotion of positive states, during the entire lifespan of an animal used in science. This ethical reflection is an important feature of the Three Rs tenet as it allows practices to be revisited and reassessed in order to continuously improve welfare standards.

The Three Rs tenet also provides a way to balance the needs of science and the needs of animals. The Three Rs framework of utilitarian ethics allows for recognition and acceptance of both the expectations of scientists and the cage-level welfare requirements of the animals. The Three Rs tenet has been successful because many aspects of the Three Rs are essential to good science and good animal welfare. For example, the principle of Reduction has long been closely tied to good experimental design and proper use of statistical methods to determine sample sizes that provide the most scientifically meaningful results (7). More recently, providing improved housing conditions for rodents (Refinement) has been shown to result in experimental data with greater scientific validity (8–10).

Lastly, the Three Rs tenet assists in improving welfare through its role in uniting disparate groups who have an interest in the welfare of animals used in science, including scientists, veterinary professionals, humane organizations, policy makers and the general public. Within these groups there are varied points of view concerning the acceptability of scientific use of animals; however, the Three Rs tenet provides an approach that is supported by a broad cross-section of opinion, and thus is a uniting ethical concept. On a practical level, the Three Rs also provides a common language with which to discuss the use of animals in science. This is important both within the scientific community (for scientists, veterinary, and animal care professionals) with its varied research, teaching and testing animal

de préoccupations concernant l'utilisation scientifique des animaux; elle se concentre sur les animaux individuels; elle s'adapte et répond à de nouveaux renseignements; elle équilibre les besoins de la science et les besoins des animaux; et elle unit les groupes disparates s'intéressant au bien-être des animaux utilisés en science.

Un éventail de divers types de préoccupations liées à l'utilisation des animaux en science, tant éthiques qu'au « niveau de la cage », est abordé en utilisant les Trois R pour évaluer l'utilisation des animaux en science. L'exigence du Remplacement, de la Réduction et du Raffinement, telle que précédemment décrite, se traduit par une réduction du nombre total d'animaux utilisés, par une préférence pour l'utilisation de méthodes qui ne font pas appel à l'utilisation d'animaux ou qui utilisent des animaux dont le potentiel de perception de la douleur est moins élevé et par des interventions réduisant au minimum la douleur et la détresse des animaux utilisés en science. De plus, la capacité des Trois R d'aborder l'éventail de préoccupations à propos de l'utilisation des animaux en science repose aussi sur le fait qu'il doit se produire une considération égale de chaque « R » afin d'affirmer que le principe des Trois R a été appliqué. Par conséquent, si les animaux sont utilisés lorsqu'il existe un substitut non animal, alors, peu importe la qualité de la justification statistique ou des soins des animaux, l'utilisation de ces animaux enfreint toujours cette éthique. Dans la pratique, cela signifie que la mise en application partielle du principe des Trois R n'est pas suffisante pour justifier l'approbation d'une étude sur des animaux (6).

Le principe des Trois R fournit aussi une façon de se concentrer sur le bien-être des animaux individuels plutôt que de seulement considérer les indicateurs de bien-être au niveau des groupes ou des populations. L'importance de l'individu est reconnue en raison du besoin d'utiliser le moins d'animaux individuels possible et de justifier comment les nombres ont été choisis. Parallèlement, pour bien mettre en application le Raffinement, l'expérience d'un animal durant les procédures proposées et dans l'hébergement doit être attentivement examinée pour identifier et atténuer les torts potentiels.

Les Trois R fournissent aussi un ensemble de principes qui s'adaptent à de nouveaux renseignements. Cette flexibilité permet à la collectivité scientifique de réfléchir sur les nouvelles connaissances empiriques, par exemple, celles provenant de la science du bien-être des animaux. Parallèlement, tandis que les valeurs éthiques évoluent, les Trois R peuvent s'adapter à une telle évolution. Par exemple, le principe de Raffinement a évolué de sa portée originale de minimiser les « torts » aux animaux seulement durant les procédures expérimentales. Il inclut maintenant la minimisation des états négatifs (torts) et la promotion des états positifs, pendant la vie complète d'un animal utilisé en science. Cette réflexion éthique est une caractéristique importante du principe des Trois R car elle permet de revisiter et de réévaluer des pratiques afin de continuellement améliorer les normes de bien-être.

Le principe des Trois R fournit aussi une façon d'équilibrer les besoins de la science et les besoins des animaux. Le cadre d'éthique utilitaire des Trois R permet la reconnaissance et l'acceptation des attentes des chercheurs et des exigences de bien-être

uses, and also between the scientific community, policy makers, the general public, and humane organizations. The accessibility of the Three Rs tenet is demonstrated by its widespread use in publications from humane organizations, the policies of scientific funding groups, and in regulations and law.

Limitations of the Three Rs tenet

Although the Three Rs tenet has achieved some success in improving animal welfare, it has also been criticized for its limitations.

1. The Three Rs tenet has been criticized for the underlying premise that the use of animals for scientific purposes is acceptable: providing the criteria for animal use but not allowing for examination of the assumption that use is acceptable (11).
2. The Three Rs tenet does not provide a way to give special consideration for certain species. Therefore species with the least public support for their use in science (nonhuman primates and western companion animal species) cannot be exempt from scientific use by solely applying the Three Rs tenet in the ethical evaluation process (12). In these cases, local institutional policy or legislation are often used to prohibit or limit use of these species, thus bypassing consideration under a Three Rs process. One example is the ban on the use of chimpanzees in science in the United Kingdom, New Zealand, the Netherlands, and Sweden (13).
3. Conflicts between each “R” have also been identified as a limitation, such as the conflict between the goal of reducing overall numbers and the goal of minimizing pain and distress for individual animals (Refinement) (14). The advent of newer and less invasive methods of data collection such as telemetry and imaging technologies makes it possible to re-use animals; however, this reduction strategy has the potential to increase harm to individual animals, and so must be carefully balanced.
4. There can be conflicts between the Three Rs tenet and the goals of certain types of scientific animal use. For example, in some research, such as studies of wildlife populations, Replacement may not be a valid goal (15). In addition, in some research and testing the creation of a poor welfare state is the aim of the use (as opposed to a consequence of the use). This is clearly in conflict with Refinement and goal of improving welfare.
5. The full potential of the Three Rs tenet to improve animal welfare has not yet been reached and has been identified as an area for renewed focus for the scientific community. Some suggestions to overcome this limitation include increasing efforts to share knowledge through more complete publication of Three Rs-related information in published scientific papers (11,16) and increasing funding for the development of viable Replacement alternatives (11).

What can others take from use of the Three Rs tenet in animal-based science?

In North America there are some strong parallels between the use of animals in science and use of animals for food production (agriculture or aquaculture). Both require a steady supply of

des animaux au niveau de la cage. Le principe des Trois R a connu du succès parce que beaucoup d'aspects des Trois R sont essentiels pour une bonne science et un bon bien-être des animaux. Par exemple, le principe de Réduction a longtemps été étroitement associé à un bon protocole expérimental et à une utilisation adéquate des méthodes statistiques pour déterminer les tailles d'échantillons qui fournissent les résultats les plus scientifiquement significatifs (7). Plus récemment, on a constaté que des conditions d'hébergement améliorées pour les rongeurs (Raffinement) a produit des données expérimentales ayant une validité scientifique supérieure (8–10).

Enfin, le principe des Trois R facilite l'amélioration du bien-être grâce à son rôle pour l'unification de groupes disparates s'intéressant au bien-être des animaux utilisés en science, notamment les scientifiques, les professionnels vétérinaires, les organismes de protection des animaux, les décideurs politiques et le grand public. Des points de vue variés existent au sein de ces groupes concernant l'acceptabilité de l'utilisation scientifique des animaux. Cependant, le principe des Trois R fournit une approche qui est appuyée par un échantillon représentatif de nombreux groupes d'opinion et elle constitue donc un concept éthique unificateur. À un niveau pratique, les Trois R servent aussi de langage commun permettant la discussion de l'utilisation des animaux en science. Cela est important au sein de la collectivité scientifique (pour les chercheurs, les vétérinaires et les professionnels des soins des animaux) avec ses utilisations variées en recherche, en enseignement et en expérimentation, ainsi qu'entre la collectivité scientifique, les décideurs politiques, le grand public et les organismes de protection des animaux. L'accessibilité du principe de Trois R est démontrée par son utilisation généralisée dans les publications des organismes de protection des animaux, les politiques de financement de la recherche et dans les règlements et lois.

Limitations du principe des Trois R

Même si le principe des Trois R a récolté un certain succès pour l'amélioration du bien-être des animaux, il a aussi été critiqué pour ses limitations.

1. Le principe des Trois R a été critiqué pour la prémisse sous-jacente que l'utilisation des animaux à des fins scientifiques est acceptable : en fournissant des critères pour l'utilisation des animaux mais en ne permettant pas l'examen de la prémisse que cette utilisation est acceptable (11).
2. Le principe des Trois R ne fournit pas un moyen d'accorder une considération spéciale à certaines espèces. Par conséquent, les espèces avec le moins de soutien de la part du public pour l'utilisation en science (les primates non humains et les espèces d'animaux de compagnie occidentaux) ne peuvent pas être exemptés de l'utilisation scientifique seulement en appliquant le principe des Trois R lors du processus d'évaluation éthique (12). Dans ces cas, les politiques institutionnelles locales ou les lois sont souvent utilisées pour interdire ou limiter l'utilisation de ces espèces, contournant ainsi la considération en vertu d'un processus des Trois R. Citons l'exemple de l'interdiction de l'utilisation de chimpanzés en science au Royaume-Uni, en Nouvelle-Zélande, aux Pays-Bas et en Suède (13).

animals, house animals in intensive environments, use genetic technologies to enhance animal strains, strive to use humane killing methods, and use some of the same species. In addition, agriculture has recently come under greater public scrutiny and criticism regarding the welfare of animals used for food production, reminiscent of the criticisms of use of animals in science that started in the 1970s (17).

By using the Three Rs tenet to guide the ethical evaluation of animal use, the scientific community has been able to achieve improvements in animal welfare. Today the welfare of animals used in science is often substantially better than animals used in other ways. For example, a pig used in biomedical research is most likely housed with some type of bedding, will receive anesthesia and analgesics before surgical procedures, and will have individualized veterinary care (18). In contrast, a typical grower pig will be housed on slatted floors without bedding, be castrated without anesthesia or analgesics, and will receive veterinary oversight only at the herd level. Therefore, the experiences of the scientific community and its use of the Three Rs tenet may be informative for other uses of animals such as their use in agriculture and aquaculture.

1. To achieve public support for use of animals, it is necessary to address the full range of concerns related to the use. In science, the ethical evaluation process and use of the Three Rs tenet is a clear acknowledgment by the scientific community that it does not have blanket permission to use animals for this purpose. In addition, to ensure equal consideration of concerns scientists are required to apply all 3 "Rs." A similar model of ethical evaluation guided by clearly articulated principles could be adopted for other uses of animals to address concerns related to the use. In some sectors, an ethic of use may already be in place, but economic and other pressures may have resulted in an acceptance of incomplete implementation of possible welfare improvements. For example, in agriculture, aquaculture, and even in zoos, the nutritional status of animals may be high and parasitic disease states are minimized but animals may not be kept in environments where they can carry out strongly motivated behaviors. Consequently, overall welfare is diminished and the full range of welfare concerns remains unresolved.
2. In some areas of animal use, the welfare of individual animals may need to be re-prioritized. Current emphasis on group measures of health and welfare in large managed populations of animals does not go far enough to address the welfare needs of all animals in the group. For example, recent UK research found that 27% of broiler birds had some form of gait defect that impaired walking (19). In Canada, where over 611 million broiler birds are processed annually (20), this would translate into approximately 165 million individual birds experiencing a physical debilitation and the accompanying pain and distress.
3. Balancing the needs of use and animal welfare requires the establishment and promotion of an ethic of animal use that both recognizes and accepts the expectations of users, but also seeks to align these with the needs of animals. In effect, an ethic that finds common ground. Therefore an ethic

3. Des conflits entre chaque « R » ont aussi été identifiés comme une limitation, notamment le conflit entre l'objectif de réduction du nombre total et l'objectif de minimisation la douleur et la détresse pour les animaux individuels (Raffinement) (14). L'avènement de méthodes nouvelles et moins invasives de collecte des données, comme les technologies de télémétrie et d'imagerie, permettent la réutilisation d'animaux, cependant, cette stratégie de réduction a le potentiel d'accroître le tort à des animaux individuels et doit être soigneusement équilibrée.
4. Il peut exister des conflits entre le principe des Trois R et les objectifs de certains types scientifiques d'utilisation des animaux. Par exemple, dans certains travaux de recherche, comme les études des populations fauniques, le Remplacement peut ne pas être un objectif valide (15). En outre, dans certains travaux de recherche et expérimentations, la création d'un mauvais état de bien-être est le but de l'utilisation (par opposition à une conséquence de l'utilisation). Cela présente clairement un conflit avec le Raffinement et l'objectif d'améliorer le bien-être.
5. Le plein potentiel du principe des Trois R pour l'amélioration du bien-être des animaux n'a pas encore été atteint et a été identifié comme un domaine d'étude sur lequel la collectivité scientifique devra se pencher de nouveau. Certaines suggestions pour surmonter cette limitation incluent l'accroissement des efforts pour partager les connaissances dans le cadre d'une publication plus complète de renseignements portant sur les Trois R dans des ouvrages scientifiques publiés (11, 16) et l'augmentation du financement pour le développement d'alternatives de Remplacement viables (11).

Que peuvent apprendre les autres secteurs de l'utilisation du principe des Trois R dans la science fondée sur les animaux?

En Amérique du Nord, il y a des parallèles importants entre l'utilisation des animaux en science et l'utilisation des animaux pour la production alimentaire (agriculture ou aquaculture). Les deux exigent un approvisionnement constant d'animaux, l'hébergement des animaux dans des milieux intensifs, l'utilisation de technologies génétiques pour améliorer les souches animales, l'effort d'utilisation des méthodes de mise à mort éthiquement acceptables et l'utilisation de certaines des mêmes espèces. De plus, l'agriculture a récemment fait l'objet d'un examen minutieux et de critiques de la part du public concernant le bien-être d'animaux utilisés pour la production alimentaire, rappelant les critiques d'utilisation des animaux en science qui ont fait surface dans les années 1970 (17).

En utilisant le principe de Trois R pour orienter l'évaluation éthique de l'utilisation des animaux, la collectivité scientifique a été capable d'obtenir des améliorations du bien-être des animaux. De nos jours, le bien-être des animaux utilisés en science est souvent substantiellement meilleur que celui d'animaux utilisés d'autres façons. Par exemple, un porc utilisé en recherche biomédicale est plus probablement hébergé avec un certain type de litière, recevra de l'anesthésie et de l'analgesie avant les interventions chirurgicales et recevra des soins vétérinaires individualisés (18). Par contraste, un porc de croissance type

of zoos might require use of animals only for education with demonstrated pedagogical merit (not entertainment), humane zoo practices, including evaluation of whether it is appropriate to maintain some species at all, given complex housing and environmental needs; and a requirement for conservation efforts to maintain species in the wild. An ethic of animal agriculture may translate to acceptance of the need for food production balanced against a requirement for humane farming practices, including those aspects which clearly minimize pain and distress. For example, use of fewer cows to produce greater milk yield per cow, may not be acceptable because of the additional physical burden on individual animals.

4. A common set of principles across various types of animal use could assist in unifying groups that are facing similar animal welfare challenges and criticisms. In the scientific community this has been accomplished through the Three Rs tenet, supported by scientists from different areas of animal use (including research and teaching and testing), veterinary professionals, and community representatives. Thus it may be useful for all sectors of the animal agriculture community, (veterinary professionals, and dairy, egg and meat producers) to develop and promote implementation of a common ethic of animal use.

Conclusion

With the Three Rs tenet the scientific community has been able to address animal welfare in a meaningful way for animals. The success of the Three Rs is demonstrated by its acceptance and recognition by the scientific community, humane organizations, policy makers, and the general public. As the public eye turns further towards examination of other uses of animals, it may be necessary for these other users to consider an ethic of animal use relevant to their particular area. While the Three Rs tenet may not fit all situations perfectly, other ethics of animal use could be developed and applied in a similar manner to the Three Rs with the goal of improving animal welfare.

Acknowledgments

The authors thank Dr. Catherine Schuppli for her helpful comments. ■

References

1. Fraser D. *Understanding Animal Welfare: The Science in its Cultural Context*. Toronto: Wiley-Blackwell, 2008:1–324.
2. Gauthier C, Griffin G. Public participation in informed decision-making on animal use in Canada. *AATEX* 2007;14:197–201. Available from <http://altweb.jhsph.edu/wc6/paper197.pdf> Last accessed January 15, 2009.
3. Russell WMS, Burch RL. *The Principles of Humane Experimental Technique*. London, UK: Universities Federation for Animal Welfare, 1959.
4. Canadian Council on Animal Care. *Ethics of Animal Investigation* [monograph on the Internet] Ottawa: Canadian Council on Animal Care, 1989. Available from http://www.ccac.ca/en/CCAC_Programs/Guidelines_Policies/POLICIES/ETHICS.HTM Last accessed January 12, 2009.
5. Three Rs Microsite. Canadian Council on Animal Care [homepage on the Internet] Ottawa: Canadian Council on Animal Care launched 2008. Available from <http://www.ccac.ca/en/alternatives/index.html> Last accessed January 12, 2009.

sera hébergé sur des planchers à lattes sans litière, sera castré sans anesthésie ou analgésie et recevra une supervision vétérinaire seulement au niveau du troupeau. Par conséquent, les expériences de la collectivité scientifique et son utilisation du principe des Trois R peuvent servir à informer d'autres utilisations d'animaux, notamment celles en agriculture et en aquaculture.

1. Pour obtenir l'appui du public pour l'utilisation des animaux, il est nécessaire d'aborder l'éventail complet de préoccupations se rapportant à l'utilisation. En science, le processus d'évaluation éthique et l'utilisation du principe des Trois R constituent une reconnaissance claire par la collectivité scientifique qu'elle ne possède pas une permission absolue d'utiliser les animaux à cette fin. De plus, afin d'assurer une considération égale des préoccupations, les chercheurs doivent appliquer tous les Trois « R ». Un modèle semblable d'évaluation éthique orienté par des principes clairement articulés pourrait être adopté pour d'autres utilisations des animaux afin d'aborder les préoccupations se rapportant à l'utilisation. Dans certains secteurs, une éthique d'utilisation peut déjà être en place, mais les pressions économiques et autres peuvent s'être traduites par l'acceptation d'une mise en application incomplète d'améliorations possibles du bien-être. Par exemple, en agriculture, en aquaculture, et même dans les zoos, le statut nutritionnel des animaux peut être élevé et les maladies parasitaires minimisées mais les animaux ne sont pas gardés dans des environnements où ils peuvent manifester des comportements pour lesquels ils sont fortement motivés. Par conséquent, le bien-être général est réduit et l'éventail complet de préoccupations liées au bien-être demeure problématique.
2. Dans certains domaines de l'utilisation des animaux, le bien-être des animaux individuels peut devoir faire l'objet d'une nouvelle organisation des priorités. L'accent actuel sur les mesures de santé et de bien-être du groupe dans les grandes populations gérées d'animaux ne va pas assez loin pour aborder les besoins de bien-être de tous les animaux du groupe. Par exemple, des travaux de recherche récents au Royaume-Uni ont constaté que 27 % des oiseaux à griller présentaient une certaine forme de défaut de démarche qui nuit à leurs déplacements (19). Au Canada, où plus de 611 000 000 d'oiseaux à griller sont transformés annuellement (20), cela se traduirait par environ 165 000 000 d'oiseaux individuels souffrant d'une déficience physique et de la douleur et de la détresse qui y sont associées.
3. Pour équilibrer les besoins de l'utilisation et du bien-être des animaux, il faut non seulement établir et promouvoir une éthique de l'utilisation des animaux qui reconnaît et accepte les attentes des utilisateurs, mais qui cherche aussi à aligner ces dernières sur les besoins des animaux. En fait, il faut trouver une éthique qui représente un terrain d'entente. Par conséquent, une éthique des zoos pourrait exiger l'utilisation des animaux seulement à des fins éducatives avec un mérite pédagogique démontré (pas une fonction de divertissement), des pratiques humanitaires de zoo, incluant l'évaluation à savoir s'il est approprié de conserver certaines espèces, compte tenu des besoins complexes en matière d'hébergement et

6. Canadian Council on Animal Care. CCAC guidelines on: animal use protocol review. [monograph on the Internet] Ottawa: Canadian Council on Animal Care, 1997. Available from http://www.ccac.ca/en/CCAC_Programs/Guidelines_Policies/GDLINES/PROTOCOL/g_protocol.pdf Last accessed January 12, 2009.
7. Festing M, Altman D. Guidelines for the design and statistical analysis of experiments using laboratory animals. *ILAR Journal* 2002;43:244-258. Available from http://dels.nas.edu/ilar_n/ilarjournal/43_4/v4304festing_b.shtml Last accessed January 15, 2009.
8. Sherwin CM. The influences of standard laboratory cages on rodents and the validity of research data. *Anim Welfare* 2004;13:S9-15.
9. Wolfer DP, Litvin O, Morf S, Nitsch RM, Lipp H-P, Würbel H. Cage enrichment and mouse behavior: Test responses by laboratory mice are unperturbed by more entertaining housing. *Nature* 2004;432:821-822.
10. Würbel H. Ideal homes? Housing effects on rodent brain and behavior. *Trends Neurosci* 2001;24:207-210.
11. Nuffield Council on Bioethics. The Ethics of Research Involving Animals. [monograph on the Internet] London: Nuffield Council on Bioethics, 2005:1-376. Available from http://www.nuffieldbioethics.org/fileLibrary/pdf/RIA_Report_FINAL-opt.pdf Last accessed January 15, 2009.
12. Schuppli CA, Fraser D, McDonald M. Expanding the Three Rs to meet new challenges in humane animal experimentation. *ATLA* 2004;32:525-532.
13. Conlee KM, Boysen ST. Chimpanzees in research: Past, present and future. In: Salem DJ, Rowan AN, eds. *The State of the Animals III: 2005*. Washington, DC: Humane Soc Pr, 2005:119-133.
14. de Boo MJ, Rennie AE, Buchanan-Smith HM, Hendricksen CFM. The interplay between replacement, reduction and refinement: considerations where the Three Rs interact. *Anim Welfare* 2005;14:327-332.
15. Griffin G, Gauthier C. Incorporation of the principles of the Three Rs in wildlife research. *ATLA* 2004; 32 (Suppl. 1):215-219.
16. Olsson IAS, Hansen AK, Sandoe P. Animal welfare and the refinement of neuroscience research methods — A case study of Huntington's disease models. *Lab Anim* 2008;42:277-283.
17. Stephens ML, Goldberg AM, Rowan AN. The first forty years of the alternatives approach: Refining, reducing and replacing the use of laboratory animals. In: Salem DJ, Rowan AN, eds. *The State of the Animals*. Washington, DC: Humane Soc Pr, 2001:121-135.
18. Canadian Council on Animal Care. CCAC guidelines on: The care and use of farm animals in research, teaching and testing. Ottawa: Canadian Council on Animal Care 2009. In press.
19. Knowles TG, Kestin SC, Haslam SM, et al. Leg disorders in broiler chickens: prevalence, risk factors and prevention. *PloS ONE* 2008;3:e1545. Available from <http://www.plosone.org/article/info:doi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0001545> Last accessed January 15, 2009.
20. Statistics Canada. Poultry and Egg Statistics — October December 2006. [monograph on the Internet] Ottawa: Statistics Canada, 2007. Available from <http://www.statcan.gc.ca/pub/23-015-x/23-015-x2006004-eng.pdf> Last accessed January 15, 2009.

d'environnement; et une exigence d'efforts de conservation pour préserver les espèces dans la nature. Une éthique de l'agriculture animale pourra se traduire par l'acceptation du besoin d'une production alimentaire équilibrée avec l'exigence de pratiques agricoles sans cruauté, incluant les aspects qui minimisent clairement la douleur et la détresse. Par exemple, l'utilisation d'un nombre inférieur de vaches pour la production d'un rendement laitier supérieur par vache peut ne pas être acceptable en raison du fardeau physique supplémentaire imposé aux animaux individuels.

4. Un ensemble de principes communs parmi les divers types d'animaux pourrait aider à unifier les groupes qui sont confrontés à des défis et à des critiques similaires en matière de bien-être des animaux. Dans la collectivité scientifique, cette unification a été réalisée grâce au principe des Trois R, appuyé par des chercheurs de différents domaines d'utilisation des animaux (incluant la recherche, l'enseignement et l'expérimentation), les professionnels vétérinaires et les représentants de la collectivité. Par conséquent, il peut être utile pour tous les secteurs de la collectivité de l'agriculture animale (vétérinaires professionnels et producteurs laitiers, producteurs d'œufs et éleveurs) d'élaborer une éthique commune d'utilisation des animaux et de la promouvoir.

Conclusion

Grâce au principe des Trois R, la collectivité scientifique a été capable d'aborder le bien-être animal d'une manière utile pour les animaux. Le succès des Trois R est démontré par son acceptation et sa reconnaissance par la collectivité scientifique, les organismes de protection des animaux, les décideurs politiques et le grand public. Tandis que l'attention du public se tourne maintenant vers l'examen d'autres utilisations des animaux, il peut être nécessaire pour ces autres utilisateurs de considérer une éthique d'utilisation des animaux pertinente pour leur domaine particulier. Bien que le principe des Trois R puisse ne pas convenir parfaitement à toutes les situations, d'autres éthiques d'utilisation des animaux pourraient être développées et appliquées d'une manière semblable aux Trois R dans le but d'améliorer le bien-être des animaux.

Remerciements

Les auteurs remercient la D^{re} Catherine Schuppli de ses commentaires utiles. ■

Renvois

1. FRASER D. *Understanding Animal Welfare: The Science in its Cultural Context*, Toronto, Wiley-Blackwell, 2008, p. 1-324.
2. GAUTHIER, C. et G. GRIFFIN. *Public participation in informed decision-making on animal use in Canada*, AATEX, 2007, vol. 14, p. 197-201. Disponible au <http://altweb.jhsph.edu/wc6/paper197.pdf> Dernière consultation le 15 janvier 2009.
3. RUSSELL, W.M.S. et R.L. BURCH. *The Principles of Humane Experimental Technique*, London, R.-U., Universities Federation for Animal Welfare, 1959.
4. CONSEIL CANADIEN DE PROTECTION DES ANIMAUX. Principes régissant la recherche sur les animaux [monographie sur Internet], Ottawa, Conseil canadien de protection des animaux, 1989. Disponible au http://www.ccac.ca/fr/CCAC_Programs/Guidelines_Policies/POLICIES/ETHICS.HTM Dernière consultation le 12 janvier 2009.

5. Microsite sur les Trois R. CONSEIL CANADIEN DE PROTECTION DES ANIMAUX [page d'accueil sur Internet], Ottawa, Conseil canadien de protection des animaux, lancé en 2008. Disponible au <http://www.ccac.ca/fr/alternatives/index.html> Dernière consultation le 12 janvier 2009.
6. CONSEIL CANADIEN DE PROTECTION DES ANIMAUX. Lignes directrices du CCPA : révision de protocoles d'utilisation d'animaux d'expérimentation. [monographie sur Internet] Ottawa, Conseil canadien de protection des animaux, 1997. Disponible au http://www.ccac.ca/fr/CCAC_Programs/Guidelines_Policies/GDLINES/PROTOCOL/g_protocol.pdf Dernière consultation le 12 janvier 2009.
7. FESTING, M. et D. ALTMAN. « Guidelines for the design and statistical analysis of experiments using laboratory animals », *ILAR Journal*, 2002, vol. 43, p. 244–258. Disponible au http://dels.nas.edu/ilar_n/ilarjournal/43_4/v4304festing_b.shtml Dernière consultation le 15 janvier 2009.
8. SHERWIN, C.M. « The influences of standard laboratory cages on rodents and the validity of research data », *Anim Welfare*, 2004, vol. 13, p. S9–15.
9. WOLFER, D.P., O. LITVIN, S. MORE, R.M. NITSCH, H.-P. LIPP et H. WÜRBEL. « Cage enrichment and mouse behavior: Test responses by laboratory mice are unperturbed by more entertaining housing », *Nature*, 2004, vol. 432, p. 821–822.
10. WÜRBEL, H. « Ideal homes? Housing effects on rodent brain and behavior », *Trends Neurosci*, 2001, vol. 24, p. 207–210.
11. NUFFIELD COUNCIL ON BIOETHICS. *The Ethics of Research Involving Animals*, [monographie sur Internet], Londres, Nuffield Council on Bioethics, 2005, 1-376. Disponible au http://www.nuffieldbioethics.org/fileLibrary/pdf/RIA_Report_FINAL-opt.pdf Dernière consultation le 15 janvier 2009.
12. SCHUPPLI, C.A., D. FRASER et M. MCDONALD. « Expanding the Three Rs to meet new challenges in humane animal experimentation », *ATLA*, 2004, vol. 32, p. 525–532.
13. CONLEE, K.M et S.T. BOYSEN. « Chimpanzees in research: Past, present and future », in SALEM, D.J. et A.N. ROWAN, éd., *The State of the Animals III*, 2005, Washington, DC, *Humane Soc Pr*, 2005, p. 119–133.
14. DE BOO, M.J., A.E. RENNIE, H.M. BUCHANAN-SMITH et C.F.M. HENDRICKSEN. « The interplay between replacement, reduction and refinement: considerations where the Three Rs interact », *Anim Welfare*, 2005, vol. 14, p. 327–332.
15. GRIFFIN, G. et C. GAUTHIER. « Incorporation of the principles of the Three Rs in wildlife research », *ATLA*, 2004, vol. 32 (Suppl. 1), p. 215–219.
16. OLSSON, I.A.S., A.K. HANSEN et P. SANDOE. « Animal welfare and the refinement of neuroscience research methods — a case study of Huntington's disease models », *Lab Anim*, 2008, vol. 42, p. 277–283.
17. STEPHENS, M.L., A.M. GOLDBERG et A.N. ROWAN. « The first forty years of the alternatives approach: Refining, reducing and replacing the use of laboratory animals », in SALEM, D.J. et A.N. ROWAN, éd., *The State of the Animals*, Washington, D.C., *Humane Soc Pr*, 2001, p. 121–135.
18. CONSEIL CANADIEN DE PROTECTION DES ANIMAUX. *CCAC guidelines on: The care and use of farm animals in research, teaching and testing*, Ottawa, Conseil canadien de protection des animaux, 2009, sous presse.
19. Knowles, T.G, S.C. KESTIN, S.C., S.M. HASLAM et al. *Leg disorders in broiler chickens: prevalence, risk factors and prevention*, PLoS ONE 2008;3:e1545. Disponible au <http://www.plosone.org/article/info:doi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0001545> Dernière consultation le 15 janvier 2009.
20. STATISTIQUE CANADA. Statistiques de volaille et œufs — octobre–décembre 2006. [monographie sur Internet] Ottawa, Statistique Canada, 2007. Disponible au <http://www.statcan.gc.ca/pub/23-015-x/23-015-x2006004-eng.pdf> Dernière consultation le 15 janvier 2009.