

Argumentaire contre les articles “Albatros de Juillet 2009” et contre Bulletin No 24 de Juin 2009 de la Ligue Suisse contre la Vivisection.

1) En tant que membre du conseil de la Recherche du Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (FNS), Prof Rouiller peut décider lui-même (et influencer ses collègues) pour que ses propres projets soient financés par le FNS

Prof. Rouiller est membre du Conseil de la Recherche du FNS depuis 2004. Or, Prof. Rouiller a reçu sans discontinuer son subside du FNS (renouvellement tous les 3 ans) depuis 1988. Ainsi, ses subsides lui ont été accordés durant une longue période avant qu’il fasse partie du Conseil de la Recherche. A partir de 2004, le niveau de financement qu’il a reçu se situe à un niveau comparable aux années précédentes, indiquant qu’il n’a pas tiré avantage de sa présence au Conseil de la Recherche du FNS.

2) Ces recherches sont douteuses et scientifiquement contestables.

La recherche sur le primate non-humain est une longue tradition à UniFr, qui jouit dans ce domaine d’une réputation et d’une reconnaissance internationale. Cette tradition a été initiée par le Prof. Wiesendanger (et collaborateurs) dès 1972, auxquels sont venus se joindre les Prof. Schulz (et collaborateurs; jusqu’en 2001) et Rouiller (et collaborateurs; dès 1989). La qualité des travaux conduits par ces chercheurs sur le modèle du primate non-humain est démontrée par la liste de leurs publications dans les meilleures revues internationales d’audience générale ou dans le domaine des neurosciences (voir pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>). De plus, ces 3 chercheurs ont reçus plusieurs distinctions et leurs travaux ont été systématiquement soutenus à haut niveau par plusieurs agences de financement (FNS, subsides européens, etc), qui tous appliquent des critères scientifiques d’excellence stricts.

3) Ces expériences sont cruelles.

Mis à part le sacrifice des animaux à la fin des expériences (indispensable dans la plupart des cas pour l’interprétation finale des résultats), il faut relever que les procédures expérimentales sont très proches, voire identiques à celles pratiquées chez l’homme. Par exemple, toutes les interventions chirurgicales sont pratiquées sous anesthésie générale et dans des conditions aseptiques, avec un contrôle de la douleur et des paramètres physiologiques semblables à ce qui se pratique dans les salles d’opération en médecine humaine. La procédure d’enregistrement de cellules nerveuses ou de stimulation électrique intracérébrale avec des électrodes insérées dans le cerveau du singe éveillé est en tous points identiques à une même procédure pratiquée sur des patients parkinsonniens éveillés, durant l’implantation d’électrodes de stimulation pour atténuer les symptômes parkinsonniens. Ces patients ne relatent aucune douleur durant cette opération, ce qui est en accord avec notre interprétation que les singes non plus ne montrent pas de signe d’inconfort. Dans la même veine, les injections de substances à l’intérieur du cerveau ou l’administration de molécules par des pompes osmotiques sont identiques aux méthodes pratiquées chez les patients. D’autres mesures, telle que électromyogramme (EMG), électroencéphalogramme (EEG), imagerie cérébrale sont également identiques chez l’homme et chez le singe. Enfin, en ce qui concerne la détention des animaux, les singes vivent en groupe (jusqu’à 5 animaux dans un volume de 45 m³ au minimum), ce qui permet les interactions sociales propres à leur espèce.

Les implants pour fixation de tête et/ou pour chambre d'enregistrement chronique font appel à la technologie la plus sophistiquée telle que pratiquée chez les patients (par ex. prothèse de hanche).

Pour les protocoles visant à développer un traitement suite à une lésion du système nerveux central (moelle épinière, écorce cérébrale), les lésions sont pratiquées sous anesthésie, elles sont très contrôlées de manière à cibler une zone très restreinte, correspondant à une perte de fonction limitée. Les déficits qui en résultent sont très modestes par rapport à ceux observés chez les patients ayant subis des lésions de ces régions (suite à un traumatisme, accident vasculaire, etc). D'ailleurs, la récupération spontanée (animaux contrôles non-traités) est très prononcée.

Par rapport aux expériences que l'on peut conduire chez l'homme, le sacrifice de l'animal à la fin du protocole permet de corréler les observations comportementales et physiologiques aux caractéristiques des lésions déterminées par examen histologique post-mortem (autopsie) et de situer précisément l'endroit exact dans le cerveau où les observations ont été faites. Ces informations post-mortem sont indispensables pour interpréter correctement et précisément les résultats expérimentaux, en vue par exemple de décider d'une possible application clinique.

Le grand avantage du modèle du singe est de pouvoir tester des stratégies thérapeutiques ou différents médicaments avant une possible application chez l'homme et de déterminer la présence ou non d'effets secondaires. Ces expériences sur les primates non-humains impliquent donc une dimension de sécurité pour la santé humaine. Enfin, dans une étude lésionnelle chez l'animal, les lésions sont pratiquées de manière à être comparables d'un individu à l'autre, tandis que chez l'humain la variabilité des lésions entre sujets est très grande, ce qui pose problème pour tester l'effet d'un traitement.

4) Etant opposé à l'expérimentation animale, je ne désire pas comme contribuable que mon argent serve à financer de telles recherches.

Cette apparente anomalie résulte purement et simplement du jeu démocratique. Par analogie, un contribuable pacifiste et antimilitariste ne peut empêcher que ses impôts contribuent aux activités militaires du pays, à partir du moment qu'une majorité populaire et parlementaire se soient prononcée en faveur d'une armée. De la même manière, un contribuable opposé à la voiture ne peut empêcher que ses impôts servent à financer le réseau routier, là encore une infrastructure acceptée par la majorité. Dans notre pays, toutes les consultations populaires à ce jour ont majoritairement soutenu l'expérimentation animale et, de ce fait, il est légitime que l'état subventionne aussi la recherche biomédicale faisant appel aux modèles animaux, cela dans le respect de la loi sur la protection des animaux.

Cela fait partie du jeu démocratique que des organisations de défense des animaux tentent de convaincre une majorité des citoyens à leur cause. S'ils y parviennent, dans le respect des règles démocratiques, alors ce jour-là l'expérimentation animale sera bannie en Suisse, ce que nous chercheurs accepterons. L'une des conséquences serait que ces expériences seraient de toute manière conduites à l'étranger, probablement dans un cadre légal moins favorable pour les animaux, ce qui revient au bout du compte à un bilan global négatif pour la cause des animaux, sans parler de la fuite des chercheurs, de la perte des compétences pointues acquises dans le domaine biomédical en Suisse et du manque d'enseignement et de formation universitaire pour la génération suivante.

5) Nombre de singes: durant ces 10 dernières années, 5'500 singes ont été utilisés et tués en Suisse

Il est erroné d'assimiler le nombre utilisé et le nombre tué. En effet, dans les statistiques officielles du BVET, il s'agit du nombre d'animaux inclus dans un protocole expérimental. Or, le même animal peut être utilisé dans plusieurs expériences, surtout de degré de gravité 1. De plus, une expérience peut durer plusieurs années et ainsi le même animal peut apparaître dans la statistique plusieurs années de suite. Ainsi, le nombre de primates utilisés est notablement plus élevé que le nombre de primates sacrifiés.

Le nombre total de primates utilisés en Suisse (expériences soumises à autorisation) est de 4'212 entre 1999 et 2008 (10 années). Selon le graphique ci-dessous (Fig.1), on remarque une tendance en direction d'une claire diminution du nombre de primates utilisés en Suisse chaque année, ce qui correspond bien à l'objectif de l'initiative 3R «réduire». Entre 1999 et 2008, le nombre de primates utilisés en Suisse a chuté de 51.8%. Cependant, la valeur correspondant à 2008 (280 singes), en légère augmentation par rapport à 2007, est de nature à indiquer que cette diminution a atteint un niveau plancher, correspondant au nombre minimal de singes requis pour conduire les expériences (certaines imposées par la loi) pour lesquels le modèle du singe est indispensable.

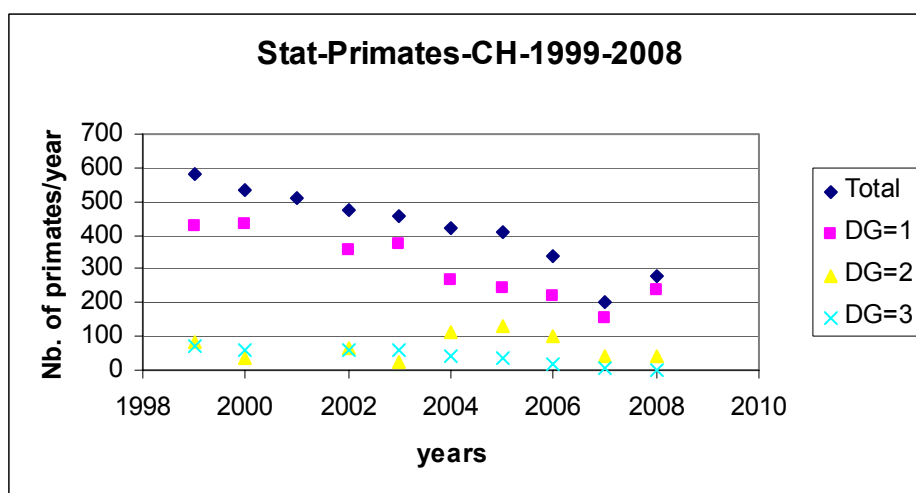


Fig. 1

Il faut également relever que la grande majorité de ces animaux ont été utilisés dans des expériences qui relève du degré de gravité 1, c'est-à-dire le moins contraignant pour l'animal. Les expériences de degré de gravité 2 et 3 représentent une faible proportion. Le degré de gravité 3 est rare (1.2% en 2007, 0% en 2008).

En 2008, environ 1/3 des primates ont été utilisés dans des études biologiques et médicales de nature fondamentale et environ 2/3 dans des études de recherche, développement et contrôle de qualité en médecine. Il faut relever que cette distinction est toutefois artificielle dans la mesure où, en biomédecine, la recherche fondamentale est indissociable de la recherche appliquée (elles forment un continuum). En d'autres termes, la recherche fondamentale d'aujourd'hui est le fondement de la recherche appliquée de demain.

Les statistiques du nombre de singes enrôlés dans des protocoles expérimentaux à l'Université de Fribourg et soumis à autorisation sont présentées dans les graphiques ci-dessous (Figs. 2 et 3). On remarque que le nombre de singes inclus dans un protocole expérimental par année à UniFr oscille entre 9 et 26, selon les projets en cours (Fig. 2). Ces expériences relèvent des degrés de gravité 1 (contrainte légère) ou 2 (contrainte moyenne) et aucune expérience en degré 3 (le plus contraignant). A noter que le même animal peut apparaître dans la statistique plusieurs années de suite vu que certaines expériences peuvent

durer entre 2 et 5 ans avec le même animal. Sur les 10 dernières années, il apparaît que le nombre de singes «utilisés» à Fribourg (UniFr) représente environ 4% du nombre total de singes «utilisés» en Suisse.

La Figure 3 renseigne sur le nombre de singes euthanasiés à la fin de l'expérience correspondante par année à UniFr. Il apparaît que ce nombre oscille entre 5 et 11, selon les années (et évidemment les projets en cours). Il faut rappeler que le sacrifice de l'animal à la fin de l'expérience est indispensable pour l'interprétation finale des résultats (autopsie du cerveau et de la moelle épinière).

Pour situer le contexte, il faut relever que ces nombres concernent l'ensemble des activités de recherche pour 4 sous-groupes de chercheurs actifs en Neurophysiologie en ayant recours aux singes hébergés dans notre animalerie, chaque sous-groupe étant dirigé par un chercheur avancé indépendant, ayant son propre financement et sa propre autorisation vétérinaire. L'ensemble de ces activités est placé sous la responsabilité administrative du Prof. Eric Rouiller, titulaire de la chaire en neurophysiologie.

Il faut aussi noter que le nombre total de collaborateurs qui contribuent à ces recherches sur le singe à UniFr est d'environ 18 personnes (y compris les techniciens). Il en résulte que le «taux d'encadrement» de nos singes est proche de 1 collaborateur par singe, ce qui est bien loin de l'image déformée de «*centre de vivisection à large échelle*» que certaines associations de défense des animaux essaient de faire passer à tort auprès du public.

Fig. 2: Nb. de singes inclus chaque année dans un protocole expérimental (soumis à autorisation) à UniFr

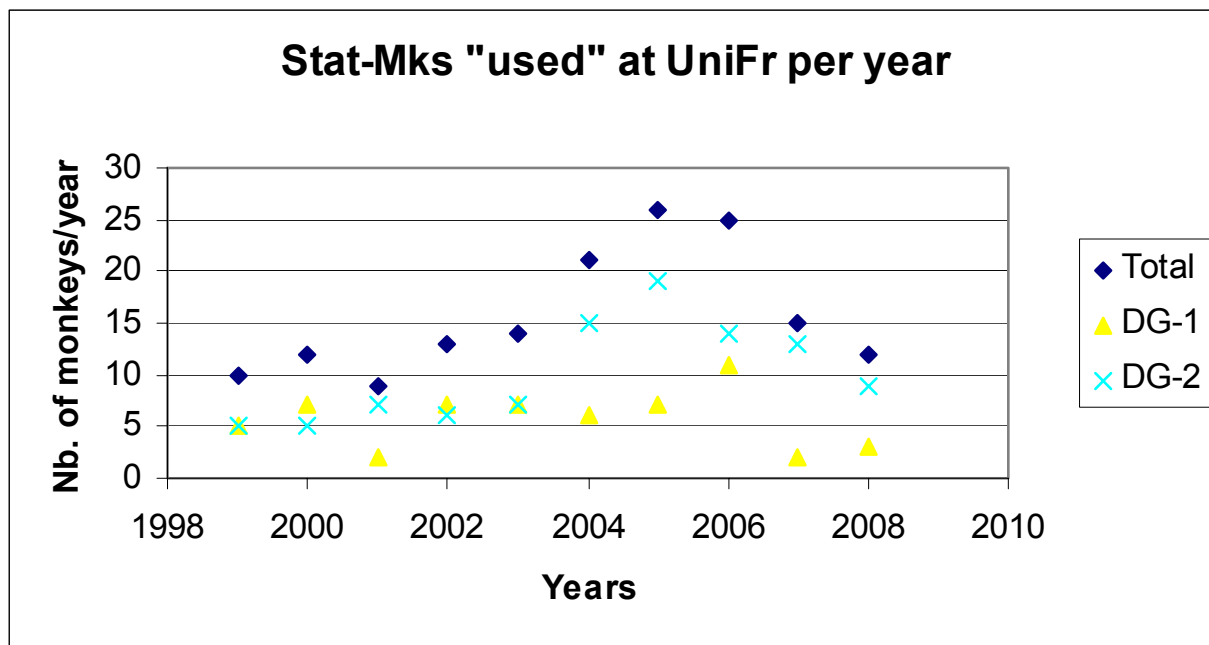
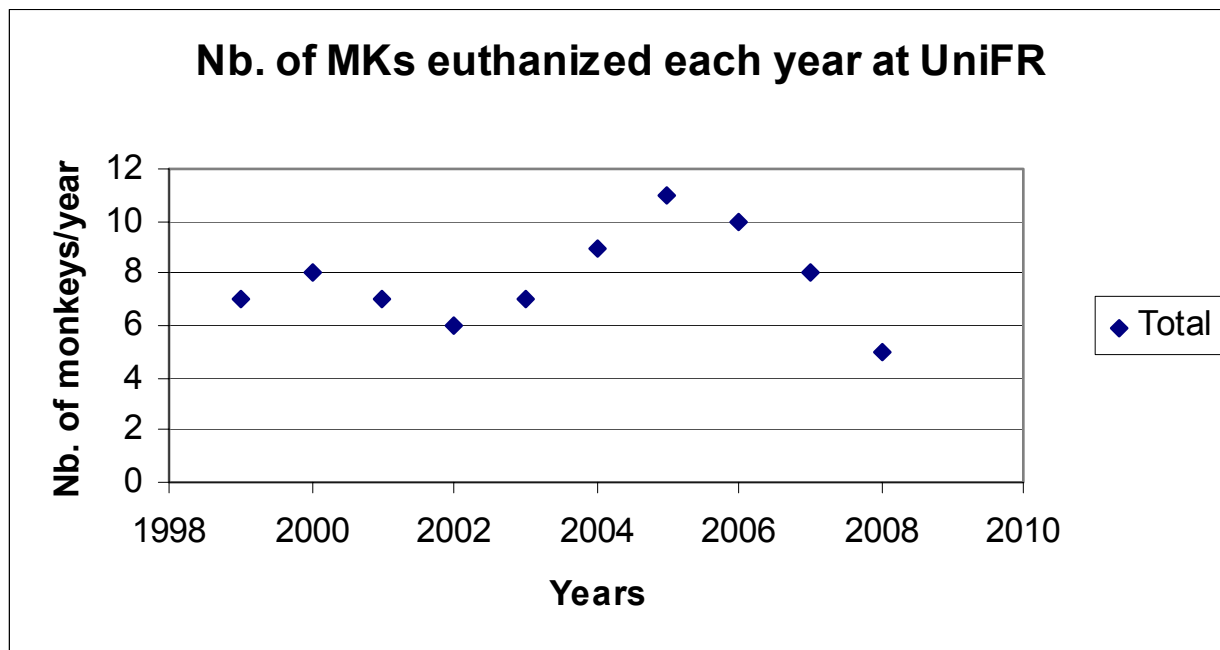


Fig. 3: Nb. de singes euthanasiés chaque année à la fin d'une expérience à UniFr



6) Des résultats d'une étude australienne en imagerie chez l'homme (Wrigley et al., 2009) arrivent à des résultats qui confirment les études préalables du labo Rouiller sur le singe (Wannier et al., 2005 ; Beaud et al., 2008) et surtout de manière plus précise.

Cette affirmation est erronée. En effet, l'étude sur le singe (Beaud et al., 2008) a démontré que, suite à une lésion de la moelle épinière, il y a une survie des cellules corticospinales dans le cortex cérébral (qui ont vu leur axone sectionné), mais que ces cellules se rétrécissent (diminution de leur taille). De plus, le traitement anti-Nogo-A ne permettait pas d'empêcher ce rétrécissement. Indirectement, cela indiquait que l'effet positif du traitement anti-Nogo-A (Freund et al., 2006, 2007, 2009) relève bien d'un effet principalement dans la moelle épinière plutôt que dans le cortex cérébral.

L'étude australienne en imagerie rapporte un rétrécissement du cortex cérébral suite à une lésion de la moelle épinière (en accord avec l'étude chez le singe). Toutefois, la précision de l'imagerie chez l'homme est insuffisante pour distinguer s'il s'agit d'une mort de cellules dont l'axone a été sectionné ou un rétrécissement des cellules qui ont survécu. En d'autres termes, l'étude australienne ne permet pas de déterminer les mécanismes qui se trouvent derrière leur observation. Au contraire, l'étude chez le singe a permis d'écarter l'hypothèse d'une mort cellulaire et de confirmer celle du rétrécissement des cellules nerveuses qui survivent. De plus, l'étude chez le singe a permis d'observer ce qui se passe chez les singes traités avec anti-Nogo-A, une dimension thérapeutique totalement absente de l'étude australienne.

7) Ces expériences relèvent de la vivisection et sont donc inacceptables.

Dans le bulletin No24 (juin 2009) de la ligue suisse contre la vivisection, la définition de la vivisection est: « **pratique qui consiste à inciser un animal sans anesthésie** ». Il faut noter ici que cette définition proposée par la ligue suisse contre la vivisection elle-même est plus adéquate que celle, obsolète, proposée par les dictionnaires (qui placerait de nombreuses pratiques médicales et essais cliniques dans cette catégorie).

La vivisection (donc telle que définie par la ligue suisse contre la vivisection) est interdite par la loi sur la protection des animaux et donc elle n'est pas pratiquée en Suisse. Dans le cas particulier des études du Prof. Rouiller, aucune incision n'est pratiquée sans recours à l'anesthésie. Une fois pour toute, le terme de vivisection est inadéquat, il induit le public en erreur et l'on doit parler uniquement d'expérimentation animale. Désigner les chercheurs par le terme de «vivisecteurs» est diffamatoire.

8) Ces expériences sont inutiles

Il s'agit d'une question scientifique d'une grande complexité et qui demande une étude détaillée de la littérature scientifique pertinente. Pour ce qui concerne les neurosciences (domaine de recherche du Prof. Rouiller), une revue récente présente les contributions essentielles du modèle du singe à l'acquisition de connaissances ayant contribué à une meilleure compréhension, et dans certains cas à un traitement, de diverses maladies nerveuses (Capitanio and Emborg, 2008). Dans le cas précis des travaux du Prof. Rouiller, les études sur le singe (Freund et al., 2006, 2007, 2009) ont permis de confirmer chez le primate non-humain la stratégie thérapeutique initialement proposée sur le rat par Prof. Schwab (UniZh) en vue de proposer un traitement aux patients para- et quadra-plégiques. C'est seulement à la suite des travaux sur le singe à Fribourg que les premiers essais cliniques avec la thérapie anti-Nogo-A ont débuté en 2007 chez les patients (en effet, les travaux sur le singe ont démontré l'efficacité et la sécurité du traitement). Ces essais cliniques se poursuivent: la phase 1 a donné des résultats positifs et ils sont actuellement en phase 2.

L'étude la plus complète sur la question de la pertinence du modèle du singe a été le fruit du travail conduit par une commission d'experts indépendants en Angleterre (Weatherall report, 2006) qui est arrivé à la conclusion que, dans certains domaines (neurosciences, maladies infectieuses, biologie de la reproduction, etc.) et pour le futur tel qu'il est prévisible à environ 15 ans, le modèle du singe est indispensable pour la recherche biomédicale, tant fondamentale qu'appliquée. Ce rapport élabore un certain nombre de recommandations pour une recherche sur les primates non-humains conduite de manière responsable et éthique, qui sont adoptés par les chercheurs suisses (à adapter toutefois pour certaines recommandations pour tenir compte de différences entre les réalités suisses et anglaises). Ce rapport est d'une grande pertinence et d'une valeur académique remarquable si l'on considère que plus de 370 publications sont citées et considérées pour élaborer les conclusions et recommandations.

Des études très récentes du Prof. Donoghue aux USA (<http://donoghue.neuro.brown.edu/>) ont permis, à partir d'expériences conduites sur les singes, de mettre au point un système de commande d'un bras robotique chez des patients atteints de lésion de la moelle épinière en enregistrant dans leur cerveau les commandes motrices qu'ils désirent effectuer, mais qu'ils ne peuvent pas réaliser du fait de leur pathologie. En d'autres termes, des électrodes sont implantées dans le cerveau des patients de manière à enregistrer l'activité des cellules nerveuses qui reflètent leur «intention». Ces messages sont ensuite décodés par ordinateur de manière à commander une prothèse du bras et de la main. La faisabilité d'une telle approche a été conduite chez le singe: par exemple

évidence que l'on peut placer de manière chronique les électrodes à la surface du cerveau sans dégât, que l'on peut enregistrer l'activité nerveuse sur plusieurs mois, voire années et, surtout, que l'on peut interpréter ces signaux. Ce dernier point est basé sur l'ensemble des résultats de recherche fondamentale collectée dans le monde entier depuis les années 1970 chez des singes effectuant des tâches motrices pendant que l'on enregistrerait l'activité de cellules nerveuses (les recherches des équipes fribourgeoises ont aussi contribué à l'acquisition de ces connaissances). Il y a 10 – 20 ans ou plus, les chercheurs qui conduisaient ces expériences de recherche fondamentale n'avaient pas imaginé que l'on puisse un jour, à partir des connaissances ainsi acquises, développer de tels interfaces homme – machine (cerveau – bras robotique), avec une application pour les patients souffrant de maladies nerveuses incurables (lésion de la moelle épinière, sclérose amyotrophique latérale, parkinson, etc). Cet exemple emblématique démontre que les retombées de la recherche fondamentale peuvent prendre du temps et ne sont pas toujours prévisibles.

9) Droit de regard du public: les ligues de protection des animaux accusent les chercheurs de travailler dans l'ombre et que le public n'a pas de droit de regard et qu'il n'est pas informé.

Le domaine de l'expérimentation animale est une activité qui n'est pas différente d'autres activités dans notre société placée sous le contrôle de l'état. En effet, le public n'a en pratique pas de droit de regard ou de contrôle direct sur les activités de l'armée, de la police, du système d'éducation, de la construction des infrastructures (par ex. routes, chemin de fer), des finances publiques, de la politique de la santé, etc. En effet, le droit de regard et de contrôle est exercé indirectement par les élus du peuple (parlementaires, députés, conseillers communaux, etc.), ainsi que par le rôle critique que doivent jouer les medias. Pour toutes ces activités, l'état délègue le plus souvent la responsabilité du contrôle à des offices spécialisés et des commissions d'experts.

Il en va exactement de la sorte pour l'expérimentation animale. L'état a mis sur pied les offices vétérinaires fédéral (BVET) et cantonaux qui ont pour mission de vérifier le respect de la loi sur la protection des animaux. De plus, chaque canton nomme une commission de surveillance de l'expérimentation animale multipartite (qui comprend aussi des représentants des associations de défense des animaux) dont la tâche est de visiter les laboratoires (parfois de manière inopinée) pour vérifier que les expériences sur les animaux se font dans le respect strict de la loi. En cas d'infraction, le chercheur incriminé est dénoncé à la justice et les expériences sont interrompues. Les commissions de surveillance de l'expérimentation animale dans chaque canton évaluent les demandes d'autorisation déposées par les chercheurs et donnent un préavis à l'intention du vétérinaire cantonal qui a le pouvoir de décision quant à l'octroi ou non d'une autorisation. La décision du vétérinaire cantonal peut-être contestée durant les 30 jours par le BVET.

A la fin de chaque année, pour chaque autorisation vétérinaire, l'expérimentateur a le devoir de remettre aux autorités un rapport sur les expériences réalisées (formulaires c), qui servent de base pour la statistique annuelle de l'utilisation des animaux dans l'expérimentation animale (avec degrés de gravité), publiée par le BVET aussi à l'intention du public.

Dans le cas particulier du Prof. Rouiller, ses expériences s'inscrivent totalement dans ce cadre légal. Prof. Rouiller a toujours ouvert la porte de ses laboratoires à tous les journalistes qui en ont fait la demande. De ces visites, les articles et émissions suivantes ont été produites par ces journalistes à l'intention du public.

Radio RSR1: émission «impatience» du 4.2.2008

Télévision TSR:

- Emission « ARC » 21.5.2005
- Emission « 36.9 » 25.4.2007
- Emission « Mise au point » 7.10.2007

Presse écrite: Basler Zeitung (19.12.2003), Le Temps (20.1.2006 et 3.7.2006), La Liberté (19.6.2006), Das Magazin (vol 22, 2007).

Pour toutes ces émissions de radio, TV et articles de presse les journalistes ont visité nos laboratoires, ils ont vu les singes et ils ont librement écrit leur article ou élaboré leur émission.

Sur un plan personnel, Prof. Rouiller décrit dans le détail ses activités de recherche sur son site web, qui est accessible à tout le monde: <http://www.unifr.ch/neuro/rouiller>

Signalons enfin que Prof. Rouiller a acheté les droits d'auteur des ses 2 derniers articles (selon une procédure nouvelle dite de « Open Access ») permettant d'offrir l'accès libre à tout le monde à ces articles. De cette manière, le public intéressé peut avoir accès au détail de chaque étude publiée.

Notre pays est certainement celui où, grâce à la démocratie directe, le contrôle par le peuple peut être le mieux exercé, par exemple sur l'expérimentation animale. Dans les autres pays, cela relève exclusivement du gouvernement et/ou du parlement. En Suisse, en revanche, la possibilité existe de lancer une initiative populaire contre l'expérimentation animale, ce qui avait été fait il y environ 20 ans. Le résultat est que 70% de la population suisse avait rejeté ce texte visant à interdire l'expérimentation animale. On peut donc en conclure que l'expérimentation animale, jusqu'à preuve du contraire, dispose d'une légitimité populaire. Enfin, il est important de rappeler que la loi sur la protection des animaux qui régit l'expérimentation animale est l'une des plus sévères du monde et, par conséquent celle qui préserve le mieux les intérêts des animaux de laboratoire.

10) Prof. Rouiller utilise la méthode soi-disant cruelle de privation d'eau pour motiver ses singes à travailler.

Cette affirmation, totalement erronée, est reprise d'un article de Mme Petra Wessalovski dans la SonntagZeitung du 1.2.2009. Cette journaliste a publié cette affirmation sans avoir vérifié sa source (auprès de Prof. Rouiller) et elle a reconnu son erreur par e-mail auprès du Prof. Rouiller en s'excusant. Il est regrettable qu'une fausse affirmation soit ainsi relayée sans autre vérification de la part de ceux qui la propage.

Dans aucun des articles publiés de Prof. Rouiller, on trouve le recours à cette méthode qu'il ne prévoit pas d'utiliser de toute manière car ses protocoles expérimentaux ne le demandent pas. En effet, les sessions comportementales dans lesquelles les singes sont impliqués sont de relativement courte durée (1 heure en moyenne et les tâches demandées sont relativement simples). De ce fait, il est suffisant de récompenser l'animal avec des récompenses solides (fruits secs, pellets de céréales ou de sucre). Les animaux ne sont pas privés en nourriture, cependant les récompenses dans la tâche représentent le premier accès à la nourriture de la journée (en quelque sorte le petit déjeuner). Les singes reçoivent ensuite de la nourriture additionnelle, de manière à garantir une évolution croissante de la courbe de poids identique à celle de congénères non impliqués dans des expériences. Les singes ont libre accès à l'eau.

Une fois encore la détention des singes en cages individuelles est interdite en Suisse. Les singes sont détenus en groupe (2 à 5 animaux), dans des pièces de grande taille (45 m³) avec enrichissement et les interactions sociales entre les animaux sont garanties.

11) Les lésions de la moelle épinière pratiquées par l'équipe du Prof. Rouiller ne sont pas comparables aux lésions chez les patients.

Cela est correct. Cependant, ce type de lésion par transection (plutôt que contusion) a été retenu car le but de l'expérience sur les singes était de confirmer les résultats de Prof. Schwab sur les rats, chez qui une lésion par transection avait été pratiquée. Il faut relever que les lésions par transection sont beaucoup plus reproductibles que par contusion, ce qui a permis de diminuer considérablement la taille des groupes d'animaux (tant rats que singes). Les études sur nos animaux ont montré que tant les fibres interrompues que les fibres intactes peuvent bourgeonner, lorsque l'anticorps anti-Nogo-A était appliqué. Pour obtenir un tel effet, il est crucial que la lésion de la moelle épinière ne soit pas complète. Fort heureusement, chez les patients également, la majorité des lésions sont incomplètes. Il y a tout lieu de penser que les fibres nerveuses interrompues par transection ou contusion vont réagir de manière comparable au traitement, à partir du moment que la lésion est incomplète. L'effet positif obtenu sur notre modèle (lésion par transection) justifiait donc la transposition à l'humain, en initiant les essais cliniques. Si notre étude avait été négative, alors les essais cliniques n'auraient pas été entrepris.

12) Des résultats différents ont été obtenus sur des souris transgéniques chez qui le récepteurs anti-Nogo-A a été supprimé.

Cette information est partielle et porte à une interprétation tendancieuse. Il est correct que des études utilisant des souris transgéniques ont portées à des observations différentes sur l'importance de la protéine Nogo sur le contrôle de la régénération de fibres nerveuses (trois articles publiés simultanément dans la revue *Neuron* en avril 2003). Cette situation n'est pas anormale mais reflète une difficulté méthodologique. Dans le cas présent, les chercheurs ont ciblé différentes portions de gènes et ont utilisé des animaux ayant un fond génétique différent. L'importance de ces facteurs dans la situation présente a été depuis démontrée et l'importance de la molécule Nogo dans la régénération d'axones dans la souris transgénique confirmée (*Journal of Neuroscience*, avril 2006).

Ces études illustrent à quel point le fond génétique de l'espèce étudiée peut être important. Elles permettent aussi de comprendre que des essais sur des singes, c'est-à-dire des animaux génétiquement plus proche de l'homme que ne l'est la souris, améliorent les chances d'obtenir les mêmes observations chez l'homme et donc augmentent la sécurité des personnes recevant le traitement testé.

Deux autres études sur la souris (que celle ayant donné des résultats négatifs) ayant utilisé la même approche sur des souris transgéniques (groupes de Schwab et de Strittmater aux USA) ont montré un effet positif résultant du blocage des récepteurs anti-Nogo-A pour la régénération des fibres nerveuses. De plus, les souris sont différentes des primates. Enfin, la méthode de blocage de tous les récepteurs anti-Nogo-A sur des souris transgéniques est très différente (et beaucoup plus radicale) que notre approche, qui consistait à appliquer un anticorps, de surcroît de manière ciblée dans la région de la lésion.