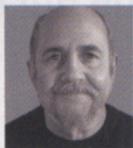


Nos experts



Georges Chapouthier
neurobiologiste et
philosophe, coauteur
de *Le chercheur et la
souris* (CNRS Éditions)



François Lachapelle
neurobiologiste,
directeur de
recherche et
chef du bureau
expérimentation
animale
à l'Inserm



Rats, souris et
cobayes sont
notamment utilisés
en cancérologie
et en génétique.

POURQUOI LA SCIENCE NE SE PASSE-T-ELLE PAS D'ANIMAUX ?

Les animaux sont "des êtres doués de sensibilité", voilà qui est gravé dans le code civil depuis le 28 janvier 2015. « Le code rural et le code pénal le reconnaissent déjà, précise Georges Chapouthier, administrateur de la fondation Droit animal, Éthique et Sciences. Cette nouvelle loi uniformise le droit et répond à une considération croissante du public pour la cause animale. Mais cela reste symbolique ! La loi ne précise pas ce que signifie "sensible" et ne remet pas en cause la corrida, la chasse ou certaines pratiques culinaires. »

Le timide essor des techniques alternatives

Quant à l'expérimentation scientifique, une réglementation européenne encadre l'utilisation des animaux depuis 1986 afin d'en réduire le nombre et leur souffrance. Mais ils sont encore chaque année 2,2 millions, dont 60 %

La loi reconnaît les animaux comme des êtres sensibles et encadre leur utilisation à des fins scientifiques. Si le monde de la cosmétique a banni l'expérimentation animale depuis 2013, la recherche médicale n'est pas encore prête à franchir ce cap.

de souris, à passer entre les mains des chercheurs français. En parallèle, des alternatives de plus en plus sophistiquées sont apparues.

Il s'agit par exemple des cultures de cellules, désormais en 3D et associant différents types de cellules. Certaines miment le fonctionnement d'organes : de la peau synthétique permet de tester la toxicité de produits ; des cultures de cellules de foie de scruter les mécanismes d'élimination des médicaments ou d'éventuelles interactions. Il existe ainsi une vingtaine de méthodes *in vitro* officielles permettant d'évaluer la toxicité d'une molécule ou de contrôler la qualité de certains médicaments.

Une équipe allemande de l'Institut Fraunhofer a ainsi mis au point un système miniaturisé renfermant des cellules issues d'organes humains et

reliées par des canaux qui simulent la circulation sanguine. Objectif : apprécier les effets d'une molécule comme si elle était administrée à un organisme entier. Le dispositif a reçu, en 2014, l'*Animal Safety Research Prize*, qui récompense les alternatives à l'expérimentation animale. Outre-Atlantique, au Wyss Institute de Harvard, à Boston, c'est un modèle similaire de poumon de la taille d'une gomme qui a été développé pour étudier l'absorption des nanoparticules par la muqueuse pulmonaire et ses réactions inflammatoires.

Les ordinateurs de plus en plus présents

Autre technique substitutive, les puces à ADN. Des milliers de gènes sont fixés sur un support de quelques cm². Couplé à l'analyse informatique, >

LES NOUVELLES TECHNOLOGIES INVESTISSENT LA RECHERCHE

cela permet d'étudier l'expression des gènes dans un organe ou une cellule lors d'une maladie par exemple.

L'ordinateur occupe ainsi une place de plus en plus importante dans les laboratoires, jusqu'à se substituer aux expérimentations réelles : des programmes bioinformatiques permettent déjà de prédire quelle molécule peut réagir avec quelle cible thérapeutique, ou quels seront les effets secondaires d'une substance. Quant au *Human Brain Project*, le but est de créer un simulateur informatique du cerveau humain d'ici 2024. Mais, chez les scientifiques, ce projet est très controversé. « Je doute que l'on puisse étudier des maladies neurologiques et leurs thérapies sur des ordinateurs », estime le neurobiologiste François Lachapelle.

Des modèles animaux encore indispensables

« Tous ces outils répondent à des questions précises et limitées. Plus elles sont simples, plus il est facile de mettre au point un modèle non animal, dit Georges Chapouthier. Si la question est très ouverte, ou si elle concerne un organisme entier, comment se passer

de l'expérimentation animale ? » Impossible par exemple de mettre au point des thérapies ciblées contre le cancer. « Une tumeur ne se réduit pas à un amas de cellules, rappelle François Lachapelle. Cela implique aussi des réactions immunitaires ou la formation de nouveaux vaisseaux sanguins. Des mécanismes qui ne surviennent que dans un organisme entier ». Une maladie telle que le diabète par exemple, qui implique des multiples facteurs comme la génétique, l'immunité, l'alimentation et l'activité physique, ne peut être étudiée que chez des organismes vivants complexes. C'est encore plus évident avec des pathologies ayant des répercussions cognitives comme la maladie d'Alzheimer ou la dépression.

« Si l'on veut mettre au point de nouveaux médicaments et accroître nos connaissances fondamentales, il est aujourd'hui impossible de se passer des animaux, regrette Georges Chapouthier. La France ne soutient pas assez les efforts de certains chercheurs pour réduire le recours à l'expérimentation animale ». Il n'existe en effet aucun financement public spécifiquement dédié à ce domaine. ● *Émilie Gillet*

« OBSERVER LES ANIMAUX POUR COMPRENDRE LEUR SENSIBILITÉ »



Dalila Bovet
chercheuse
au laboratoire
Éthologie,
Cognition,
Développement,
université Paris
Ouest Nanterre
La Défense

Aujourd'hui, il est admis que tous les vertébrés ressentent la douleur, même les poissons. Mais la question reste ouverte pour les invertébrés, qui constituent 95 % des espèces animales. Pour les poulpes et les crabes, c'est assez clair. Ainsi, la réglementation sur l'expérimentation animale protège les premiers, en plus des vertébrés. Mais *quid* des autres espèces ? Des études ont montré par exemple que les abeilles apprennent à éviter une odeur associée à un choc électrique, et qu'elles sont sensibles aux opiacés qui sont des antalgiques. Il y a aussi des comportements qui ne ressemblent pas à ce que l'on connaît : un insecte blessé peut ne pas boiter ou se nourrir comme si de rien n'était. Pour étudier la douleur chez les animaux, en plus d'étudier leur système nerveux, il faut aussi s'intéresser à leurs comportements.

QUELS SONT LES ANIMAUX CONCERNÉS ?

Dans l'Union européenne, environ 11,5 millions d'animaux d'élevages spécialisés ont été utilisés en 2011, dont 2,2 millions en France.

1,6 million

DE RATS, SOURIS ET COBAYES, surtout en reproduction, en cancérologie ou dans le domaine de la douleur. La souris est aussi très utilisée en génétique et immunité ; le rat, en toxicologie, contrôle de qualité des produits et dispositifs en médecine humaine et dentisterie, chirurgie expérimentale.

357 392

POISSONS, REPTILES, AMPHIBIENS

en écotoxicologie, connaissance des espèces, en génétique pour les poissons.

125 913

LAPINS,

surtout dans les études de toxicité de produits sur la reproduction.

71 943

OISEAUX,

surtout dans le développement et le contrôle qualité des vaccins.

15 927

ARTIODACTYLES,

les porcs sont surtout utilisés en dermatologie, physiologie digestive, maladies cardiovasculaires et chirurgie expérimentale ; les caprins et les ovins, en chirurgie cardio-vasculaire ; les bovins, en infectiologie.

6 900

CHIENS ET CHATS,

les premiers, en pharmacologie, recherche sur certaines maladies génétiques et développement de thérapies géniques ; les seconds, en neurophysiologie, infectiologie, santé animale.

1 810

PRIMATES, surtout en

neurosciences, maladies neuro-dégénératives et métaboliques, infectiologie, vision, vieillissement, développement de thérapies cellulaires, pathologies de la reproduction. Aucune utilisation de grand singe n'est notée depuis 1999.

Source : Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.