



Recherche animale

et si on en parlait ?

En toute logique, dans nos sociétés contemporaines, chacun souhaite pouvoir être soigné efficacement et sans risque. Dans le même temps, la communauté scientifique et médicale est de plus en plus questionnée et interpellée sur les protocoles de recherche sur le vivant : **pourquoi doit-on recourir à des organismes vivants, et notamment des animaux, pour chercher et développer de nouveaux traitements ? Pourquoi est-ce nécessaire ? Est-ce bien indispensable ? N'est-il pas possible de faire autrement ?** *VLM* vous apporte informations et explications sur un sujet qui suscite nombre de réactions, alors que la place de l'animal dans la société évolue.

FRANÇOISE DUPUY-MAURY

01

© AFM-Téléthon / Thomas Lang

La recherche animale : une étape sur le chemin du médicament

Le chemin du médicament est long et complexe. Tour d'horizon de ce processus au cours duquel les recherches menées chez les animaux sont **une étape nécessaire et obligatoire parmi tant d'autres.**

La découverte, la mise au point, le développement, puis enfin la mise à disposition d'un nouveau traitement débutent toujours par le diagnostic clinique d'une pathologie chez un malade.

Comprendre la maladie et mettre au point des thérapies

Une fois ce constat fait par le médecin, les chercheurs tentent d'en trouver l'origine

et d'en comprendre les mécanismes. Si la pathologie est d'origine génétique, les généticiens recherchent le ou les gène(s) en cause parmi ceux déjà connus pour être impliqués dans des maladies, ou dans l'ensemble du génome du malade. En parallèle, un grand nombre d'analyses sont nécessaires pour identifier comment et pourquoi la pathologie se manifeste : imagerie, analyses microscopiques, études biochimiques, etc. Elles sont effectuées grâce au suivi médical des malades, aux études de leurs tissus, à celles de cellules saines ou malades, et à celles de petits animaux modèles, qui miment les symptômes de la maladie, comme la mouche du vinaigre (la drosophile), le poisson zèbre ou de petits mammifères (souris principalement). C'est grâce à ces connaissances que des traitements potentiels sont identifiés.

Les chercheurs évaluent alors leur bénéfice à nouveau sur des modèles cellulaires ou des petits animaux. L'objectif : apporter la preuve de principe de l'intérêt de l'approche thérapeutique.

> Le saviez-vous ?

Le code de Nuremberg

Le procès des médecins nazis devant le tribunal militaire américain à Nuremberg a abouti à l'élaboration du code de Nuremberg, en août 1947. Son article 3 indique que « *les fondements de l'expérience [chez l'homme, ndlr] doivent résider dans les résultats d'expériences antérieures faites sur des animaux, et dans la connaissance de la genèse de la maladie ou des questions de l'étude, de façon à justifier par les résultats attendus l'exécution de l'expérience.* »

Autrement dit, pas question de tester directement un traitement chez des malades sans s'être assuré au préalable que le bénéfice potentiel sera supérieur aux risques encourus, ce qui est devenu depuis une obligation légale.



Drosophiles (mouche du vinaigre) à l'étude.

© AFM-Téléthon / Laurent Audinet

> 5 idées reçues

Évaluer l'absence de toxicité et le potentiel thérapeutique

—
Débute ensuite le développement préclinique du traitement, préalable indispensable aux essais chez l'homme. Il s'agit de confirmer son potentiel thérapeutique, mais aussi d'évaluer sa tolérance, son devenir dans l'organisme, son mode d'administration, les doses optimales, et de définir les critères précis d'évaluation. Pour mener à bien ce développement, les chercheurs vont tester le traitement sur des modèles animaux les plus proches possible de l'homme. L'objectif étant de cerner au mieux comment le traitement va agir chez l'homme et d'en déterminer les limites de toxicité. L'ensemble de la procédure — traitements antidouleur, gestes chirurgicaux, production du traitement, etc. — est conçu de manière à se rapprocher des standards médicaux humains.

Les essais chez l'homme

—
Quand l'approche thérapeutique est validée expérimentalement, et les autorisations des agences réglementaires obtenues, les essais cliniques, c'est-à-dire chez l'homme, peuvent démarrer. Ils se déroulent en trois phases de plus en plus longues, chez des volontaires sains, puis avec un nombre croissant de malades. Cette succession d'essais permet progressivement d'évaluer la tolérance du traitement et son devenir dans l'organisme, d'établir la dose optimale, et enfin de déterminer son efficacité par rapport à un médicament alternatif ou un placebo^[1].

Pour les maladies rares, faute de traitement alternatif et compte tenu du faible nombre de malades, les deux premières phases des essais fusionnent généralement et impliquent moins de participants. En outre, si la pathologie est très sévère, et selon ses caractéristiques et celles du traitement, celui-ci ne sera pas toujours évalué par rapport à un placebo, mais plutôt par rapport à l'évolution naturelle de la maladie qu'il devra impacter de manière significative.

La mise à disposition du traitement

—
À l'issue des essais, lorsque le bénéfice du traitement pour les malades est avéré, s'engage

Aujourd'hui, les méthodes alternatives permettent d'éviter le recours aux animaux.

☞ **FAUX.** S'il existe aujourd'hui des méthodes de remplacement efficaces et fiables, dans les phases amont de la recherche, la recherche chez l'animal reste indispensable pour la mise au point de médicaments visant à être administrés chez l'homme. En France, 90 % des recherches commencent par des méthodes de remplacement (cf. p. 26).

Les animaux et les hommes ayant des caractéristiques biologiques différentes, les essais impliquant des animaux sont inappropriés pour une application chez l'homme.

☞ **VRAI et FAUX.** On sait que 98 % des gènes de la souris en ont un homologue chez l'homme. Si les modèles animaux ne sont jamais prédictifs à 100 %, ils sont obligatoires parce qu'ils permettent d'éliminer des pistes inefficaces et/ou toxiques avant d'y exposer des patients.

La recherche animale est moins coûteuse et plus simple que les méthodes de remplacement.

☞ **FAUX.** La recherche animale est un processus long, complexe et coûteux. Les méthodes de remplacement, plus rapides et moins coûteuses à mettre en œuvre, sont utilisées autant que possible.

Les recherches impliquant des animaux sont cruelles. Les animaux sont maltraités.

☞ **FAUX.** Les protocoles de recherche prennent en compte le bien-être animal, que ce soit dans les conditions de vie ou dans les travaux scientifiques effectués sous le contrôle de vétérinaires, selon les Bonnes Pratiques Vétérinaires. Les comités d'éthique et les équipes de recherche veillent systématiquement à prévenir, détecter, diminuer ou supprimer la douleur. Quand il s'agit d'animaux malades, ils présentent les mêmes symptômes que les humains atteints de la même pathologie. Leur état de santé est le résultat de la maladie et non des essais thérapeutiques.

Les recherches sur les animaux ne servent qu'à la santé humaine.

☞ **FAUX.** Les animaux ont des maladies proches de celles de l'homme, ils bénéficient donc de traitements similaires. Par exemple, les antibiotiques utilisés pour les animaux sont les mêmes que pour les hommes. Santé animale et santé humaine sont intimement liées et les progrès de l'un servent à l'autre ! De plus, de nombreuses recherches impliquant des animaux visent à évaluer des médicaments à destination des animaux (vétérinaires).

alors le processus de demande d'autorisation de mise sur le marché (AMM) auprès des autorités de santé. Une fois celle-ci obtenue, le propriétaire du traitement en négocie le prix avec les autorités réglementaires de chaque pays, et en France son taux de remboursement. Ce n'est qu'au terme de ce processus que le traitement pourra être prescrit en routine à tous les malades et remboursé. Débute ensuite

la phase de pharmacovigilance sur plusieurs années visant à surveiller en particulier la survenue d'effets indésirables qui auraient échappé aux phases d'essais cliniques. ☒

[1] Placebo est un traitement en apparence identique en tout point au médicament mais sans principe actif.

Les recherches sur le vivant : une nécessité scientifique sous haute surveillance

Strictement encadré, avant d'être autorisé, tout projet de recherche impliquant des animaux est étudié dans les moindres détails. **L'objectif ? Répondre à la règle des trois R : Réduire, Raffiner et Remplacer le recours aux animaux.**



« En France, 90 % des recherches commencent par des méthodes de remplacement.

Ce n'est que s'ils n'ont pas le choix que les chercheurs utilisent le modèle animal. »

Françoise Barré Sinoussi
(devant le Parlement européen, mai 2015)

En France, la recherche menée avec les animaux est encadrée par le décret 2013-118 du Code rural. Il s'applique à tous les vertébrés non humains et aux céphalopodes comme les pieuvres, les calmars et les seiches, que ce soit en matière d'élevage, de recherches et de devenir des animaux. Tout projet scientifique impliquant des animaux est soumis à une autorisation du ministère de la Recherche après examen du Comité d'éthique en expérimentation animale de l'institut dont dépend l'équipe de recherche. Projet global, protocole que chaque animal va suivre de bout en bout, justification des choix expérimentaux, absence d'alternative, choix de l'espèce et du nombre d'animaux... tout est décrit dans le moindre détail. L'objectif est que le projet réponde à la règle des trois R — Réduire, Raffiner, Remplacer.

Réduire au maximum le recours aux animaux

Le projet vise donc à « Réduire » au maximum le nombre d'animaux utilisés. Cela passe par le choix de l'espèce la plus pertinente en fonction des questions scientifiques posées. « En la matière, la réglementation impose qu'une hypothèse soit tout d'abord testée sur des cellules, des tissus, voire de petits modèles, précise Stéphane Blot, vétérinaire, responsable de l'équipe Biothérapie des maladies neuromusculaires à l'École nationale vétérinaire d'Alfort. Ainsi, une approche thérapeutique ne pourra être évaluée chez des animaux plus gros que si le bénéfice attendu est potentiellement important. » Il s'agit ensuite de définir le nombre minimal d'animaux qui permettra d'obtenir des

Tout projet scientifique impliquant des animaux est soumis à une autorisation du ministère de la Recherche après examen du Comité d'éthique.





© AFM-Téléthon / Laurent Audinet

Les interventions sont faites selon les Bonnes Pratiques Vétérinaires.

résultats fiables. Plus largement, pour faire le bon choix, les chercheurs peuvent s'appuyer sur le Réseau d'Études Fonctionnelles chez les ORganismes modèles (EFOR) qui recense les espèces disponibles et leur intérêt scientifique.

Raffiner : prendre en compte le bien-être animal

« Raffiner » consiste à limiter au maximum les désagréments imposés aux animaux. « Les interventions cliniques sont faites selon les Bonnes Pratiques Vétérinaires, et si une manipulation est potentiellement douloureuse, nous faisons une anesthésie générale et locale, indique Stéphane Blot. En outre, les progrès de l'imagerie ont permis de diminuer fortement les interventions invasives. » Enfin, raffiner signifie aussi améliorer le quotidien des animaux grâce

à l'enrichissement de leur environnement, la socialisation, une nourriture adaptée, etc.

Remplacer : privilégier les méthodes alternatives

Toujours dans l'objectif de réduire et raffiner les études impliquant des animaux, les scientifiques tentent de les « Remplacer » dès que cela est possible. Un remplacement auquel contribuent largement les progrès faits sur les cellules souches qui permettent de tester plusieurs milliers de molécules, en un temps record. Ce qui est parfaitement impossible à faire chez des rongeurs par exemple. Il existe une alternative : utiliser des modèles « virtuels », dit *in silico*, mais qui restent encore peu utilisés car encore moins aboutis. En outre, si à ce jour les études avec les animaux restent une obligation légale, c'est bien parce qu'une cellule ou un modèle *in silico* ne reflètent pas encore la complexité d'un organisme entier.

Et après ? Réhabiliter

Enfin, de plus en plus de scientifiques cherchent à « Réhabiliter » les animaux auprès de familles ou de centres d'accueil. La loi ne l'impose pas, mais elle encadre cette démarche en précisant que c'est autorisé « si l'état de santé de l'animal le permet » et « si l'absence de danger pour la santé publique, la santé animale et l'environnement ». En France, deux associations White Rabbit et le Groupement de Réflexion et d'Action pour l'Animal (Graal) aident à cette mise à la retraite.

Plus largement, « il faut comprendre que les personnes qui travaillent avec les animaux, leur sont attachées, souligne Stéphane Blot. Ce n'est donc pas par plaisir que nous participons aux recherches. Nous sommes convaincus qu'elles apporteront des solutions thérapeutiques aux malades, mais aussi aux animaux. Il ne faut pas oublier que les hommes et les animaux partageant des maladies, ils partagent de fait des traitements. »

> 3 questions à

Stéphane Blot, Vétérinaire, responsable de l'équipe Biothérapie des maladies neuromusculaires à l'École nationale vétérinaire d'Alfort qui héberge des chiens atteints de myopathies.



© AFM-Téléthon / Christophe Hargoues

VLM : Comment limitez-vous l'inconfort des animaux ?

Stéphane Blot : Nous avons une cellule « bien-être » qui se réunit toutes les trois semaines pour étudier les protocoles de recherche et trouver notamment les meilleures solutions pour éviter la douleur. Elle est aussi chargée de veiller à leurs conditions de vie au quotidien.

VLM : Comment améliorez-vous leur quotidien ?

S. B. : Nous enrichissons en permanence le milieu avec des jouets, de la musique. Nous socialisons les animaux en constituant de petits groupes afin qu'ils interagissent et qu'ils jouent. De même, nous atténuons au maximum le bruit ambiant, par exemple celui des fermetures qui peuvent avoir un son très agressif.

VLM : Les animaux sortent-ils de leur box régulièrement ?

S. B. : Si leur état le permet, car il ne faut pas oublier que nous travaillons avec des animaux malades, nous les sortons tous les jours dans des espaces de détente équipés notamment de jeux divers. Par ailleurs, les techniciens animaliers les pèsent, les manipulent quotidiennement. Ce sont des moments d'échanges et de caresses que les animaux apprécient bien sûr.

> Documentation

Pour aller plus loin

- La règle des 3 R sur le site de l'INSERM : extranet.inserm.fr
- Étude du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche sur le recours à des animaux à des fins scientifiques (2014)
- Site du Groupe interprofessionnel de réflexion et de communication sur la recherche : recherche-animale.org
- Science & Santé – n° 30 – Mars-Avril 2016

La recherche *in vivo* à l'origine d'avancées médicales majeures

Hier : antibiotiques, vaccins, greffes d'organes. Demain : thérapies cellulaire et génique.
Les recherches menées avec les animaux sont synonymes d'avancées médicales majeures pour les malades.

Transplantation d'organe, fonction des neurones, rôle des chromosomes dans l'hérédité, découverte de la pénicilline, du virus du sida, reprogrammation des cellules, etc. Ces travaux ont comme point commun d'avoir été salués par des prix Nobel de médecine, mais pas uniquement. Ils ont impliqué des recherches avec les animaux au même titre que toutes les études primées depuis 1979, sauf une. Un intérêt scientifique qui ne se dément pas alors que s'ouvre une nouvelle ère médicale avec les thérapies innovantes notamment pour les maladies rares.

Petits modèles mais instructifs

Nul besoin d'être grand pour apporter sa pierre à l'édifice. Faciles à élever, de croissance rapide et présentant des similitudes génétiques et physiologiques avec l'homme, le poisson zèbre et la mouche du vinaigre ont fréquemment été utilisés, et le sont toujours, pour identifier comment surviennent des maladies. Ainsi, des équipes des universités de Clermont-Ferrand, de Grenoble et de Paris Diderot comptent sur eux pour

Une similitude génétique avec l'homme.



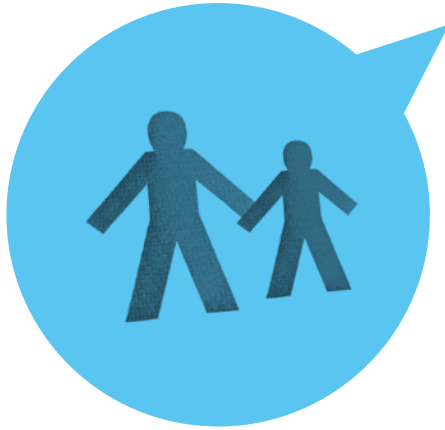
Les recherches animales et les avancées médicales sont intimement liées.

comprendre les mécanismes mis en jeu dans les myopathies à début précoce.

Les rongeurs au service d'étapes clés

Les rongeurs apportent aussi leur lot de connaissances, allant jusqu'à ouvrir la voie à des études cliniques. C'est le cas de la **thérapie génique dans le Syndrome de Wiskott-Aldrich (WAS)** développée par Généthon. Cette maladie rare du système immunitaire est due à des mutations du gène WAS qui entraînent le dysfonctionnement ou l'absence de la protéine du même nom dans des cellules du sang et les plaquettes des malades. Le traitement consiste à prélever des cellules-souches sanguines du malade, à leur apporter le gène sain, puis à lui greffer ses propres cellules corrigées. Il s'avère que ce sont des souris qui ont permis aux chercheurs de choisir le meilleur vecteur viral, en l'occurrence un lentivirus HIV rendu inoffensif. En outre, le suivi à long terme de ces souris ayant montré la sécurité du traitement, un essai clinique a pu débuter en 2011 à Paris et à Londres, puis aux États-Unis. Les résultats intermédiaires ont montré que six des sept premiers enfants traités

allaient bien, pour le septième, le traitement n'a pas eu le temps de faire effet. Aujourd'hui, cet essai permet d'envisager une demande d'autorisation de mise sur le marché de ce traitement. C'est aussi grâce à des rongeurs, en l'occurrence des rats modèles de **l'infarctus du myocarde**, qu'une thérapie cellulaire a pu être proposée à des malades victimes d'infarctus et présentant une insuffisance cardiaque sévère. De fait, en 2007, Michel Puceat, alors chercheur à l'Institut des cellules souches pour le traitement et l'étude des maladies monogéniques (I-Stem) d'Évry, et le chirurgien cardiaque Philippe Menasché avaient montré, chez ces rats, l'intérêt de la greffe de cellules cardiaques obtenues à partir de cellules embryonnaires humaines, une étape clé qui a permis le lancement de l'essai clinique en 2014. Schématiquement, des cellules progénitrices cardiaques sont placées dans un gel. Ce « pansement » est ensuite greffé au niveau de la zone lésée du cœur. En parallèle, le malade reçoit un traitement immunosuppresseur transitoire et bénéficie d'un pontage coronarien. En 2016, quatre patients avaient été traités avec des résultats encourageants. Plus largement, il ne faut pas oublier que toutes les techniques de chirurgie cardiaque utilisées en routine aujourd'hui ont



« Près de 80 % des animaux utilisés dans le processus de recherche *in vivo* sont des souris et des poissons. »

GIRCOR

nécessité des mises au point, en particulier chez le cochon qui se révèle très proche de l'homme du point de vue de l'anatomie et de la dynamique de fonctionnement du système cardiovasculaire. Autre exemple de l'intérêt des rongeurs ayant permis des avancées très importantes : le nusinersen (Spinraza), un traitement à base d'oligonucléotides antisens⁽¹⁾ pour l'**amyotrophie spinale (SMA)** qui vient d'obtenir des autorisations de mise sur le marché (AMM) européenne et américaine (voir article p. 12). Par ailleurs, plusieurs essais cliniques sont en cours avec d'autres antisens, mais aussi pour une thérapie génique. Pour cette dernière, le gène thérapeutique est injecté par voie intraveineuse chez 15 nourrissons âgés de moins de 8 mois. Or, tous ces traitements n'ont pu être envisagés qu'après avoir été éprouvés dans des modèles murin (souris) de la SMA, par injection intraveineuse, avec un bénéfice pour les neurones de la moelle épinière. Ce cap crucial ainsi franchi, les chercheurs ont pu continuer le développement de ces approches thérapeutiques chez des modèles animaux plus gros, avant de pouvoir les proposer aux malades.

Parfois, voir plus grand

Ce recours aux modèles de taille plus importante est souvent doublement nécessaire. D'une part, pour effectuer un essai clinique, la réglementation impose que le traitement soit évalué avec succès dans au moins deux modèles animaux sous réserve qu'ils existent bien sûr. D'autre part, ils permettent d'ajuster le protocole clinique à venir afin que tout soit réuni pour obtenir un bénéfice maximal et un risque minimal. Il s'agit par exemple de valider le mode d'administration du traitement, les doses optimales, suivre son devenir dans l'organisme, mais aussi de confirmer si un traitement immunosuppresseur sera ou non nécessaire, et bien sûr si de

nouveaux effets secondaires indésirables pourraient subvenir. De fait, ces précieuses informations sont accessibles car, outre leur proximité physiologique — leur poids et leur taille sont souvent équivalents à ceux d'un enfant — et génétique avec l'homme, des animaux, comme les chiens par exemple, développent spontanément des maladies qui ressemblent aux nôtres, notamment des pathologies rares. Et là encore, les avancées récentes confirment leur intérêt. Aujourd'hui, plusieurs centaines de malades atteints de **myopathie de Duchenne** participent à des essais cliniques évaluant un grand nombre de traitements. Or, au préalable, ces approches thérapeutiques avaient réussi à traiter efficacement

des modèles canins qui développent une myopathie de Duchenne dont les symptômes, similaires à ceux des malades, s'expriment plus ou moins rapidement d'un chien à l'autre comme c'est le cas chez l'homme. Si les résultats positifs obtenus grâce aux études précliniques ne garantissent pas à 100 % le succès d'un traitement, les recherches menées avec les animaux et les avancées médicales restent intimement liées. ☒

(1) Oligonucléotides antisens est un fragment d'ARN qui oblige la machinerie cellulaire à « sauter » ou à « inclure » un bout du gène lors de sa transcription en protéine. Cela permet d'éviter la production de la protéine ou de la favoriser.

> Décryptage



→ **Souris**

- Similitudes génétiques, immunologiques, physiologiques et pathologiques avec l'homme
- Environ 98 % des gènes en commun avec l'homme
- Modèle le plus utilisé



→ **Poisson zèbre**

- Reproduction et croissance rapide, embryons transparents et développement en dehors de la femelle
- Environ 85 % des gènes en commun avec l'homme



→ **Mouche du vinaigre (drosophile)**

- Reproduction et croissance rapide, génome entièrement séquencé
- Environ 36 % des gènes en commun avec l'homme



→ **Chiens**

- Similitudes génétiques, immunologiques, physiologiques et pathologiques avec l'homme, développent des maladies similaires aux pathologies humaines
- Environ 75 % des gènes en commun avec l'homme



→ **Singe**

- Grande proximité génétique, anatomique et physiologique avec l'homme
- Environ 99 % des gènes en commun avec l'homme
- Modèle très peu utilisé (essentiellement des macaques)
- L'expérimentation sur les grands singes — chimpanzé, bonobo, gorille et orang-outan — est interdite.

Les méthodes alternatives : où en est-on ?

La recherche de solutions alternatives fiables est un impératif **pour réduire encore plus le nombre d'études menées avec les animaux.** Revue des solutions existantes et de leurs limites.

Diminuer les études sur les animaux au strict minimum, voire peut-être pouvoir s'en passer un jour, nécessite de disposer de solutions alternatives aussi fiables que performantes.

Les études de cellules ou de tissus

En la matière, l'essor d'approches dites *in vivo* utilisant des cellules ou des tissus, sains ou malades, a grandement contribué à réduire le recours aux animaux notamment dans les premières phases d'identification de pistes thérapeutiques prometteuses.

Ainsi, dans un premier temps, c'est grâce à des cellules que la société Trophos a identifié une molécule neuroprotectrice, l'Olésoxime, aujourd'hui développée par le laboratoire Hoffmann-La Roche pour l'**amyotrophie spinale** (SMA). Schématiquement, les chercheurs ont

reproduit la mort neuronale dans un tube à essai, en privant de « nourriture » des motoneurons d'embryons de souris. Puis, ils ont testé plusieurs milliers de molécules afin de trouver celle qui préviendrait cette mort. Aujourd'hui, l'Olésoxime est évaluée dans une étude dite ouverte qui s'adresse à tous les malades ayant participé aux essais cliniques préalables. En outre, elle peut être prescrite grâce à une autorisation temporaire d'utilisation (ATU) nominative.

Dans la même veine, en 2011, en travaillant sur des cellules souches modèles de la **maladie de Steinert**, Cécile Martinat et Marc Peschanski, de l'Institut des cellules souches pour le traitement et l'étude des maladies monogéniques (I-STEM), ont identifié une molécule susceptible d'être efficace dans cette pathologie. Plus précisément, il s'agissait d'un médicament, la metformine,



« Les études sur des cellules ou des tissus dites *in vivo* ont permis de réduire le nombre d'animaux utilisés à des fins scientifiques de 40 % depuis 1990 en France. »

GIRCOR

> Le saviez-vous ?

Une campagne d'information sur les réseaux sociaux

Parce que la recherche animale est un sujet important qui mérite d'être traité sérieusement avec mesure et sans caricature, l'AFM-Téléthon a lancé une campagne d'information sur les réseaux sociaux. Pour la consulter, rendez-vous sur : @Telethon_France et @Telethon.





© hywards / stock.adobe.com

déjà prescrit chez l'homme pour le diabète. Dès 2014, un essai clinique, appelé Myomet, a été lancé à l'hôpital Henri Mondor à Créteil, incluant 40 malades. Aujourd'hui, celui-ci est terminé et les résultats montrent une amélioration de paramètres moteurs.

Les modèles « virtuels »

La deuxième approche dite *in silico* s'appuie sur des modèles informatiques comme celui développé par la société Rhenovia Pharma, soutenue par l'AFM-Téléthon, rachetée l'an dernier par BioNext. Les chercheurs ont modélisé des réactions chimiques qui se produisent au niveau de la jonction entre les neurones, la synapse, et qui permettent la transmission de l'influx nerveux dans le cerveau. À terme, cette synapse virtuelle qui peut être rendue malade en quelques clics, pourra servir à comprendre dans le moindre détail ce qu'il se passe à son niveau dans une pathologie, mais aussi à évaluer l'intérêt de traitements. Plus largement, ces dernières années, les projets de modélisation informatique d'organes, de phénomènes biologiques, de réactions chimiques se sont multipliés. Il leur reste toutefois à faire leurs preuves pour trouver peu à peu leur place dans les études précliniques. Malgré de réelles avancées, les études sur les cellules ou les modèles informatiques ne peuvent à ce jour remplacer l'observation dans son ensemble d'un organisme vivant : analyser une brique ne permet pas de comprendre comment la maison tient debout ! ☹



Les projets de modélisation informatique d'organes, de phénomènes biologiques, de réactions chimiques se sont multipliés.

© AFM-Téléthon / Christophe Hargouès

> Que dit, que fait l'Europe ?

Il est « prématuré » de bannir la recherche animale

Interpellée en 2015 par un collectif d'associations européennes appelant à l'abrogation de la recherche animale, la Commission européenne a ouvert un débat scientifique afin de refaire le point sur le sujet. Elle a confirmé les dispositifs en cours (notamment le principe des 3R) qui encadrent les protocoles de recherche animale tels que prévus dans sa directive sur la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques (DIRECTIVE 2010/63/EU).

La Commission européenne s'est félicitée « de la mobilisation des citoyens en faveur du bien-être animal » mais a souligné que, « pour le moment, l'expérimentation animale reste importante pour protéger la santé des citoyens et des animaux, et pour préserver l'environnement ». Elle s'engage à agir pour limiter davantage l'usage de l'expérimentation animale dans l'Union européenne, mais juge « prématuré » de la bannir. ☹