www.agstg.ch

albatros

Edition N° 61 • Octobre 2021 • Tirage 6000 ex. en français, allemand et italien

Photo: photolanding/123rf.com

Statistiques sur l'expérimentation animale 2020

Les puces microfluidiques avec cultures cellulaires remplacent l'expérimentation animale pour les tests toxicologiques

Vaccins : l'expérimentation animale pour la fabrication et les tests - une présentation d'ensemble

Le stress psychologique du personnel chargé des expérimentations animales accroît la souffrance des animaux : les solutions possibles

CA *AVS* • Communauté d'Action *Antivivisectionnistes Suisses* • Ligue nationale de l'antivivisection

Sommaire

2 Editorial
3 En bref – Partie 1
4 Statistiques sur l'expérimentation animale 2020
6 Les puces microfluidiques avec cultures cellulaires remplacent l'expérimentation animale pour les tests toxicologiques
8 Enfants et ado : les chauves-souris
10 Initiative populaire cantonale dans le canton de Bâle-Ville : Droits fondamentaux pour les primates
12 Vaccins : l'expérimentation animale pour la fabrication et les tests - une présentation d'ensemble
20 Le stress psychologique du personnel chargé des expérimentations animales accroît la souffrance des animaux : les solutions possibles
22 En bref – Partie 2
23 Marche silencieuse

Responsables d'édition

Editeur:
CA AVS • Communauté d'Action Antivivisectionnistes Suisses,
Ligue nationale de l'antivivisection
Brisiweg 34 • CH-8400 Winterthur
Tel. +41 (0)41 558 96 89
www.agstg.ch • kontakt@agstg.ch

Présidente: Maya Conoci

Rédaction: Stefan Weber

Traductions en français: Ana Sampaio

Traductions en italien: Antonietta Fiorini

Tirage: 6000 ex. au total

Imprimerie: Druckerei Appenzeller Volksfreund, 9050 Appenzell

Mise en page: Meike Teichmann, www.meike-teichmann.de

Parution: trois éditions par an pour un calendrier par année en allemand, français et italien

Prix/Abonnement:
Pour les membres CA AVS gratuit.

Dons / paiements:
Compte postal: 40-7777-6
IBAN CH45 0900 0000 4000 7777 6 SWIFT Code/BIC: POFICHBEXXX Banque destinataire: Swiss Post, PostFinance, Nordring 8, CH-3030 Berne
Numéro de compensation: 09000

Reproduction autorisée dans la mesure où elle indique la source initiale.

myclimate Neutre Imprimé
No. 01-11-916834 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership

FSC Mix
Cert no. SQS-COC-100229
www.fsc.org
© 1996 Forest Stewardship Council

Chère lectrice, cher lecteur

Merci d'avoir signé en si grand nombre la pétition « Pour un PNR 79 réellement au service de la science et de l'éthique. Pour le remplacement de l'expérimentation animale. ». Entre-temps, une réunion a eu lieu avec la participation de représentants du Fonds national suisse et de plusieurs organisations de protection des animaux, dont AG STG. Lors de cette réunion, le FNS a promis que la pétition serait prise au sérieux. Nous demandons que les fonds publics soient utilisés pour promouvoir le remplacement de l'expérimentation animale. Nous ne nous contentons pas d'une réduction (« Reduce ») et certes pas d'une amélioration (« Refine ») des expériences sur les animaux.

À la mi-septembre, le Parlement européenne a adopté une résolution demandant à la Commission européenne de présenter un plan d'action visant à éliminer progressivement l'expérimentation animale. Ce plan devrait prévoir des étapes et des objectifs et des mesures d'incitation destinés à encourager le remplacement de l'expérimentation animale par des méthodes sans animaux. Les efforts déployés jusqu'à présent pour réduire, raffiner et remplacer l'expérimentation animale ne sont pas suffisants pour le Parlement européen. Il appelle à une approche active et coordonnée, assortie d'un calendrier ambitieux. Une task force de haut niveau est envisagée en ce qui concerne la compétence et la responsabilité. Cette task force invitera diverses directions générales de la Commission européennes et agences de l'UE à coopérer et, avec elles, réunira également autour de la table les États membres de l'UE et les représentants des acteurs concernés.

Cette résolution du Parlement européen va bien au-delà des objectifs fixés par le Conseil fédéral en Suisse avec le lancement du programme national de recherche 79 « Advancing 3R - Animaux, recherche et société ». Si la Suisse, en tant que pays scientifique, n'œuvre pas énergiquement à la recherche sans expérimentation animale, elle prendra du retard dans un avenir prévisible. La recherche sans animaux est moins coûteuse, donne de meilleurs résultats et constitue donc également un avantage national.

Nous vous souhaitons un bel automne et une lecture stimulante !
L'équipe d'Albatros

En bref – Partie 1

Des organoïdes cultivés en orbite

Le 28 août, une fusée Space X transportant une capsule d'approvisionnement Dragon a quitté le Space Center Kennedy, en Floride, à destination de la Station spatiale internationale (SSI). À bord de la capsule se trouvaient des cellules tissulaires qui peuvent être utilisées pour terminer les tests de médicaments sur les animaux de laboratoire. Les cellules sont issues d'un projet de coopération entre le Space Hub de l'Université de Zurich et Airbus. Sur l'orbite de l'ISS, à une altitude de plus de 400 km, c'est la microgravité qui règne. Cette particularité peut permettre de cultiver plus facilement des organes humains à partir de cellules souches. Dans le cas de l'expérience de la SSI, cependant, ils avaient une idée plus simple. Le groupe de recherche dirigé par le professeur Oliver Ullrich peut produire des organoïdes. Un organoïde est une version miniaturisée d'un organe créée in vitro et présentant une anatomie tridimensionnelle réaliste. Ces mini-organes sont cultivés à partir de quelques tissus ou cellules souches. Cette technologie a connu un développement fulgurant au cours de la dernière décennie. Les organoïdes sont désormais utilisés par les scientifiques pour étudier de nouveaux traitements pour les maladies en laboratoire sans utiliser d'animaux de laboratoire. Sur Terre, cependant, il est impossible de cultiver de tels organoïdes sans squelette de soutien en raison de la forte gravité. Les premières expériences préparatoires menées sur la SSI il y a 18 mois ont déjà été couronnées de succès. Les chercheurs ont pu montrer que, contrairement aux expériences menées en présence de la gravité normale, les cellules présentes sur l'ISS se sont développées pour former des organoïdes. Le projet est passé du stade de l'idée à la mise en orbite en un temps record de seulement trois ans. Dans l'expérience actuelle, les chercheurs veulent tester la reproductibilité afin de pouvoir développer un produit commercial le plus rapidement possible.[1]

Tests du vaccin contre le tétanos sans souris de laboratoire

Les vaccins actuels sont basés sur des agents pathogènes inactivés et provoquent une réaction d'anticorps neutralisants contre des toxines bactériennes telles que la toxine tétanique, qui est l'une des neurotoxines connues les plus puissantes. Elle est produite par la bactérie Clostridium tetani en milieu anoxique et est à l'origine du tétanos. Les effets de la toxine se manifestent à partir de quelques nanogrammes et sont comparables à celui de la toxine botulique, qui est produite par une autre espèce de Clostridium. La méthode standard d'étude de ces toxines repose toujours sur des expériences sur des souris en raison de leur grande efficacité. L'objectif d'une étude maintenant publiée dans la revue NPJ Vaccines était de développer un remplacement in vitro fiable pour ces tests de vaccination. À cette fin, les chercheurs de l'Institut Paul Ehrlich, en Allemagne, ont tiré parti du fait que la toxine du tétanos déclenche une réponse à mémoire dans le système immunitaire des personnes vaccinées. Ils ont eu recours à des cellules sanguines humaines dont la réaction de mémoire a été stimulée par des toxines spécialement traitées et une protéine du système de défense immunitaire. La production d'anticorps spécifiques a été observée au bout de cinq jours. Le vaccin expérimental a été testé sur des cellules de volontaires immunisés avec le vaccin classique contre le tétanos. L'efficacité de la vaccination de rappel a été démontrée. La spécificité a été démontrée en utilisant le venin de diphtérie comme contrôle. La réponse spécifique à la toxine tétanique était reproductible dans 30 % des cellules. Cette méthode d'immunisation permettent de tester la production d'anticorps spécifiques du tétanos sans avoir recours à des animaux de laboratoire. Cependant, des essais supplémentaires sont nécessaires pour l'approbation.[2]

Texte: Michael Siegert

Sources :
www.agstg.ch/quellen/albatros61.pdf
ou 041 558 96 89

Photos: ImaCooke/123rf.com (Titel), Dimid/123rf.com (unten)

Statistiques sur l'expérimentation animale 2020

En 2020, 556 107 animaux ont été utilisés dans le cadre d'expérimentations animales en Suisse (2019 : 572 069). « Expériences sur animaux : la baisse se poursuit en 2020 » : le titre du communiqué de presse de l'Office fédéral de la sécurité alimentaire et des affaires vétérinaires (OSAV) sur les statistiques relatives à l'expérimentation animale pour 2020 promet de bonnes nouvelles. Toutefois, le fait que 7,8 % d'animaux supplémentaires aient été utilisés dans des expériences de degré 3 particulièrement stressantes n'est révélé que dans le corps du communiqué.

Cette baisse ne permet pas de dégager une tendance, car la pandémie de coronavirus a entraîné un nombre plus élevé d'autorisations non utilisées. Il est à craindre qu'un rattrapage aura lieu. Certains des animaux qui devaient faire l'objet d'essais en 2020 ont déjà été tués. D'autres animaux devront souffrir et mourir pour les essais différés.

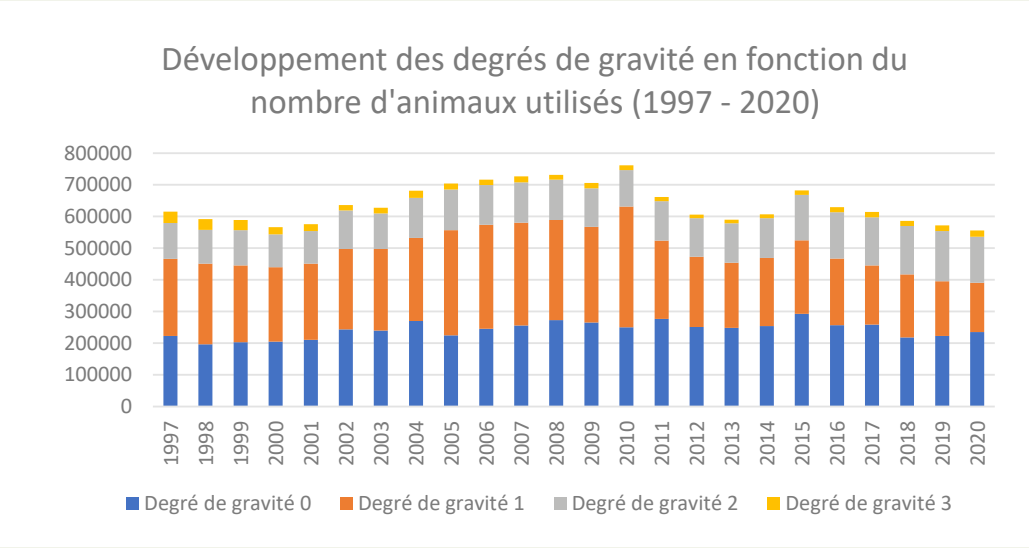
Un signal positif peut être observé dans les essais pour la recherche fondamentale. Après les chiffres très négatifs de 2015, on observe depuis une diminution annuelle en termes tant absolus que relatifs.

Ce qui est très préoccupant, c'est le développement en ce qui concerne les animaux de laboratoire génétiquement modifiés dans les expérimentations animales de degré 2 et 3. En 2012, 31 254 de ces animaux avaient été utilisés dans des essais de degré 2 et 2 251 dans des essais de degré 3 ; en 2020, les chiffres ont été de 59 806 et de 7 278.

Selon les enquêtes et les calculs effectués en Allemagne (voir page 23), il y a environ 1,4 « animal excédentaire » pour chaque animal de laboratoire. Si nous supposons que le même facteur s'applique pour la Suisse, il faut alors ajouter 778 550 animaux aux 556 107 animaux et aux animaux victimes de la situation pandémique.

Contrairement à l'OSAV, AG STG ne constate pas de baisse constante dans les statistiques. Le Fonds national suisse a écrit lui aussi en mars dans son concept de programme PNR 79 « Advancing 3R » qu'une stagnation du nombre d'expérimentations animales avait été observée en Suisse ces dernières années.

En conclusion, il reste à espérer que dans le cadre du nouveau programme national de recherche « Advancing 3R - Animaux, recherche et société « , les travaux seront menés à plein régime pour atteindre l'objectif de « développer des méthodes et des instruments qui, s'ils sont mis en œuvre de manière cohérente, permettront de réduire de manière significative le nombre d'expériences sur animaux ainsi que le nombre d'animaux utilisés dans la recherche universitaire et privée en Suisse ». Comparés aux sommes consacrées à la recherche sur les animaux en Suisse, les 20 millions dont dispose le PNR 79 sur une période de cinq ans représentent une petite somme.[1]



Sources :
www.agstg.ch/quellen/albatros61.pdf
ou 041 558 96 89

Photo: irinaDrozd/123rf.com (Titel)

Nombre d'animaux selon les espèces animales et le degré de gravité

	Degré de gravité 0		Degré de gravité 1		Degré de gravité 2		Degré de gravité 3		Total 2020	Variation 2019 - 2020
Souris	74’694	21.6%	120’243	34.7%	133’723	38.6%	17’722	5.1%	346’382	-11.0%
Rats	36’450	69.2%	6’856	13.0%	8’263	15.7%	1’102	2.1%	52’671	-17.6%
Hamster	28	15.9%	41	23.3%	104	59.1%	3	1.7%	176	+0.6%
Cobayes	99	35.2%	155	55.2%	27	9.6%			281	-1.4%
Autres rongeurs	29	25.7%	9	8.0%	58	51.3%	17	15.0%	113	-57.4%
Lapins	88	18.2%	61	12.6%	329	68.1%	5	1.0%	483	-61.5%
Chiens	4’412	96.0%	180	3.9%	2	0.0%			4594	+125.2%
Chats	1’305	88.7%	159	10.8%	6	0.4%	2	0.1%	1472	+472.8%
Primates	174	91.6%	5	2.6%	11	5.8%			190	-18.8%
Bovins	6’964	82.5%	1’474	17.5%	4	0.0%			8’442	+4.4%
Moutons, chèvres	1’592	89.0%	110	6.1%	83	4.6%	4	0.2%	1’789	-46.5%
Porcs	4’392	87.2%	556	11.0%	76	1.5%	13	0.3%	5’037	-39.6%
Chevaux, ânes	1’289	82.8%	268	17.2%					1557	+17.8%
Mammifères divers	1’454	56.4%	1’117	3.4%	4	0.2%	1	0.0%	2’576	+4.3%
Oiseaux y compris volailles	63’208	95.4%	2’906	4.4%	116	0.2%	12	0.0%	66’242	+11.2%
Amphibiens, reptiles	28’414	92.3%	2’256	7.3%	58	0.2%	46	0.1%	30’774	+1048.7%
Poissons	10’688	32.1%	19’168	57.5%	2’687	8.1%	785	2.4%	33’328	+17.3%
Invertébrés		0.0%		0.0%		0.0%		0.0%	0	
Total 2020	235’280	42.3%	155’564	28.0%	145’551	26.2%	19’712	3.5%	556’107	-2.8%
2019	223’266		172’389		158’124		18’290			
Différence	+5.4%		-9.8%		-8%		+7.8%			

Nombre d'animaux selon les espèces animales et le domaine d'utilisation

	Recherche biologique fondamentale	Recherche, développement et contrôle qualité	Diagnostique des maladies	Einseigne-ment et formation	Protection par tests tocic. ou innoc. pour substances utilisés	Autres études	Total 2020	Variation 2019 - 2020
Souris	268’579	67’917	2’247	2’257	3’621	1’761	346’382	-11%
Rats	11’445	39’071	214	1’075	836	30	52’671	-17.6%
Hamster	20	94	62				176	+0.6%
Cobayes		244				37	281	-1.4%
Autres rongeurs			113				113	-57.4%
Lapins	212	182	40	4	33	12	483	-61.5%
Chiens	1’364	142	330	2’609		149	4’594	+125.2%
Chats	24	111	109	1’040		188	1’472	+472.8%
Primates	79					111	190	-18.8%
Bovins	1’072	242	84	1’610	6	5’428	8’442	+4.4%
Moutons, chèvres	252	52	286	53		1’146	1’789	-46.5%
Porcs	1’695	211	28	307		2’796	5’037	-39.6%
Chevaux, ânes	534	176	90	327		430	1’557	+17.8%
Mammifères divers	2’352	3	1	29		191	2’576	+4.3%
Oiseaux y compris volailles	9’539	27	7	252		56’417	66’242	+11.2%
Amphibiens, reptiles	7’926			28	1’973	20’847	30’774	+1048.7%
Poissons	14’607	29	1’025	221	6’649	10’797	33’328	+17.3%
Invertébrés							0	
Total 2020	319’700	108’501	4’636	9’812	13’118	100’340	556’107	-2.8%
2019	346’258	125’847	5’262	8’409	13’111	73’182	572’069	
Différence	-7.7%	-13.8%	-11.9%	+16.7%	+0.1%	+37.1%		

Les puces microfluidiques avec cultures cellulaires remplacent l'expérimentation animale pour les tests toxicologiques

Dans la recherche d'alternatives à l'expérimentation animale, les cultures de tissus ou de cellules sont souvent utilisées comme solution. Les cellules tissulaires se développent dans un plat qui est inondé d'un milieu nutritif. Les avantages de cette approche, outre les aspects éthiques, sont sa manipulation relativement simple dans un espace réduit et la possibilité de réaliser des expériences avec de nombreux tests parallèles. Cela augmente la signification statistique et réduit les coûts. Les chercheurs peuvent également acheter des lignées cellulaires d'animaux ou d'humains souvent morts depuis longtemps auprès d'une entreprise ou d'une collection de cultures et ainsi tester la reproductibilité des résultats publiés. Ces cultures cellulaires sont faciles à expédier et les collègues peuvent facilement valider leurs résultats entre eux. En outre, les progrès de la technologie de la culture permettent d'étudier presque tous les sujets de santé.

L'un des inconvénients de ces cultures cellulaires est que les cellules se développent sans être influencées par d'autres tissus dans un environnement artificiel. Les conditions expérimentales sont donc moins réalistes que dans un organisme vivant. Pour résoudre ce problème, les chercheurs de l'École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ) ont adopté une approche créative dans leur laboratoire de Bâle. Ils se sont d'abord penchés sur le problème des cellules embryonnaires intégrées au placenta dans l'organisme. Dans les cultures cellulaires, en revanche, elles ne seraient entourées que de cellules du même type. Ces cellules isolées rendent difficile l'étude des problèmes dans des conditions proches de la réalité, car différents types de tissus communiquent entre eux dans l'organisme.

Les chercheurs de l'EPFZ ont développé un test de culture cellulaire permettant de déterminer la toxicité des substances chimiques dans différents types de tissus. Cela permet de détecter les dommages causés aux embryons par de nouveaux médicaments, des produits cosmétiques ou des toxines environnementales, par exemple. De cette manière, l'expérimentation animale peut être réduite car la concentration toxique peut être facilement déterminée dans un milieu de culture. Cela est nécessaire, par exemple, pour rendre les études cliniques sûres pour les sujets d'essai ou pour améliorer la protection contre les toxines environnementales sur le lieu de travail.

Cette recherche est particulièrement importante pour les femmes enceintes, car les médicaments doivent être sûrs non seulement pour la mère mais aussi pour les embryons. Comme, chez la femme enceinte, l'utérus et le fœtus sont en échange métabolique actif l'un avec l'autre, les médicaments pris par la mère sont passés par le métabolisme maternel et pourraient déjà être altérés. Dans leur approche, les chercheurs ont utilisé des lignées cellulaires provenant d'embryons de souris pour éviter de nuire aux souris enceintes et à leur progéniture. D'autres systèmes sans animaux pour les études pharmacologiques comprennent les systèmes de perfusion, les systèmes microphysiologiques et les modèles de puces. Ces modèles ont été utilisés, par exemple, pour étudier la réponse immunitaire aux infections ou aux nanoparticules. Le développement et le contrôle des tumeurs peuvent également être étudiés avec ces puces.

Jusqu'à présent, les cultures cellulaires n'ont pas permis de cartographier les processus complexes de l'utérus. Si les chercheurs se contentent de déposer la substance à tester sur la boîte de Pétri contenant les cellules souches embryonnaires, ils n'obtiennent qu'une image

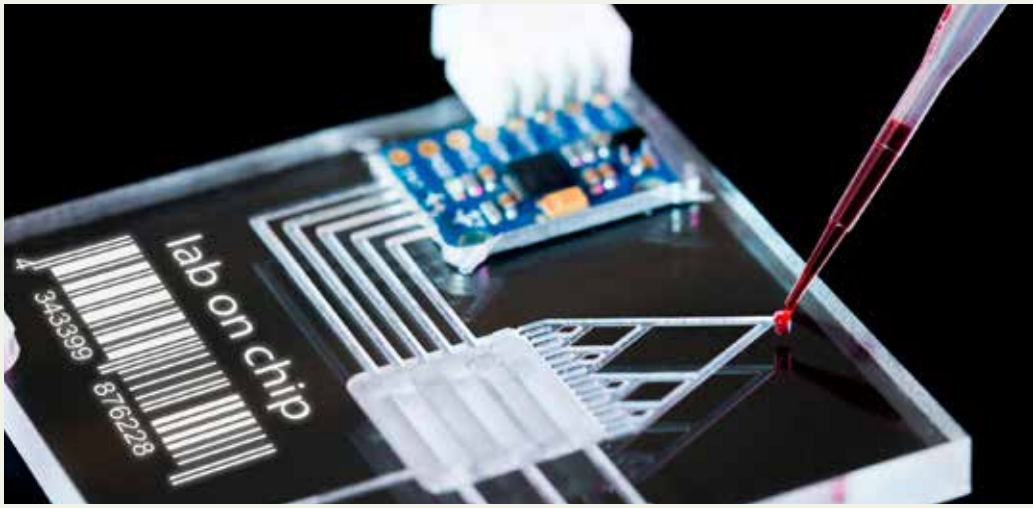
Photos: 12782767/pixabay.com (Titel), Microgen/123rf.com (unten)

réduite des processus métaboliques. Les dommages tissulaires observés ne reflètent pas le métabolisme réel. Chez une femme enceinte, en revanche, un médicament peut être modifié par son organisme. Le sang du placenta atteint l'embryon avec une substance qui a déjà été métabolisée. De même, les substances qui endommagent indirectement l'embryon, par exemple parce qu'elles influencent la fonction du placenta et ses réactions de stress, ne peuvent pas être tracées avec de simples cultures cellulaires.

Julia Boos et ses collègues de l'EPFZ ont maintenant mis au point un test qui permet d'accueillir plusieurs types de cellules dans une culture afin de réaliser des tests toxicologiques dans un système sans animaux. Pour ce faire, le scientifique a eu recours à un dispositif microfluidique. Il s'agit d'un petit appareil constitué d'un réseau de chambres et de microcanaux. Le domaine de recherche de la microfluidique est encore relativement jeune. Les systèmes microfluidiques ont été utilisés pour la première fois dans les années 1990. Les avantages de ces appareils sont leur petite taille et la possibilité associée de réaliser plusieurs expériences simultanément dans un seul appareil. Grâce au débit élevé, un plus grand nombre d'analyses peuvent être effectuées en un temps plus court. Les mélanges sont faciles à manipuler et la portabilité des instruments augmente leur flexibilité. Ils sont aussi parfois appelés "laboratoires sur puce".

Dans la recherche qui vient d'être publiée, un tel dispositif microfluidique a été utilisé pour cultiver conjointement des cellules placentaires et embryonnaires afin de permettre des tests de toxicité à l'interface des tissus. Outre la facilité d'utilisation déjà mentionnée, cette technologie présente l'avantage de permettre une récupération rapide des cellules après un stress toxique. La raison en est que la substance étudiée peut être rapidement éliminée par lavage.

La puce de l' EPFZ comporte également plusieurs chambres qui sont reliées par des microcanaux. Les chercheurs les ont utilisés pour relier des particules de tissu constituées de cellules embryonnaires ou placentaires. Cela leur a permis de simuler l'environnement utérin. Les



chercheurs ont d'abord vérifié la perméabilité du tissu placentaire artificiel pour s'assurer qu'il avait les mêmes propriétés que le tissu naturel. L'appareil microfluidique a été construit de telle sorte que la substance à tester devait d'abord traverser le tissu placentaire avant d'atteindre les cellules embryonnaires. Des microparticules de polystyrène ont d'abord été utilisées comme substance d'essai. Le polystyrène est inoffensif d'un point de vue toxicologique, mais sous forme de microparticules, il pourrait entraîner des lésions cellulaires. En outre, les microparticules ont été modifiées chimiquement avec un colorant pour les rendre visibles au microscope.

En conséquence, les cellules embryonnaires étaient si bien protégées par le tissu placentaire que les microparticules ne pouvaient pas pénétrer. Cela a confirmé les résultats des études précédentes. Néanmoins, les chercheurs ont pu observer un léger effet indirect sur les cellules embryonnaires, sous la forme d'une réduction du métabolisme énergétique. À cette fin, les scientifiques ont mesuré la concentration de la molécule productrice d'énergie dite ATP. L'ATP est, pour ainsi dire, la « monnaie énergétique généralement reconnue » en biologie. En résumé, on peut dire que l'utilisation d'une telle puce microfluidique est une méthode d'avenir pour réduire l'expérimentation animale dans les tests toxicologiques.

Jusqu'à leur interdiction à l'échelle européenne en 2020, les microparticules de plastique étaient largement utilisées, notamment dans l'industrie cosmétique, pour augmenter l'effet abrasif à la

surface de la peau dans les crèmes. Les chercheurs veulent maintenant utiliser leur système pour étudier l'effet toxicologique d'autres particules de plastique dans d'autres compositions de tissus.

Cette méthode résout donc deux problèmes en une seule approche, tout d'abord le bien-être des animaux dans les tests toxicologiques. En outre, les restrictions de débit qu'entraînaient autrefois les essais sur les animaux ne jouent plus guère de rôle. De nombreux tests de ce type peuvent être réalisés dans un espace beaucoup plus réduit et en un temps plus court. Le système microfluidique constitue donc un énorme progrès non seulement d'un point de vue éthique, mais aussi d'un point de vue économique.[1]

Texte: Michael Siegert

Sources :
www.agstg.ch/quellen/albatros61.pdf
ou 041 558 96 89

Photos: Luchs Chen/123rf.com

SALUT LES ENFANTS ET LES ADOLESCENTS

Savais-tu que, mis à part les oiseaux, les chauves-souris sont les seuls vertébrés capables de voler ? En plus, elles ressemblent à Batman. Donc parfois il y a de quoi être jaloux. Cependant, il existe aussi des chauves-souris qui mangent des souris ou boivent le sang d'autres animaux. C'est plutôt dégoûtant. Et en général, les humains ne les aiment pas plus que nous...

Avec mes salutations étonnées,
ta Mausi

Si les chauves-souris sont considérées comme un porte-bonheur en Chine, en Europe, nous avons tendance à les traiter avec un certain scepticisme. Même dans la Rome antique et dans la Bible, on leur attribuait des caractéristiques négatives. Elles sont souvent comparées aux vampires et consid mme des messagers du diable. Mais ce n'est pas la principale raison pour laquelle elles sont menacées. Cela a beaucoup plus à voir avec le fait que les humains détruisent plus ou moins systématiquement leur habitat. Cela signifie non seulement la disparition de forêts quasi naturelles, mais aussi de vieilles maisons. Les chauves-souris sont des animaux dits synanthropes, qui vivent là où les hommes vivent, et préfèrent s'établir dans des greniers, où des colonies entières donnent naissance à leurs petits et les élèvent. Sinon, les chauves-souris aiment dormir dans des grottes ainsi que dans les vieux arbres. Un autre problème est que leur source de nourriture, notamment les insectes, est de plus en plus détruite par l'homme. Les chauves-souris des tropiques sont mieux loties. Il existe de nombreuses espèces végétariennes qui mangent des fruits ou boivent du nectar. De cette façon, ils pollinisent leurs fleurs et répandent leurs graines. Les grandes espèces de chauves-souris mangent également des petits mammifères comme d'autres chauves-souris, des petits oiseaux, des grenouilles, des souris et même des poissons. Et puis il y a les chauves-souris vampires, qui se nourrissent du sang d'autres animaux. Leurs propres ennemis, outre les humains, sont les prédateurs tels que les chats, les oiseaux de proie et les hiboux.

Apparence

Les chauves-souris sont présentes presque partout dans le monde. Elles vivent sur tous les continents, sauf l'Antarctique. En Nouvelle-Zélande, elles étaient même les seuls mammifères jusqu'à l'arrivée de l'homme. La plupart des chauves-souris sont assez petites. La plus grande espèce est la Macroderma gigas ou chauve-souris fantôme, qui vit en Australie, qui mesure 14 centimètres de long et a une envergure de 60 centimètres. Néanmoins, elle ne pèse que 200 grammes. La plus petite espèce est la kitti à nez de porc, qui ne mesure que 3 centimètres et pèse 2 grammes. Cela en fait le plus petit mammifère après le pachyure étrusque. Les chauves-souris atteignent un poids aussi faible grâce à leurs os extrêmement fins et délicats.

Leur fourrure est dense et soyeuse, de couleur grise à brune ou noirâtre selon les espèces. Leur aile, ou plutôt leur patagium, s'étend des poignets aux chevilles et aux épaules. Ce patagium est alimenté par des fibres nerveuses et des vaisseaux sanguins et contient des cordons musculaires permettant de contrôler et de replier les ailes. Les pattes arrière sont tournées au niveau de l'articulation de la hanche et sont dirigées vers l'arrière. Elles ont cinq orteils munis de griffes et servent à la suspension pendant les phases de repos. Les tendons des griffes sont conformés de telle sorte que le maintien passif se fait sans tension musculaire, ce qui explique que même les animaux morts restent suspendus.

La tête de la plupart des chauves-souris ressemble à celle d'une souris, d'où leur nom. En dehors de leurs petits yeux, toutes les chauves-souris ont en commun une dentition de 32 à 38 dents et des canines prononcées. Elles en ont besoin pour mordre à travers la coquille chitineuse de leurs proies ou pour s'accrocher aux fruits. Les oreilles, qui sont très grandes chez certaines espèces, sont particulièrement frappantes. Elles sont pourvues d'un tragus pour améliorer l'écholocation. En outre, de nombreuses espèces de chauves-souris ont des narines qui servent à émettre des ultrasons.

Un système sensoriel spécial

Ce qui nous amène au thème suivant. Les chauves-souris perçoivent le monde très différemment des humains. La plupart d'entre elles ne voient qu'en noir et blanc. Cependant, certaines espèces perçoivent également la lumière UV, qui est réfléchie par certaines fleurs et les attire ainsi pour prendre du nectar. Grâce à leur sens magnétique, les chauves-souris peuvent s'orienter sur les lignes du champ magnétique terrestre pendant les vols de longue distance - tout comme les oiseaux migrateurs.

Mais la plus capacité connue est probablement la capacité des chauves-souris à s'orienter par écholocation. Cela leur permet de trouver leur chemin dans l'obscurité et même de chasser sans utiliser leurs yeux. Pour ce faire, elles émettent des ondes ultrasonores qui sont réfléchies par les objets en fonction de la distance. Les chauves-souris captent à leur tour ces échos. Grâce à ces différences de temps, le cerveau peut détecter l'environnement et déterminer à quelle distance se trouvent les arbres, les insectes ou d'autres objets, ainsi que la direction ou la vitesse de leur déplacement. Les chauves-souris peuvent donc percevoir leur environnement de manière très précise. La chauve-souris pygmée, par exemple, peut détecter des fils de 0,28 millimètre d'épaisseur à une distance de plus d'un mètre et chasse jusqu'à plus de 1000 mouches à fruits par jour, qui ne font que 3 millimètres de long. Et les rhinolophes euryales sont connues pour se frayer un chemin entre des fils de 0,05 millimètre d'épaisseur.

Comportement et reproduction

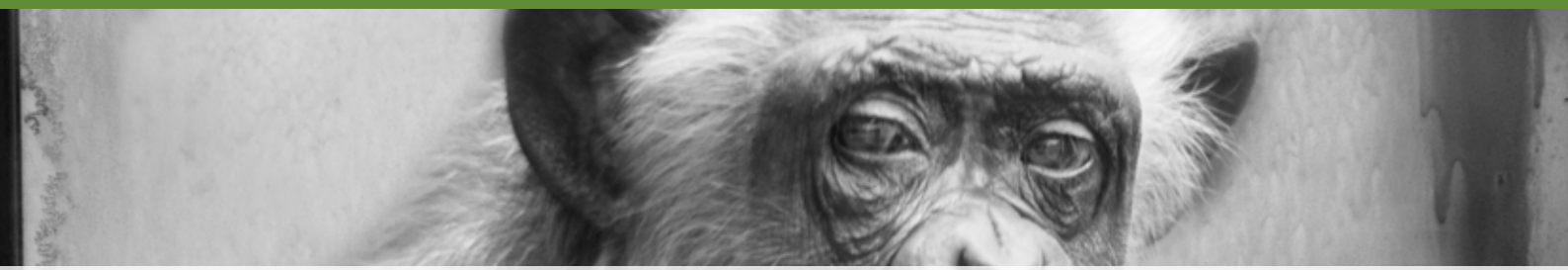
Les chauves-souris sont principalement nocturnes et se retirent pendant la journée pour se percher dans des grottes, des crevasses, des ruines, des greniers, etc. Il existe des espèces qui vivent ensemble en grands groupes et d'autres qui sont solitaires. Certaines espèces hibernent, d'autres se déplacent vers des régions plus chaudes pendant la saison froide. Avant le voyage ou l'hibernation, elles ont besoin de beaucoup de nourriture pour pouvoir survivre aux moments difficiles grâce à leurs réserves de graisse. Ces animaux très sociaux aiment par ailleurs se serrer les uns contre les autres dans leurs quartiers d'hiver pour se réchauffer. Dans certains cas, cela conduit également au mélange de différentes espèces.

Les chauves-souris s'unissent également pour donner naissance et élever leurs petits, mais seulement les femelles entre elles. Alors que les mâles chassent la nuit et dorment généralement seuls pendant la journée, les femelles s'installent à partir de la fin du mois de mars, lorsqu'il fait plus chaud, dans ce que l'on appelle des colonies de parturition, où les petits passent la journée pendant que les mères vont chasser. Quand elles reviennent, elles volent directement vers leur bébé et l'allaitent. Vers la fin de l'été, à partir du début du mois d'août, les jeunes quittent alors les colonies et commencent à chercher leurs quartiers d'hiver.

Par ailleurs, il ne semble pas y avoir de hiérarchie dans les colonies de chauves-souris. Les mâles chassent les concurrents de leurs territoires d'accouplement, mais sinon, les chauves-souris vivent ensemble de manière assez pacifique.

Photos: (en haut à gauche et à droite) Creative Nature/123rf.com, ShopartGallery/123rf.com; (centre) Pettys/123rf.com; (en bas à gauche et à droite) Bintu Rongwl/123rf.com, Zayn Ecer/123rf.com; Adrian Ciurea/123rf.com (en bas à droite)

Fond de photo: Phit Tavas/123rf.com



Initiative populaire cantonale dans le canton de Bâle-Ville : Droits fondamentaux pour les primates

L'essentiel en bref

Nous, les humains, sommes des Haplorrhiniens, autrement dit des primates au nez sec. Plus de 300 autres espèces de primates sont nos proches parents - les primates dits « non humains ». Si nous, les humains, ne les avions pas introduits dans notre société, ils n'existeraient même pas à Bâle. Dans notre société dominée par l'homme, ils ne sont toutefois pas en mesure de satisfaire leurs besoins de manière autonome. Il est donc de notre devoir de tenir compte de leurs intérêts.

Plus nous en apprenons sur les caractéristiques et les capacités remarquables de nos plus proches parents, plus il est difficile de justifier l'actuelle « protection des animaux » qui s'applique également à eux. Dans le cas des primates, la protection des animaux est insuffisante, c'est pourquoi nous devons oser franchir le pas vers les droits fondamentaux. Après tout, notre loi sur la protection des animaux détermine de manière fondamentale quand et comment nous sommes autorisés à utiliser, blesser et tuer des primates. Cependant, leurs droits fondamentaux à la vie et à l'intégrité ne sont pas suffisamment pris en compte.

C'est pourquoi, dans le cadre d'une initiative, Sentience Politics exige des droits limités pour tous les primates non humains dans le canton de Bâle-Ville : le droit à la vie et le droit à l'intégrité physique et mentale - ni plus ni moins !

L'organisation prévoit que l'initiative fera l'objet d'une votation au printemps 2022.

En quoi consiste l'initiative

Droit au lieu de protection

Les animaux ne sont pas des choses - c'est ce que dit déjà le code civil (CC Art. 641a). Mais la loi suisse sur la protection des animaux fait fi de ce principe en définissant comment et quand nous, humains, pouvons « utiliser » les primates non humains. L'intégrité physique et mental des primates doit céder le pas à nos « fins d'utilisation ». Avec l'adoption de l'initiative, les droits à la vie et à l'intégrité seraient inscrits dans le catalogue des droits fondamentaux de Bâle (paragraphe 11). Grâce aux droits fondamentaux revendiqués, les primates non humains seraient enfin traités dans la pratique non plus comme des choses, mais comme des individus sensibles. Cela mettrait effectivement terme au simple mépris des intérêts les plus fondamentaux des primates.

Changement de paradigme

Cette initiative n'est pas seulement une chance pour Bâle et les primates qui y vivent, mais aussi pour la politique animale et environnementale d'autres régions de Suisse et du monde. En effet, les Bâlois et Bâloises sont le premier peuple au monde à voter directement sur les droits fondamentaux des primates non humains, et en général sur les droits des organismes non humains.

Cela entraîne un changement de paradigme ; l'initiative a déjà stimulé au-delà des frontières de la Suisse un débat qui aurait dû avoir lieu depuis longtemps sur la question de savoir si seuls les humains peuvent être titulaires de droits. Le vote permet de prendre conscience que nous ne sommes pas seuls sur cette planète.

Pourquoi les primates ?

Nous, les humains, sommes aussi des primates et nous sommes de proches parents de plus de 300 autres espèces de primates. Les primates (humains et non humains) sont très empathiques, vivent en groupes sociaux et ont une sensibilité extrêmement élevée à la douleur, tant physique que mentale. Les capacités extraordinaires des primates non humains leur sont souvent fatales : en raison de leur ressemblance avec nous, les humains sont considérés comme particulièrement intéressants pour la recherche biomédicale ou sont exposés à des fins d'observation et de divertissement. Lorsqu'ils ne sont plus rentables ou que l'élevage optimal devient un peu plus compliqué, ils peuvent être euthanasiés sans trop de problèmes.

Il ne fait aucun doute aujourd'hui que les primates non humains - tout comme

nous autres humains - sont très sensibles. Ils partagent jusqu'à 98 % de leur matériel génétique avec nous, possèdent un système nerveux central très développé comme nous et ont des structures cérébrales similaires. Les primates sont incroyablement intelligents et ont une vie sociale. Ils pleurent des connaissances décédées, éprouvent de la compassion envers les autres animaux et planifient l'avenir.

Ainsi, tout comme nous autres humains, ils ont un besoin fondamental de vivre en conservant leur physique et mentale !

Il est de notre devoir de prendre en compte les besoins des primates !
Les primates non-humains ici à Bâle dépendent de nous, les humains. En effet, si nous ne les avions pas amenés à Bâle, ils ne seraient pas là. Ils ne sont pas en mesure de satisfaire eux-mêmes leurs besoins dans le monde humain. C'est pourquoi nous devons prendre nos responsabilités ici !

Mise en œuvre

En cas d'adoption de l'initiative, le canton de Bâle-Ville sera obligé de garantir aux primates non humains le droit à la vie et à l'intégrité physique et mentale. L'université de Bâle, par exemple, ne serait autorisée à réaliser des expériences sur des primates non humains que dans le respect de ces droits (par exemple, dans le cadre d'études comportementales). Les personnes privées, telles que les jardins zoologiques ou les entreprises pharmaceutiques, ne seraient qu'indirectement touchées par les nouvelles lois. Selon le Tribunal fédéral, cela pourrait être démontré par une amélioration générale de la protection des primates non humains ou par l'obligation pour les personnes privées de suivre des règles plus strictes lorsqu'ils traitent avec des primates non humains. Concrètement, cela signifierait que le canton devrait également tenir compte des droits fondamentaux des primates lorsqu'il applique la loi sur la protection des animaux à des personnes privées. Pour la mettre en œuvre, on pourrait imaginer un ombudsman mis en place par le canton ou un avocat indépendant, comme

l'a déjà formulé en détail le Tribunal constitutionnel de Bâle.

Ce que l'initiative NE demande PAS :

• Les primates devraient avoir le droit à la vie et à l'intégrité physique et mentale - mais PAS des droits humains. Les droits demandés ne sont pas non plus en contradiction avec les droits humains – à la manière des droits fondamentaux des personnes morales telles que les entreprises. Elles aussi jouissent de certains droits fondamentaux, mais ne peuvent pas faire valoir des droits humains.
• L'adoption de l'initiative N'abolira PAS le zoo. Même avec l'effet indirect sur les personnes privées, la détention de primates reste possible, à condition que leurs droits fondamentaux soient garantis.
• La recherche biomédicale N'est PAS non plus rendue impossible par l'initiative. Le projet exige simplement que les droits à la vie et à l'intégrité des primates non humains soient respectés dans le cadre des recherches menées par les organismes cantonaux. Les entreprises privées ne seraient pas directement touchées.
• Après l'adoption de l'initiative, les primates non humains NE pourront PAS faire ce qu'ils veulent. Comme c'est le cas pour les droits humains fondamentaux, les autres droits fondamentaux font également l'objet de restrictions reconnues. Ainsi, une restriction des droits fondamentaux est possible si elle ne viole pas le contenu essentiel de ces droits, s'il existe une base légale, si elle est justifiée par des intérêts publics ou la protection des droits fondamentaux de tiers et si elle est par ailleurs proportionnée.
• Nous NE demandons PAS l'extension de la protection des animaux, mais un droit indépendant pour les primates !

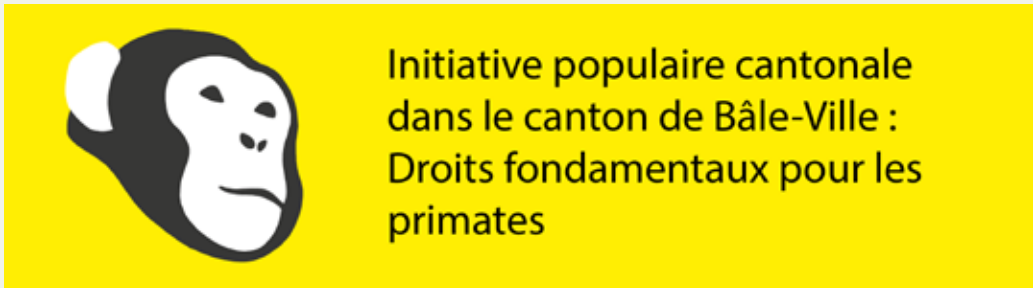
Comment pouvez-vous soutenir l'initiative ?

Commandez du matériel de campagne sur le site et inscrivez-vous en tant que volontaire. Dès que la campagne sera vraiment lancée, environ deux mois avant la votation, toute forme de soutien lui sera utile.

Vous pouvez également soutenir Sentience Politics sur les réseaux sociaux en partageant leurs postes et en sensibilisant vos ami(e)s bâlois(es) à cette votation importante et historique.

www.primaten-initiative.ch/de/
Sentience Politics, Münchensteinerstrasse 274a, 4053 Bâle
IBAN : CH68 0900 0000 6149 9948 6
texte comptable : Grundrechte für Primaten

Bannière: Sentience Politics
Photos: Anne Berry



Vaccins : l'expérimentation animale pour la fabrication et les tests - une présentation d'ensemble

Depuis le début de la pandémie de coronavirus, on parle beaucoup de vaccination et de vaccins. Le Dr Dilyana Filipova, de l'association Ärzte gegen Tierversuche (Médecins contre l'expérimentation animale), saisit cette occasion pour fournir quelques informations de base sur l'expérimentation animale dans le cadre de la fabrication de vaccins.

Les vaccins sont des médicaments immunologiques qui contiennent des parties (antigènes) d'agents pathogènes bactériens ou viraux ou qui contrôlent leur accumulation dans l'organisme, induisant ainsi une réponse immunitaire qui conduit à une immunité protectrice contre l'agent pathogène correspondant. Aujourd'hui, plus de 80 % de la population mondiale est vaccinée de manière prophylactique contre certaines maladies graves ou mortelles, telles que la diphtérie, le tétanos, la coqueluche et la poliomyélite [1]. Cependant, pour diverses raisons, essentiellement d'ordre réglementaire, la production de la plupart des vaccins implique une énorme consommation d'animaux et de nombreuses expérimentations sur les animaux.

Dans le texte qui suit, nous décrivons les aspects les plus importants de l'expérimentation animale et de l'utilisation d'animaux pour la fabrication et les tests de **vaccins pour l'homme**. Nous présentons en détail 20 des vaccins humains les plus couramment utilisés et expliquons si des tests sur les animaux sont effectués pour les tests réguliers des lots et si des composants animaux sont utilisés dans le processus de fabrication. Des procédures similaires sont utilisées pour les vaccins destinés aux animaux - mais elles ne font pas l'objet de cette étude. Nous n'abordons pas non plus ici la question de l'efficacité et des dommages causés par les vaccins.

Ärzte gegen Tierversuche ne fait aucune recommandation en matière de vaccination contre telle ou telle maladie. L'objectif du présent texte est d'informer sur la situation de la fabrication des vaccins et sur leurs tests, ainsi que sur la l'utilisation d'animaux qui y est liée. Notre association n'est pas contre les vaccins et les médicaments, mais seulement contre la manière dont ils sont habituellement testés, à savoir sur des animaux. Nous sommes convaincus que sans l'expérimentation animale, ce serait non seulement possible, mais même bien meilleur, plus rapide et plus efficace, car les méthodes d'expérimentation sur les humains, contrairement à l'expérimentation animale, fournissent des informations pertinentes pour les humains.

Les différents types de vaccins

Fondamentalement, l'on fait une distinction entre vaccins vivants et vaccins inactivés. Ces dernières années, certains vaccins à base de gènes ont également été de plus en plus développés et mis sur le marché. Ceux-ci peuvent être décrits comme un seul groupe [2].

Les **vaccins vivants** sont constitués d'agents pathogènes (virus ou bactéries) chimiquement ou physiquement atténués qui se multiplient dans le corps humain pendant un certain temps mais ne peuvent pas provoquer de maladie chez les personnes en bonne santé. Certains vaccins vivants sont, par exemple, le vaccin combiné rougeole-oreillons-rubéole et les vaccins contre le zona et la varicelle.

Les **vaccins inactivés** sont basés sur des virus ou des bactéries tués. Il peut s'agir d'agents pathogènes entiers (vaccins dits « à cellules entières », tels que les vaccins contre l'hépatite A et l'encéphalite à tiques) ou de parties individuelles des agents pathogènes qui servent d'antigènes (vaccins dits « fractionnés », tels que certains vaccins contre la grippe et le pneumocoque). En outre, certains vaccins inactivés sont constitués de toxines bactériennes inactivées (appelées « toxoïdes », par exemple les vaccins contre la diphtérie et le tétanos).

Dans les **vaccins à base de gènes** (vaccins à ARNm, à ADN et vecteurs), l'information génétique de l'agent pathogène est introduite dans l'organisme pour obtenir la production des antigènes souhaités et les antigènes sont produits par les propres cellules de la personne vaccinée. L'information génétique peut être transférée sous forme d'ADN (aucun vaccin autorisé pour l'homme à l'heure

Photo: Dave Izro/123rf.com (Titel)

actuelle), d'ARNm (vaccins contre le coronavirus des sociétés BioNTech/Pfizer et Moderna) ou de virus porteurs inoffensifs contenant l'ADN de l'antigène (vaccins dits vecteurs, par exemple les vaccins contre le virus Ébola de la société Janssen et les vaccins contre le coronavirus des sociétés AstraZeneca et Janssen).

Comment les vaccins sont-ils réglementés ?

Le développement, la fabrication et les tests des vaccins sont soumis à des contrôles stricts, tant chez le fabricant que dans les institutions de contrôle. Dans le monde entier, les **exigences de l'Organisation mondiale de la santé** (OMS) s'appliquent, réglementant à la fois les aspects généraux de groupes entiers de vaccins et des produits spécifiques et des composants de vaccins [3]. Dans l'UE, la fabrication et les tests de chaque type de vaccin pour chaque maladie (par exemple, les vaccins vivants et inactivés contre la grippe) doivent être conformes aux réglementations pertinentes de la **Pharmacopée européenne**. Des exigences et des directives supplémentaires peuvent également s'appliquer au niveau national ; en Allemagne, il s'agit des exigences de la **pharmacopée allemande**, de la **loi sur les médicaments** et des **directives sur les tests de médicaments.** En Allemagne, **l'Institut Paul Ehrlich (PEI)** est responsable des vaccins et contrôle leur qualité, leur efficacité et leur sécurité [4].

Tant les exigences internationales de l'OMS que les dispositions européennes et allemandes requièrent plusieurs tests sur animaux, entre autres, pour les tests de sécurité et d'efficacité des vaccins finis et de certains de leurs composants.

L'expérimentation animale dans le développement des vaccins

Au cours du développement d'un vaccin, un large éventail de tests sur les animaux est généralement utilisé à de nombreuses fins avant que les vaccins ne soient autorisés à être testés sur l'homme dans le cadre de ce que l'on appelle les essais cliniques. Les essais cliniques consistent en trois phases de test consécutives avec des volontaires sains et des patients sur lesquels les candidats médicaments ou vaccins sont testés en vue de déterminer leur sécurité et leur efficacité. L'autorisation de mise sur le marché d'un médicament ou d'un vaccin est accordée sur la base de ces résultats. Dans la phase 4, l'efficacité et les effets secondaires éventuels sont contrôlés après la commercialisation des préparations. Dans les tests sur les animaux qui sont effectués avant les essais cliniques (« phase préclinique »), on examine souvent chez différentes espèces animales si, par exemple, le candidat vaccin entraîne une réponse immunitaire souhaitée chez les animaux, s'il les protège contre l'infection par l'agent pathogène correspondant, si les animaux développent des symptômes de la maladie et peuvent infecter leurs congénères, si et quels effets secondaires apparaissent après l'administration d'un seul ou de plusieurs vaccins, comment le vaccin est distribué dans les différents organes, si le vaccin est nocif pour l'environnement, etc.

Les fabricants de vaccins décident de la nature exacte des tests effectués sur les animaux sur la base des réglementations internationales et européennes et après consultation des autorités réglementaires compétentes. Ce faisant, les différents fabricants peuvent réaliser plusieurs et différents tests sur animaux pour tester des aspects similaires et des vaccins similaires. Les nouveaux vaccins contre le coronavirus de BioNTech/Pfizer et Moderna reposent sur le même principe (vaccins à ARNm) et sont efficaces contre le même agent pathogène (SRAS-CoV-2). Les deux vaccins ont été testés sur des souris, des rats et des singes conformément aux prescriptions de l'OMS, mais le vaccin de Moderna a également été testé sur des hamsters [5,6]. De même, les deux vaccins vecteurs SarsCoV2 d'AstraZeneca et de Janssen ont été testés sur des souris et des singes ; le vaccin d'AstraZeneca a également été testé sur des porcs et des furets et celui de Janssen sur des hamsters et des lapins [7,8].

Utilisation d'animaux pour la fabrication de vaccins

Non seulement le développement mais aussi la **fabrication** de la plupart des vaccins impliquent une énorme utilisation d'animaux. Le *tableau 1* résume les systèmes de production approuvés dans l'UE pour 20 vaccins humains couramment utilisés. De nombreux vaccins sont produits dans des œufs de poule incubés car certains virus, comme le virus de la grippe, utilisés pour produire des vaccins peuvent se répliquer dans l'œuf ou l'embryon de poulet. Ceux-ci contiennent des embryons à demi développés, sensibles à la douleur, qui sont tués pendant la préparation du vaccin. Selon une estimation de l'OMS, 450 à 500 millions d'œufs sont utilisés chaque année dans le monde pour la production de vaccins, dont une grande partie est destinée à la production de vaccins contre la grippe [9]. Outre les problèmes éthiques, ces méthodes de production posent également des problèmes de santé, car les virus utilisés comme vaccins vivants mutent rapidement dans les œufs, ce qui peut réduire considérablement l'efficacité du vaccin [9,10]. De telles mutations virales du virus de la grippe sont probablement la raison pour laquelle le vaccin contre la grippe de 2018 a eu une efficacité de seulement 36 % [9].

D'autres vaccins sont multipliés dans des cellules animales : il s'agit soit de cellules prélevées directement sur l'animal (« cellules primaires »), soit de « lignées cellulaires permanentes » qui sont multipliées et utilisées pendant plusieurs années et décennies après avoir été obtenues une fois sur l'animal. Certains vaccins, comme le vaccin contre la rubéole, sont produits dans des cellules humaines. En outre, les vaccins contre les agents pathogènes bactériens, tels que les vaccins contre la diphtérie, le tétanos ou le méningocoque, sont produits dans des cultures microbiennes. Certains vaccins, comme ceux contre l'hépatite B ou certains contre le virus du papillome humain, sont produits dans la levure. Les vaccins à ARNm contre le coronavirus sont entièrement produits in vitro, c'est-à-dire en éprouvette ; les cultures microbiennes ne sont utilisées que pour certaines étapes intermédiaires.

Une méthode relativement nouvelle mais prometteuse et sans animaux pour la production de vaccins est la plante de tabac. Les vaccins peuvent être cultivés et préparés en grande quantité dans les plantes à croissance rapide. Comme les

Tableau 1:
Systèmes de fabrication approuvés et tests par lots réglementaires pour 20 vaccins couramment utilisés décrits dans la version 9.8 de la Pharmacopée européenne.

= avec utilisation d'animaux ou expérimentation animale = Utilisation d'animaux ou autres méthodes d'essai = Sans animaux / sans expérimentation animale

Maladie / agent pathogène	Type de vaccin	Fabriqué en	Test par lots : sécurité	Test par lots : efficacité
Diphtérie	Vaccin inactivé (anatoxine)	Culture bactérienne	Cobayes	Cobayes
Tétanos	Vaccin inactivé (anatoxine)	Culture bactérienne	Cobayes	Cobayes ou souris
Coqueluche	Vaccin inactivé (composants)	Culture bactérienne	Souris, en partie possible sans expérimentation animale ; LAL	Cobayes ou souris
	Vaccin inactivé (cellules entières)	Culture bactérienne	Souris ; LAL	Souris
Méningocoque	Vaccin inactivé (composants)	Culture bactérienne	Lapin (test de pyrogénicité) ; LAL	Sans expérimentation animale
Pneumocoque	Vaccin inactivé (composants)	Culture bactérienne	Lapin (test de pyrogénicité) ; LAL	In vitro ; en partie expérimentation animale
Haemophilus influenzae	Vaccin inactivé (composants)	Culture bactérienne	Lapin (test de pyrogénicité) ; LAL	Souris ou in vitro
Hépatite A	Vaccin inactivé	Cellules humaines ; possibilité de certains composants provenant d'œufs à couver ou de poussins	Œufs à couver ; souris ou sans expérimentation animale	sans expérimentation animale
Hépatite B	Vaccin inactivé (recombinant)	Dans la levure ou dans les cellules de mammifères	Lapins (test de pyrogénicité) ; éventuellement œufs à couver	Cobayes ou souris ; possible in vitro
Poliomyélite	Vaccin inactivé	Cellules humaines ou animales	Eventuellement, cellules de lapins et de guenons ; LAL	Poussins, cobayes ou rats ; possible in vitro
	Vaccin vivant	Cellules humaines ou animales	Singes ou souris - possible in vitro ; lapins, cobayes, éventuellement cellules de lapins et de chats d'Inde ; LAL	Sans expérimentation animale
Rage	Vaccin inactivé	Cellules humaines ou animales	Lapin (test de pyrogénicité) ; LAL	Souris, éventuellement possible in vitro
Rubéole	Vaccin vivant	Cellules humaines	Expérimentation animale éventuelle	sans expérimentation animale
Rougeole	Vaccin vivant	Cellules humaines ou animales	Eventuellement, expérimentation animale	sans expérimentation animale
Oreillons	Vaccin vivant	Cellules ou œufs à couver humains ou animaux	Expérimentation animale éventuelle ; Expériences sur œufs à couver	sans expérimentation animale
Varicelle	Vaccin vivant	Cellules humaines	Expérimentation animale éventuelle	sans expérimentation animale
Zona	Vaccin vivant	Cellules humaines	Expérimentation animale éventuelle ; LAL	sans expérimentation animale
Rotavirus	Vaccin vivant	Cellules humaines ou animales	Expérimentation animale éventuelle ; LAL	sans expérimentation animale
Papillomavirus	Vaccin inactivé	Levure ou cellules d'insecte	Expérimentation animale éventuelle ; LAL	Souris, possible in vitro
FSME	Vaccin inactivé	Cellules animales ou œufs à couver	Lapins (test de pyrogénicité) ; souris, éventuellement possible in vitro	Souris
Grippe	Vaccin inactivé	Cellules humaines ou animales	Expérimentation animale éventuelle ou sans expérimentation animale ; LAL	sans expérimentation animale
	Vaccin inactivé	Œufs à couver	Œufs à couver ; LAL	sans expérimentation animale
	Vaccin vivant	Œufs à couver	Souris ; furets ou éventuellement sans expérimentation animale ; cellules de poussins ; LAL	sans expérimentation animale
Covid-19	Vaccins à ARNm	synthétique, culture bactérienne	in vitro, éventuellement LAL	sans expérimentation animale
	Vaccins vecteurs (chimpanzés)*.	cellules humaines	in vitro, éventuellement LAL	sans expérimentation animale
	Vaccins vecteurs (humains)**	cellules humaines	in vitro, éventuellement LAL	sans expérimentation animale

** Basé sur des virus cultivés dans des cultures cellulaires qui infectent les chimpanzés et qui ont été isolés de ces derniers il y a plusieurs décennies.*

*** Basé sur des virus humains cultivés dans des cultures cellulaires*

plants de tabac constituent un environnement complètement différent pour les virus humains, il n'y a pas de réactions indésirables entre les plantes et les virus et aucune modification de la structure du vaccin. Le fabricant de tabac British American Tobacco est en train de développer un vaccin contre la grippe et un vaccin contre le coronavirus en utilisant cette technologie. Ces deux vaccins font déjà l'objet d'essais cliniques sur l'homme et pourraient être stables à température ambiante, ce qui présenterait des avantages considérables [11].

Existe-t-il des vaccins végétaux ?

Au cours de la production courante de vaccins, des matières animales telles que le fameux sérum de veau fœtal (SVF), le lait de vache, la gélatine, les enzymes, les extraits de viande, les œufs et les plumes sont fréquemment utilisées. Beaucoup de ces matériaux sont utilisés comme excipients ou supports, et certains sont utilisés dans les dispositifs et les matériaux d'emballage. Souvent, ces composants sont retirés avant les dernières étapes de la production du vaccin afin que le vaccin fini ne contienne pas ou peu d'ingrédients d'origine animale, car ils peuvent présenter un risque potentiel pour la santé humaine. Cependant, toute personne intéressée par un vaccin végétal ou un vaccin à utilisation minimale d'animaux pour des raisons éthiques voudra certainement savoir si des matières animales ont été utilisées dans le processus de fabrication, même si elles ne sont pas présentes dans le vaccin fini.

Afin de donner un aperçu des 20 vaccins les plus couramment utilisés qui sont produits à partir de matières animales, nous avons analysé les informations officielles de l'Agence européenne des médicaments (EMA) (*Tableau 2*). Depuis 1995, l'EMA publie des European Public Assessment Reports (EPAR), des rapports sur tous les médicaments autorisés dans l'UE [12]. Les rapports EPAR décrivent, entre autres, les systèmes de production ainsi que l'utilisation éventuelle et la nature des composants animaux pour la production. Dans le *tableau 2*, le rouge est indiqué si des matières animales telles que des œufs à couver ou des cellules animales primaires sont utilisées. Les vaccins sont marqués en jaune s'il n'est pas clairement décrit si et quelles matières animales sont utilisées pour leur production, ou ceux qui sont propagés dans des lignées cellulaires animales permanentes qui proviennent à l'origine d'animaux mais n'entraînent pas de consommation animale permanente. Les vaccins qui sont produits entièrement sans animaux sont marqués en vert. Il existe plusieurs vaccins pour lesquels les rapports EPAR ne sont pas disponibles, vraisemblablement parce qu'ils ont été homologués avant 1995, par exemple tous les vaccins contre la rage et la FSME (méningo-encéphalite à tiques).

Malheureusement, toute une série d'expérimentations sur les animaux atroces sont effectuées de manière routinière pour la plupart des vaccins, même ceux fabriqués sans matières animales.

Expérimentation animale pour les tests par lots de vaccins

En raison de leur nature biologique, la qualité et l'efficacité des vaccins peuvent varier au cours de leur production. Par conséquent, contrairement à la plupart des autres médicaments, les vaccins ne sont pas seulement soumis à un contrôle unique au cours du processus d'approbation, mais chaque unité de production (lot) est testée dans le cadre de ce que l'on appelle les **tests par lots** avant d'être autorisée à être mise sur le marché [13]. Ainsi, la sécurité et l'efficacité de chaque lot de vaccins sont testées, ce qui implique souvent de nombreuses et très pénibles expérimentations sur les animaux. Selon une estimation, **10 millions d'animaux** sont utilisés chaque année dans le monde pour la mise au point et l'expérimentation de vaccins et d'autres médicaments immunologiques, dont environ 80 % dans le cadre de tests de routine par lots [14]. Le nombre élevé d'animaux s'explique notamment par le fait que, en règle générale, non seulement les vaccins finis, mais aussi la substance active et certains adjuvants (par exemple, les adjuvants) sont testés de manière systématique. Les composants biologiques du système de production, tels que les cellules ou les œufs à couver, sont également soumis à des tests réguliers sur les lots. En outre, de multiples dilutions du vaccin fini et de ses composants sont souvent testées dans les études sur les animaux, ce qui augmente encore le nombre d'animaux. En outre, outre les tests sur les animaux effectués par les fabricants de vaccins dans le cadre des tests par lots, certains tests sur les animaux sont répétés par les laboratoire officiel de contrôle des médicaments (OMCL) compétents, c'est-à-dire que dans ces cas, le nombre d'animaux utilisés est doublé [15].

Le *Tableau 1* résume les tests sur animaux requis par la Pharmacopée européenne pour chacun des 20 vaccins les plus courants [16].

Les **tests d'efficacité par lots** de la plupart des vaccins vivants, tels que le vaccin contre la rougeole, les oreillons, la rubéole et la varicelle et le vaccin contre le zona, ne sont pas basés sur l'expérimentation animale mais font appel à diverses méthodes de test in vitro. L'efficacité de certains vaccins inactivés, tels que les vaccins contre le méningocoque et la grippe, ainsi que les vaccins à base de gènes (par exemple, les vaccins contre le coronavirus), est également testée sans l'utilisation d'animaux. En revanche, des tests approfondis sur les animaux sont effectués pour les tests d'efficacité de routine de la plupart des vaccins inactivés. Par exemple, plus de 100 animaux doivent souffrir et mourir pour les tests d'efficacité de chaque lot de vaccins contre la diphtérie, le tétanos, la coqueluche et la rage [14]. Les souris et les cobayes sont les plus couramment utilisés, mais il arrive que des poussins et des rats soient également utilisés, comme pour le vaccin d'urgence contre la poliomyélite.

Photo: Pelesh/123rf.com

Tableau 2 :
Informations de l'Agence européenne des médicaments (EMA) sur les vaccins couramment utilisés.

- = fabriqués avec des matières animales, dans des cellules animales primaires ou des œufs à couver.
- = imprécis ou produit dans des cellules animales permanentes
- = aucune matière animale et aucune production dans des systèmes animaux.

Maladies	Vaccin	Fabricant	Composant animal ?	Fabriqué en
Diphtérie-Tétanos-coqueluche-hépatite B - Poliomyélite-Haemophilus influenzae type B	Hexacima	Sanofi Pasteur	SVF (veaux) ; cholestérol et enzymes (moutons).	Culture bactérienne, cellules animales permanentes (singe), levure.
	Hexyon	Sanofi Pasteur	SVF (veaux) ; foie, poumons, cœur (bovins) ; sang (cheval) ; peau, pancréas (porc) ; lait de vache ; plumes (volaille).	Culture bactérienne, cellules animales permanentes (singe), levure.
	Infanrix hexa	GlaxoSmithKline	Composants provenant de bovins	Culture bactérienne, cellules animales permanentes (singe), levure.
	Vaxelis	MCM Vaccine	Composants provenant de bovins, de porcs, de volailles et de lapins	Culture bactérienne, cellules animales permanentes (singe), levure.
Hépatite B	HBVaxPro	MSD VACCINS	Informations non disponibles	Levure
	Fendrix	GlaxoSmithKline	Lait de vache	Levure, culture bactérienne
Hépatite A et B	Twinrix (adultes et enfants)	GlaxoSmithKline	SVF (veaux)	Levure, cellules humaines
	Ambirix	GlaxoSmithKline	SVF (veaux)	Levure, cellules humaines
Méningocoque du groupe B	Bexsero	GSK Vaccines	Non	Culture bactérienne
	Trumenba	Pfizer	Lait de vache ; suif	Culture bactérienne
Méningocoques des groupes A, C, W et Y	Nimenrix	Pfizer	Non	Culture bactérienne
	MenQuadfi	Sanofi Pasteur	Lait de vache ; extrait de viande, cœur (bœuf)	Culture bactérienne
	Menveo	GSK Vaccines	Lait de vache	Culture bactérienne
Pneumocoques	Prevenar 13	Pfizer	Oui (pas de liste)	Culture bactérienne
	Synflorix	GlaxoSmithKline	Lait de vache	Culture bactérienne
Rougeole, oreillons, rubéole	M-M-RVaxPro	MSD VACCINS	SVF (veaux) ; gélatine (porc) ; œufs à couver (poulet)	cellules primaires de poussins, cellules humaines
Rougeole, oreillons, rubéole, varicelle	ProQuad	MSD VACCINS	SVF (veaux) ; gélatine (porc) ; œufs à couver (poulet)	cellules primaires de poussins, cellules humaines
Zona (Herpes zoster)	Shingrix	GlaxoSmithKline	Enzymes (bovines et porcines) ; Lait de vache ; Extrait de viande (bovine) ; Gélatine (porcine) ; Plumes (volaille).	cellules animales permanentes (hamster), culture bactérienne
	Zostavax	MSD VACCINS	SVF (veaux) ; Sérum sanguin (bovins) ; gélatine et enzymes (porc)	cellules humaines
Rotavirus,	Rotarix	GlaxoSmithKline	Sérum sanguin (bovin) ; Enzymes (porcin)	cellules animales permanentes (singe)
	RotaTeq	MSD VACCINS	SVF (veaux) ; cholestérol, enzymes et autres (porc)	cellules animales permanentes (singe)
Papillomavirus humain	Cervarix	GlaxoSmithKline	Lait de vache	cellules animales permanentes (insectes)
	Gardasil	MSD VACCINS	Lait de vache	Levure
	Gardasil 9	MSD VACCINS	Lait de vache ; plume (volaille)	Levure
Grippe	Flucelvax Tetra 2020/2021	Seqirus Netherlands	Non	cellules animales permanentes (chien)
	Supemtek	Sanofi Pasteur	Non	cellules animales permanentes (insectes)
	Fluenz Tetra 2020/2021	AstraZeneca	SVF (veaux) ; enzymes (porc) ; œufs à couver (poulet)	Œufs à couver
	Fluad Tetra	Seqirus	Squalène (requin) ; Œufs à couver (poulet)	Œufs à couver
Covid-19	COVID-19 Vaccine Moderna	Moderna	Non	synthétique, culture bactérienne
	Comirnaty	BioNTech	Peu clair	synthétique, culture bactérienne
	COVID-19 Vaccine Janssen	Janssen	Lait de vache	cellules humaines
	Vaxzevria	AstraZeneca	oui (pas de liste)	cellules humaines

Les **contrôles** sont typiques : plusieurs groupes d'animaux sont injectés avec différentes dilutions du lot de vaccins ainsi qu'avec un vaccin de référence. Certains animaux servent de « témoins » et ne sont pas vaccinés. Après un certain temps, les animaux reçoivent une très forte dose de l'agent pathogène (exposition), qui provoque de graves symptômes de la maladie tels que des convulsions, une paralysie et une détresse respiratoire chez les animaux témoins et chez les animaux vaccinés avec de faibles dilutions, ce qui entraîne la mort atroce des animaux. Le but de ces essais est de déterminer la DL50 (dose létale 50 = la dilution du vaccin à laquelle 50 % des animaux meurent). Par ailleurs, pour certains vaccins, les animaux ne peuvent pas être exposés à l'agent pathogène, mais la quantité d'anticorps est déterminée dans des échantillons de sang provenant des animaux vaccinés. Cette méthode n'est pas aussi pénible que la détermination classique de la DL50 et est préférée pour les vaccins pour lesquels elle est approuvée. Cependant, les animaux sont également tués à la fin des tests. Pour les tests d'efficacité de certains vaccins, la Pharmacopée européenne autorise le remplacement des tests décrits sur les animaux, en totalité ou en partie, par "une méthode in vitro validée". On ne sait malheureusement pas si ces méthodes sont effectivement utilisées par les fabricants de vaccins, ni à quelle fréquence. En 2019, près de 140 000 animaux ont été utilisés pour tester par lots l'efficacité des vaccins et autres médicaments immunologiques en Allemagne, notamment des souris, des rats, des cobayes, des hamsters et des lapins [17].

Les **tests de sécurité par lots** sont également requis par la loi et visent à garantir la sécurité de chaque unité de production de vaccins. Dans ce domaine, de nombreux et divers essais sur les animaux sont également très souvent prévus par la Pharmacopée européenne (tableau 1). Comme pour les tests d'efficacité, l'expérimentation animale est réalisée à plusieurs étapes de la production d'un vaccin, par exemple pour tester la sécurité de la substance active et du vaccin fini.

Selon le type et la technologie du vaccin, différents paramètres de sécurité sont testés dans des études spécifiques

sur les animaux. Pour les vaccins à anatoxine, tels que ceux contre la diphtérie et le tétanos, dont la substance active consiste en une toxine bactérienne inactivée (« anatoxine »), l'absence de la toxine active et toxique est déterminée en injectant l'anatoxine à des animaux (par exemple des cobayes) à une dose plus élevée que dans le vaccin fini destiné à l'homme. Pendant quelques semaines, on observe si les animaux développent des symptômes d'empoisonnement ou meurent.

Presque tous les vaccins doivent également être testés pour vérifier l'absence de **pyrogènes** ou d'**endotoxines**. Les pyrogènes sont des substances qui provoquent la fièvre et qui peuvent être dues à une contamination par des bactéries, des virus, des champignons ou des matériaux artificiels tels que l'abrasion du plastique ou du métal pendant la production du vaccin. Les endotoxines sont des composants bactériens. Dans le **test de pyrogénicité** « classique » **sur les lapins,** les animaux sont placés dans des boîtes étroites afin qu'ils ne puissent pas bouger, la substance à tester (vaccin ou composant de vaccin) est injectée dans une veine de l'oreille et leur température corporelle est enregistrée par un thermomètre dans l'anus. Ce test est associé à un stress énorme pour les lapins, qui ont parfois de la fièvre, des difficultés respiratoires et un état de choc. Rien qu'en Allemagne, 6 457 lapins ont été utilisés pour des tests d'apyrogénicité de vaccins et autres médicaments en 2019 [17].

Une « alternative » officiellement approuvée pour le test de pyrogénicité sur les lapins est le test au moyen du Lysat d'amébocyte de limule (**test LAL**), qui vérifie la présence ou l'absence d'endotoxines. Le sang des limules capturées dans la nature est utilisé pour ce test : Les animaux sont capturés à grande échelle et emmenés dans des laboratoires spécialisés où un tiers de leur sang bleu est prélevé sans anesthésie. De nombreux animaux ne survivent pas à la procédure. Comme ce test implique une grande souffrance animale, il ne constitue pas une "alternative" éthiquement justifiable au test de pyrogénicité sur les lapins. Dans le test rFC (facteur C recombinant), la molécule sur laquelle repose le test LAL est obtenue par synthèse et non à partir de limules. Depuis janvier 2021, le **test rFC** a été approuvé comme alternative au test LAL dans la Pharmacopée européenne [18].

Le test d'activation monocytaire (**test MAT**) est une méthode d'essai sans animaux pour la recherche de pyrogènes basée sur les cellules sanguines humaines (monocytes) et est approuvé dans la Pharmacopée européenne depuis 2010. Le test MAT présente non seulement des avantages éthiques, mais il peut être utilisé pour détecter une gamme beaucoup plus large de contaminants provoquant la fièvre que le test du lapin ou le test LAL. ÄgT préconise l'utilisation des tests rFC et MAT non animaux au lieu du test de pyrogénicité du lapin et du test LAL.

D'autres tests par lots de sécurité sont effectués pour tester la stérilité du composant biologique du système de fabrication, par exemple des cellules animales ou des œufs à couver. En 2019, 25 013 animaux ont été utilisés pour les tests d'innocuité par lots des vaccins et autres médicaments immunologiques, en plus des 6 457 lapins utilisés pour les tests d'apyrogénicité en Allemagne [17].

Photo: PowerBee Photo/123rf.com

Succès de la suppression de l'expérimentation animale dans les tests par lots de vaccins

De nombreuses organisations et programmes en Europe et dans le monde entier s'efforcent depuis des décennies de réduire l'utilisation d'animaux dans les tests par lots de vaccins. Ces efforts sont motivés par quatre raisons principales : 1**. La protection des animaux,** parce qu'un très grand nombre d'animaux sont utilisés dans les expérimentations sur les animaux pénibles ; **2. Des raisons scientifiques**, parce que de nombreuses expérimentations sur les animaux courantes donnent des résultats très variables, peu fiables et non transférables ; **3. Des raisons économiques**, parce que les expérimentations sur les animaux sont généralement plus coûteuses, laborieuses et longues que les méthodes in vitro ; et **4. Des raisons réglementaires**, parce que la législation européenne exige que les expérimentations sur les animaux soient réduites et remplacées lorsque cela est possible [19]. En conséquence, certains tests sur animaux ont été supprimés, remplacés par des méthodes in vitro ou certaines méthodes non animales ont été inscrites dans la Pharmacopée européenne en plus des tests habituels sur animaux ([20]). Quelques exemples positifs au cours des dernières années :

• En 2014, par exemple, une méthode immunologique in vitro (ELISA) a été officiellement reconnue pour déterminer la concentration en antigènes du vaccin contre l'hépatite A, qui était auparavant testé sur des souris. Malheureusement, le test sur la souris n'a pas été supprimé de la Pharmacopée européenne, c'est-à-dire que chaque fabricant est toujours libre de décider d'utiliser le test sur les animaux ou la méthode non animale.

• En 2015, certaines expérimentations sur les animaux sur des cobayes et des souris adultes pour la recherche de certains contaminants de vaccins ont été supprimées de la Pharmacopée européenne et l'utilisation auparavant courante de bébés souris et d'œufs à couver à ces fins a été restreinte [20].

• En 2016, le chapitre de la Pharmacopée européenne sur le test MAT a été révisé pour promouvoir l'utilisation de cette méthode non animale à la place du test de pyrogénicité chez le lapin [20].

• En 2017, le test de toxicité anormale chez la souris et le cobaye a été supprimé de la pharmacopée européenne pour tous les nouveaux vaccins après que sa validité eut été remise en question pendant plus de deux décennies [13,19,20]. Ce test existe depuis plus de 100 ans et était autrefois un test de routine pour tous les vaccins.

• En 2018, une méthode in vitro basée sur la culture cellulaire a été approuvée par la Pharmacopée européenne pour remplacer certains essais sur la souris pour les tests de sécurité du principe actif et partiellement du vaccin anticoquelucheux fini [19,20].

• En 2019, trois essais de sécurité chez le cobaye pour le vaccin contre le tétanos ont été retirés de la Pharmacopée européenne [20]. Cependant, d'autres tests similaires sur des cobayes sont malheureusement encore obligatoires lors du processus de fabrication de ce vaccin et sont toujours en cours.

• Depuis 2021, le test rFC est reconnu comme une alternative au test LAL dans la Pharmacopée européenne [18].

• En outre, la Pharmacopée européenne autorise l'utilisation de méthodes in vitro au lieu des tests habituels sur les animaux pour les tests d'efficacité des vaccins inactivés contre la poliomyélite, la rage, l'hépatite A, l'hépatite B, l'Haemophilus influenza et le papillomavirus [19].

• Au cours des quatre dernières décennies, de nouvelles améliorations ont été apportées à la réglementation, comme le remplacement du test de neurovirulence chez le singe pour les vaccins vivants contre la poliomyélite par une méthode in vitro [13].

Essais innovants de vaccins sans animaux

Bien que l'introduction légale de méthodes non animales à la place des tests habituels sur les animaux pour l'évaluation des lots de vaccins soit un long processus, le domaine scientifique de ces technologies innovantes et adaptées à l'homme se développe rapidement.

Les mini-ganglions lymphatiques humains, appelés organoïdes de ganglions lymphatiques cultivés à partir de cellules humaines, tels que ceux de la société américaine Prellis Biologics ou de la société allemande ProBioGen AG, sont utilisés pour analyser la réponse immunitaire humaine et la production d'anticorps à diverses substances et vaccins [21,22].

Les systèmes de ganglions lymphatiques sur puce, qui peuvent être traités avec un vaccin contre la grippe, par exemple, peuvent être utilisés pour étudier les réponses immunitaires spécifiques à une personne et pour analyser l'efficacité et la sécurité des vaccins [23].

Le système MIMIC modulaire basé sur le sang humain et les cellules immunitaires peut servir de dépistage préliminaire pour les tests d'efficacité des formulations vaccinales potentielles et peut être utilisé pour mesurer la stimulation du système immunitaire des vaccins [24].

Une combinaison de types cellulaires appropriés et de certaines méthodes biochimiques est capable de déterminer l'efficacité du vaccin contre la FSME et pourrait donc remplacer les tests correspondants sur animaux pour les tests par lots de ce vaccin [25].

Des programmes informatiques modernes et puissants sont également uti-

Photo: Lashe Ev/123rf.com

lisés pour l'analyse des vaccins. Par exemple, un algorithme informatique a récemment été développé pour prédire l'efficacité des vaccins contre le coronavirus [26].

Ces exemples, et d'autres, montrent clairement qu'il n'y a pas de pénurie de méthodes modernes, adaptées à l'homme et sans animaux, qui peuvent être utilisées pour développer et tester des vaccins et garantir leur efficacité et leur sécurité.

Pourquoi les essais sur les animaux sont-ils toujours utilisés pour les tests par lots de vaccins ?

La validation et la reconnaissance, exigées par la loi, des méthodes d'essai non animales et le remplacement des essais « classiques » sur les animaux, qui sont pratiqués depuis des décennies, constituent un processus complexe et long. De nombreuses expérimentations sur les animaux standard dans les tests par lots de vaccins ont été introduites il y a plusieurs décennies, voire un siècle. Bien que ces expérimentations sur les animaux dépassées n'aient jamais été validées et soient beaucoup moins fiables que les méthodes modernes d'expérimentation non animale d'aujourd'hui, elles ont été considérées comme « l'étalon-or » pendant des décennies et ont été réalisées sans être remises en question. Avec les normes de qualité élevées et les bonnes pratiques de fabrication (BPF) qui garantissent aujourd'hui l'uniformité de la production de vaccins, l'expérimentation animale semble d'une autre époque. L'expérimentation animale est souvent pratiquée même lorsque des méthodes non animales visant le même objectif sont disponibles depuis longtemps et acceptées par la réglementation. Un exemple tragique est le test MAT, qui est reconnu par la Pharmacopée européenne comme une alternative au test de pyrogénicité sur les lapins depuis 2010. Malgré cela, plus de 6000 lapins sont utilisés chaque année en Allemagne pour les tests d'apyrogénicité [17]. La mise en œuvre pratique des directives réglementaires améliorées se heurte à de nombreux obstacles.

L'absence d'**harmonisation** mondiale **des exigences** en matière d'essais de vaccins constitue un problème majeur. Cela signifie que certaines expérimentations sur les animaux sont requises dans certains pays et pas dans d'autres, ou que des expérimentations sur les animaux (parfois minimes) différentes sont requises dans différents pays. Les fabricants de vaccins qui veulent vendre leurs produits dans le monde entier sont donc contraints de réaliser ces tests sur les animaux. Par exemple, les tests de toxicité anormale sur les souris et les cobayes, qui ne sont plus exigés aux États-Unis ou dans l'UE depuis 2015 et 2017 respectivement, sont toujours exigés par la loi dans de nombreux autres pays aux marchés importants et lucratifs tels que la Chine, le Japon, le Mexique et la Russie [27]. Des programmes internationaux tels que l'AFSA (Animal-Free Safety Assessment), une collaboration entre la Humane Society International (HSI) et plusieurs entreprises, visent à aligner (harmoniser) à l'échelle mondiale les directives réglementaires relatives aux tests par lots de vaccins [28].

Un autre problème est la **complexité du processus de validation et de reconnaissance réglementaire**. La validation comprend trois phases qui peuvent durer de 10 à 15 ans, voire plus, et implique un travail considérable, comme de multiples examens de méthodes en interne et dans 10 à 20 laboratoires internationaux, la soumission d'une documentation étendue et l'obtention de licences [29]. Cette procédure fastidieuse ralentit le développement des méthodes d'expérimentation non animale et décourage les fabricants de vaccins de les utiliser. C'est l'une des principales raisons pour lesquelles les entreprises pharmaceutiques n'appliquent pas pleinement les méthodes sans animaux reconnues dans la Pharmacopée européenne [19]. Pour le vaccin contre la diphtérie, par exemple, une méthode sans animaux est reconnue dans la Pharmacopée européenne à la place d'un essai sur des cobayes pour tester la toxicité. Cependant, en raison des exigences spécifiques à chaque pays, le substitut de ce test animal n'est que partiellement utilisé [19].

En outre, il est problématique que de nombreuses expériences sur les animaux ne puissent pas être remplacées

une à une par une méthode sans animaux, ce qui est souvent exigé par les autorités compétentes. Il serait plutôt judicieux de déterminer des paramètres de mesure appropriés pour la méthode non animale. Pour certains objectifs, une combinaison de plusieurs méthodes peut également être utile. Toutefois, cela n'est pas (encore) accepté par la plupart des autorités.

Pour les vaccins plus anciens, certains fabricants effectuent depuis des années les tests obligatoires par lots en utilisant certains tests sur les animaux et ont établi des chaînes de production et des processus de test. Dans ces cas, il peut être économiquement défavorable, du moins dans un premier temps, de modifier les systèmes d'essai existants pour remplacer une partie de l'expérimentation animale. Il en va de même pour le passage d'un système de production basé sur des matières animales, comme les œufs à couver, à un processus de fabrication sans animaux.

Une autre raison de la lenteur des progrès est que les méthodes non animales doivent souvent être validées sur une base **spécifique au produit**, c'est-à-dire pour chaque vaccin ou substance à tester. C'est également le cas du test MAT, qui doit passer par un processus de validation chaque fois qu'un fabricant de vaccins veut l'utiliser pour un nouveau produit [30]. En revanche, le test de pyrogénicité du lapin peut être utilisé pour toutes les substances sans cette validation. Ce double standard signifie qu'il est plus facile pour les fabricants de poursuivre les tests habituels sur les animaux au lieu de passer par le long processus de validation pour chaque produit.

Photo: LuchsChen/123rf.com

Conclusion / Nos revendications

La recherche sur les vaccins est un domaine qui se développe depuis des siècles et dont les débuts sont basés sur des observations et des expériences sur l'homme. Le développement et la production de vaccins sont soumis à des directives internationales et gouvernementales strictes, impliquant souvent une utilisation et des tests énormes sur les animaux. Chaque année, des millions d'animaux sont soumis à des expérimentations sur les animaux torturantes dans le cadre des tests réglementaires par lots visant à vérifier la sécurité et l'efficacité de chaque unité de production de vaccins. Il s'agit pour la plupart d'expérimentations sur les animaux dépassées qui ont été considérées comme l' « étalon-or » pendant des décennies, alors qu'il existe aujourd'hui de nombreuses méthodes d'expérimentation non animale plus efficaces. Au cours des dernières décennies, certains succès ont été obtenus en remplaçant certains tests sur animaux pour l'essai de lots de vaccins par des méthodes ne faisant pas appel aux animaux ou en les éliminant sans les remplacer. Néanmoins, l'acceptation réglementaire des méthodes d'essai non animales est un processus incroyablement long qui comporte de nombreux obstacles. L'un des principaux problèmes réside dans les différentes directives relatives aux tests par lots en vigueur dans les différents pays, qui font qu'un grand nombre de tests sur les animaux sont effectués deux fois ou plus.

Ärzte gegen Tierversuche milite en faveur de la production de vaccins sans animaux, de l'abolition de l'expérimentation animale et de la mise en œuvre systématique de méthodes d'expérimentation sans animaux reconnues par la réglementation pour les tests par lots de vaccins. L'expérimentation animale pour les essais pour lesquels des méthodes d'essai non animales sont déjà légalement reconnues doit être immédiatement supprimée de la Pharmacopée européenne. Nous demandons aux autorités allemandes et européennes de permettre et de faciliter l'utilisation de méthodes d'essai non animales et adaptées à l'homme, au lieu de tests sur animaux dépassés. En outre, le développement et la validation de ces méthodes doivent être bien mieux financés et les processus de validation correspondants accélérés.

Texte : Dr. Dilyana Filipova de l'organisation Ärzte gegen Tierversuche e.V. (Médecins contre l'expérimentation animale)
IBAN : DE30 5009 0500 0000 9517 31
BIC : GENODEF 1S12

Sources :
www.agstg.ch/quellen/albatros61.pdf
ou 041 558 96 89

Le stress psychologique du personnel chargé des expérimentations animales accroît la souffrance des animaux : les solutions possibles

Avec l'apparition de la pandémie de coronavirus et les mesures associées pour la combattre, par exemple la fermeture des entreprises et le télétravail, de nombreux instituts de recherche animale ont atteint les limites de leur capacité. Il n'était souvent plus possible de s'occuper des animaux de laboratoire. Il n'existait pas de protocoles alternatifs ou bien ils n'ont pas même été envisagés. La grande majorité des laboratoires expérimentaux ont décidé de procéder à des mises à mort de masse dans des délais très courts. Cela a été rapporté dans les médias. Ce qui n'a pas été signalé, c'est le stress psychologique subi par le personnel qui a dû procéder à ces mises à mort. La mise à mort des animaux en général peut entraîner des conflits psychologiques considérables, qui réduisent le bien-être du personnel de laboratoire et donc aussi sa capacité à s'occuper des animaux. En définitive, l'altération de la capacité de jugement se traduit par une souffrance animale encore plus grande et, parallèlement, par une qualité de recherche moindre.

Les auteurs d'un article qui vient d'être publié affirment que la seule solution éthiquement irréprochable pour le personnel chargé de l'expérimentation serait la fin de l'expérimentation animale.[1] En même temps, les auteurs sont d'avis que les expériences sur les animaux continueront d'exister dans un avenir prévisible et qu'une discussion sur la réduction de la souffrance animale pourrait bien l'atténuer quelque peu. En l'absence de meilleures alternatives et en raison de la souffrance subie tant par les animaux

Photo: StylePhotographs /123rf.com

que par le personnel chargé des essais, les comités d'éthique existants devraient être impliqués dans le soulagement de la souffrance.

Les comités d'éthique se concentrent généralement sur la réduction de la souffrance des animaux de laboratoire. Ce faisant, le personnel expérimental n'est pas pris en considération. En même temps, ces comités peuvent facilement utiliser leur pouvoir pour minimiser les dommages causés aux animaux de laboratoire et au personnel. En effet, lors des fermetures de laboratoires, il y aurait eu des solutions pour maintenir les animaux de laboratoire en vie. La solution la plus simple, qui consiste à relâcher des animaux de laboratoire dans la nature, comme cela s'est produit avec les poissons de la Nicholls State University de Thibodaux, en Louisiane (États-Unis), n'a souvent même pas été envisagée.[2] Les réglementations environnementales n'autorisent pas toujours la dissémination dans l'environnement, en particulier lorsque des animaux génétiquement modifiés sont impliqués ou que les animaux pourraient constituer une charge pour l'environnement. Cependant, cette option a été évaluée beaucoup trop rarement. D'autres laboratoires, comme l'Université de Milan en Italie, disposaient déjà de règles d'espacement appropriées pour leurs laboratoires d'expérimentation animale et la fermeture n'était pas nécessaire.

Malgré les alternatives existantes, la plupart des laboratoires ont opté pour les abattages massifs, qui nécessitaient souvent qu'une seule personne tue des centaines d'animaux par jour. Pour tuer les animaux de laboratoire, il existe de nombreuses méthodes, comme les injections létales, la décapitation, le pistolet d'abattage ou le gazage. Dans cette dernière méthode, les rats ou les souris doivent inhaler du dioxyde de carbone avant que leur cou ne soit brisé. Dans ce procédé, le crâne de l'animal est fixé dans un dispositif approprié avec des mains ou une tige. Ensuite, le laborantin tire rapidement sur la base de la queue ou les pattes arrière, séparant ainsi les vertèbres cervicales du crâne. Le fait d'effectuer cette procédure des centaines de fois par jour entraîne sans aucun doute une grande charge mentale pour la personne qui l'exécute. Les déficiences cognitives qui en résultent sont à leur tour à l'origine d'erreurs dans l'exécution des mises à mort. La souffrance des animaux augmente encore.

Ce travail est souvent décrit par le personnel de recherche comme une surcharge psychologique et physique et comme un épuisement mental. Cela se produit surtout lorsque la mise à mort n'a rien à voir avec la recherche proprement dite, car les chercheurs s'en servent généralement pour justifier les mises à mort. Les méthodes de mise à mort particulièrement douloureuses pour l'animal augmentent également le stress psychologique du personnel de recherche. L'absence de contrôle sur la mise à mort, par exemple sur le moment ou la personne qui l'exécute, augmente également le stress du personnel. C'est le cas, par exemple, des tueries causées par les mesures de pandémie. Les mises à mort mécaniques entraînent généralement une diminution ou une disparition de la compassion, non seulement pour les animaux de laboratoire, mais aussi pour l'environnement, c'est-à-dire pour les collègues, les parents, les partenaires, etc. Le personnel infirmier surmené a également signalé un tel émoussement allant jusqu'à un changement de personnalité. Comme c'est le cas pour le personnel clinique surchargé, un absentéisme plus important, une rotation élevée du personnel et une qualité de travail réduite sont également liés à la mise à mort des animaux de laboratoire.

Selon les auteurs, il existe d'autres méthodes que l'abolition des expériences sur les animaux pour atténuer la souffrance animale causée par le personnel

expérimental surmené. Les auteurs soulignent que le surmenage doit être reconnu comme tel. Dans les laboratoires d'animaux de laboratoire, il existe souvent un esprit de corps et une culture de l'acquiescement, du « ne pas se plaindre ». Aborder ouvertement un problème est généralement la première étape dans la recherche de solutions. Un soutien psychologique est un soulagement évident, mais il est rarement proposé. Le partage du travail, les méthodes non mécaniques ou même l'automatisation ont également été évoqués comme des solutions pragmatiques mais éthiquement ambivalentes.

Ces dernières solutions proposées sont donc éthiquement discutables car la mise à mort des animaux devrait être une question de conscience. La mise à mort insensible d'animaux sensibles peut difficilement être un moyen de sortir du dilemme. Néanmoins, pour aborder ce conflit, il faut le traiter. Les auteurs suggèrent à cet effet les comités d'éthique déjà existants. Sur le lieu de travail de l'un des auteurs, en Nouvelle-Zélande, cette mesure a déjà été prise. L'argument le plus important pour impliquer les comités d'éthique est leur autorité. De simples directives éthiques sont déjà trop souvent ignorées dans la recherche quotidienne, qui se caractérise par de fortes différences de pouvoir et une concurrence extrême. La reconnaissance sociale du problème est en tout cas la bonne voie à suivre.

Texte: Michael Siegert

Sources :
www.agstg.ch/quellen/albatros61.pdf
ou 041 558 96 89

Photos: Vel Oliza/123rf.com (bas), Dolga Chov /123rf.com (haut)

En bref – Partie 2

L'UE décide d'introduire des tests de pyrogénicité sans expérimentation animale

Les tests de pyrogénicité sur les lapins restent actuellement la méthode toxicologique standard. Les substances pyrogènes sont des substances qui, en quantités infimes, produisent de la fièvre chez l'homme et certains animaux de laboratoire. Lors de sa réunion de juin, la Commission européenne de la pharmacopée a décidé de remplacer complètement les tests de pyrogénicité sur les lapins dans un délai de cinq ans. Les tests mesurent l'augmentation de la température corporelle provoquée chez les lapins en leur injectant une solution pyrogène. Les pyrogènes sont un terme collectif désignant de nombreuses toxines biologiques. Les bactéries gram-négatives produisent les toxines les plus puissantes de cette classe dans leur paroi cellulaire. Ces pyrogènes sont déjà efficaces à des doses inférieures à 1 mg/kg et sont très résistants. Les tests au lysat d'amibocyte de limule (cellules sanguines de la limule) sont également utilisés comme alternative aux tests sur les lapins. Un autre développement de ces tests est le test du facteur C, qui est synthétisé in vitro à partir du matériel génétique de ces animaux. Cependant, ce test ne couvre pas tous les types de pyrogènes, c'est pourquoi le test d'activation des monocytes (MAT) peut servir d'alternative (Ph. Eur. 2.6.30). Néanmoins, les lapins continuent d'être largement utilisés pour la détection des substances pyrogènes. La nouvelle directive vise donc à créer des incitations à remplacer complètement les tests sur les lapins par des méthodes in vitro.[1]

L'OCDE recommande le test des cellules de poisson EAWAG

Selon l'EAWAG, environ 8 000 tests sont effectués chaque année en Suisse sur des poissons vivants pour évaluer les produits chimiques sur le plan toxicologique. Ces tests sont obligatoires et, depuis 2019, peuvent être remplacés par un test de cellules de poisson certifié ISO (nous l'avons signalé dans notre numéro 56, 10/2019). Cependant, malgré sa certification, le test n'est pas encore largement accepté, ce qui est également dû à un manque de recommandations de la part des organisations et autorités nationales et internationales. L'OCDE a fait un pas de plus vers des tests toxicologiques de l'eau totalement exempts d'animaux. Dans sa ligne directrice 249, l'organisation recommande le test des cellules de poisson de l'EAWAG comme méthode toxicologique standard pour les poissons. La méthode a été développée pendant plusieurs décennies grâce à la persévérance de Kristin Schirmer, professeur à l'EAWAG, et validée lors d'essais interlaboratoires internationaux. Les résultats sont équivalents aux tests sur des poissons vivants en termes de signification toxicologique. Cependant, en termes éthiques et économiques, ils sont supérieurs aux tests sur les poissons, car aucun animal n'est blessé et un débit plus élevé permet de gagner du temps et de l'argent. Ensuite, le professeur Schirmer et ses collègues aimeraient faire pression pour que les autorités nationales, telles que l'Office fédéral de l'environnement ou l'Agence américaine de protection de l'environnement, recommandent de mettre définitivement fin aux tests sur les poissons vivants.[2]

« Animaux excédentaires » tués

Pour les expériences sur les animaux, les conditions contrôlées sont la norme scientifique. Comme de nombreux animaux n'entrent pas dans la catégorie prescrite par le protocole expérimental, par exemple parce qu'ils n'ont pas le génotype, le sexe ou l'âge recherchés, ces « animaux excédentaires » inutiles sont presque invariablement tués. En Allemagne, on compte 1,4 « animaux excédentaires » pour chaque animal expérimental. Bien que près de 4 millions de ces animaux soient enregistrés et publiés par les autorités allemandes, il n'existe pas de ventilation selon les Länder. C'est pourquoi l'organisation « Ärzte gegen Tierversuche » a demandé aux autorités de plusieurs États fédéraux allemands. Les autorités interrogées n'ont pas donné de raisons pour l'abattage de ces animaux. Toutefois, le gouvernement du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie a déclaré que les animaux étaient tués pour des raisons économiques, car il n'était pas possible de subvenir à leurs besoins (voir la liste des sources). Quatre des 16 Länder allemands n'ont pas répondu du tout ou ont déclaré qu'ils n'enregistraient pas de données sur les excédents. La plupart des expériences sur animaux ont été réalisées en Bavière (636 000) et dans le Bade-Wurtemberg (680 000). La plus grande proportion d' »animaux excédentaires » a été signalée par le Land de Berlin (3,7 par animal expérimental).[3]

Texte: Michael Siegert

Sources :
www.agstg.ch/quellen/albatros61.pdf
ou 041 558 96 89

Photo: TheMorningStudio/123rf.com

Marche silencieuse

Le véganisme - un mouvement de libération des animaux

Le mouvement végane est un mouvement de libération en pleine expansion. De plus en plus de personnes remettent en question la consommation et l'utilisation des animaux. Que ce soit à des fins alimentaires, expérimentales ou de divertissement. Un autre signe que le véganisme n'est pas une simple mode réside dans la diversité et la multiplicité des formes d'activisme. Ici en particulier, on trouve un nombre incroyable de types d'actions : les habituelles manifestations autorisées, les veillées, les rassemblements, les campagnes d'information et de distribution de tracts, l'activisme en ligne, les actions non autorisées telles que les protestations dans les centres commerciaux et les lieux publics, les actions à la craie et, enfin et surtout, les protestations silencieuses. La « March of Silence » peut être incluse dans cette dernière forme de protestation et d'appel. C'est pourquoi l'appel se fait ici en silence : dans une accusation silencieuse. Nous déplorons les milliards d'animaux terrestres et marins morts qui sont exploités, maltraités et finalement tués chaque année pour notre consommation, pour l'expérimentation animale et pour notre divertissement. La contestation porte aussi sur l'exploitation des humains dans l'industrie animale et sur les effets écologiques catastrophiques de l'industrie et de la consommation animales sur notre planète.

Présente en Suisse aussi

La première March of Silence officielle a eu lieu le 12 septembre 2018 à Los Angeles, en Californie, aux États-Unis. Cette journée a été proclamée pour reconnaître et honorer toute vie sur Terre comme étant précieuse.
Au cours des deux dernières années, de plus en plus de villes de différents pays ont adopté la March of Silence. La Suisse a adhéré en 2019, ce qui constitue sa troisième participation. Cette année, la March of Silence a également parcouru les rues et les ruelles de Zurich. En 2021, elle est partie de Werdmühlestrasse, puis est passée par Uraniastrasse, le pont Rudolf Brun, Münsterhof pour aboutir au parc Stadthausanlage.

Droits humains et droits des animaux dans la même mesure

Ceux qui défendent les animaux et leurs droits pensent toujours aux droits humains. Toutes les formes d'oppression sont toujours sous-entendues et veulent être abordées et surmontées : la manifestation silencieuse de la marche vise à promouvoir cette prise de conscience dans la société en utilisant des affiches représentant des animaux et la banderole de la March of Silence portant les mots « Droits humains - Libération des animaux - Notre planète » et l'adhésif vert appliqué sur la bouche ou sur l'épaule pour signaler que nous commémorons en silence ceux qui ont été exploités, maltraités et abusés ainsi que tués. La March of Silence est une manifestation pacifique contre toute violence, en faveur des droits humains et des droits des animaux.

Chaque année à nouveau

L'année prochaine, nous organiserons à nouveau une March of Silence, à Zurich, le 12 septembre 2022. Gardez cette date libre et venez participer à cette manifestation silencieuse. Pour les animaux. Pour nous. Et finalement pour notre planète. Merci.

Texte et photos: Robert Rauschmeier

Photos: Robert Rauschmeier

POUR L'ABOLITION DE TOUTES LES EXPÉRIENCES SUR ANIMAUX!