

Expérimentation animale

Depuis la nuit des temps, l'homme s'est servi de l'animal pour répondre à ses besoins dans différents domaines. Il l'a domestiqué et a fait de lui son meilleur compagnon (chat et chien), animal de traction et labour (bœuf), animal de loisir (cheval), source de nourriture pour subvenir à ses besoins nutritionnelles (toutes espèces comestibles, bovine ovine caprine...etc).

En outre, l'utilité de l'animal ne se limite pas à ces domaines précités mais il a rendu un grand service à l'humanité notamment dans la recherche scientifique, plus particulièrement le domaine médical.

L'animal occupe une place irremplaçable dans l'avancée des sciences expérimentales notamment la biologie fondamentale, les sciences pharmacologiques et médicales.

Grace à l'animal de laboratoire, l'homme a pu comprendre et expliquer la complexité de certains phénomènes physiologiques ayant lieu dans son propre organisme, d'induire et traiter certaines maladies.

Pour cela, l'homme ne peut s'en passer de l'animal non seulement pour répondre à ses besoins nutritionnels mais plutôt pour satisfaire sa curiosité scientifiques de découverte et d'exploration pour le traitement de certaines maladies menaçant l'humanité entre autre le cancer sous toutes ses formes et le SIDA.

Définition de l'expérimentation animale

L'expérimentation animale consiste à toute manipulation pratique réalisée sur l'animal vertébré vivant selon un protocole validé par le comité scientifique visant l'étude d'un paramètre quelconque, la mise en évidence d'une molécule...etc. tandis que , les expériences menées sur les invertébrés, les formes embryonnaires des vertébrés ovipares ou encore les expériences qui consistent au suivi du comportement des animaux qui ne leur occasionnent aucune souffrance ou douleur ne rentrent pas dans le cadre de l'expérimentation animale.

-Les avantages de l'expérimentation animale

-Dans les sciences fondamentales, l'animal sert de modèle d'étude de l'anatomie, de la physiologie pour mieux maîtriser l'organisme humain voir les similitudes existantes entre l'animal et l'Homme. Ainsi, la souris constitue l'espèce la plus proche dont le degré de similitude est de 99%.

En recherche appliquée, l'animal est utilisé pour l'étude de certaines pathologies à fin de mieux les maîtriser et d'établir un traitement adéquat.

-Les contraintes de l'expérimentation animale

Bien que l'animal est similaire à l'homme mais ils ne sont pas identiques et il existe certaines différences liées à chaque espèces. Ainsi les données obtenues ne peuvent être appliquées que dans une certaine marge.

En outre, la non maîtrise des conditions de l'expérimentation à savoir, le choix de l'animal, les conditions d'élevage qui peuvent influencer sur le comportement de l'animal peuvent mener à des résultats erronés.

L'animal de laboratoire

Les espèces animales qui sont utilisées comme des modèles d'étude en expérimentation animale sont nombreuses. Les plus largement étudiées sont la souris, le rat et le lapin, mais il existe encore d'autres tel que le chien, le chat, le cobaye, le singe...etc.

En expérimentation animale, on parle plutôt de modèle animal.

Un modèle animale est un modèle qui nous permet d'étudier des phénomènes biologiques, physiologiques ou encore pathologiques spontanés ou induit qui ont un ou plusieurs aspects communs avec l'homme.

Les différents modèles animaux

Ils existent différents modèles animaux

1-modèle sauvage ou naturel : Ce modèle consiste aux animaux qui n'ont subis aucune modification ou manipulation, plutôt c'est des animaux chez qui des maladies existent naturellement que l'on retrouve chez l'homme tel que le diabète, l'hypertension artérielle les arthrites...etc.

2- modèle expérimental : c'est un modèle chez lequel une pathologie est induite expérimentalement tel que le cancer ou encore le diabète sucré induit par l'injection de la streptozotocine qui est une molécule chimique qui provoque la destruction des cellules pancréatiques.

3- modèle génétiquement modifiés : c'est un modèle dont le code génétique a été modifié.

La manipulation du code génétique a pour but d'induire une maladie qui existe chez l'homme pour mieux l'étudier chez l'animal, de cerner ses causes et de proposer d'éventuels traitements.

Ces manipulations consistent à l'insertion d'un fragment d'ADN, le remplacement ou encore la neutralisation qui aboutit à des souches génétiquement modifiées tel que les souches « knock-out »

4-Modèle négatif

Ce modèle consiste aux animaux résistants à certaines affections ou maladies, raison pour laquelle, la recherche des raisons ou facteurs de résistance est d'un grand intérêt pour la santé humaine.

5-Modèle orphelin

Ce modèle englobe les animaux présentant des maladies qui apparaissent spontanément et qui n'ont pas d'équivalence chez l'homme.

Exemple : la tremblante du mouton.

Éthique et législation en recherche animale

L'expérimentation sur l'animale est-elle nécessaire et obligatoire dans tous les travaux de recherches ?

Peut-on se passer entièrement de l'expérimentation animale ?

Ces questions restent encore posées à ce jour et ont fait l'objet de controverse entre les chercheurs qui désirent réaliser leurs expériences sur l'animal soit dans le cadre de la recherche fondamentale ou encore biomédical pour la santé humaine et les défenseurs radicaux des animaux qui refusent catégoriquement toute manipulation sur l'animal qui lui inflige un stress, une douleur et une souffrance qui nuisent à son bien être, étant donné que l'animal est un être vivant doté d'un système nerveux et qui ressent la douleur.

Suite à ces controverses, des Comités d'Éthique en Expérimentation Animale (CCEA) étaient créés afin de prendre en compte le cadre d'utilisation de l'animal sans nuire à son bien être.

Les CCEA sont considérés comme des autorités compétentes qui ont le droit d'évaluer sur le plan éthique, la demande d'autorisation de réalisation de projet de recherche ayant recours à l'animal.

Les CCEA sont constitués essentiellement d'au moins 5 personnes : chercheur, un vétérinaire, un expérimentateur, un animalier et une personne du corps social non impliquée dans les activités de recherche.

Le CCEA veille sur la réalisation d'un Protocole validé et jugé d'être indispensable d'utiliser l'animal sans pour autant lui causer une douleur et une souffrance insupportables et qui nuisent aux résultats attendus. C'est le principe de la science sans cruauté. Pour ce faire, William Russell et Rex Burch en 1959 ont émis la règle des 3 R

La règle des 3R

La règle des 3 R regroupe les trois concepts qui ont pour but la diminution du degré de contraintes auxquelles est confronté l'animal lors de l'expérimentation.

Les concepts sont les suivants : Remplacer, Réduire et Raffiner.

***Remplacement :** ce concept consiste à la recherche d'alternative à l'utilisation de l'animal à fin de réduire sa souffrance au cours de l'expérimentation.

Les chercheurs doivent se poser la question, est-ce qu'on ne peut pas se passer de l'utilisation de l'animal et le remplacer par une autre étude ou technique ?

Effectivement, certaines études ont épargné à l'animal sa souffrance, tel que la cellule sanguine qui a servi comme modèle de membrane biologique, les cultures cellulaires et les

peaux artificielles qui ont servis comme champ d'application de certains produits cosmétiques et de tester leur irritabilité sans devoir recourir à l'utilisation de l'animal.

Induction de l'ischémie cérébrale sur des cellules nerveuses en culture afin d'épargner la douleur que provoque un AVC à un animal

Toutefois, le recours aux cellules isolées a ses limites d'utilisation car la réaction d'une cellule isolée à un traitement n'est pas identique à ce qu'elle est dans un organisme entier. Ce qui fait que nous ne pouvons pas nous en passer totalement de l'animal dans nos recherches.

- si l'utilisation de l'animal est jugée indispensable, c'est le deuxième principe qui s'impose à savoir la réduction.

***Réduction** : c'est réduire aussi peu que possible le nombre d'animaux à utiliser sans que ce soit fait au détriment de la fiabilité du résultat et de sa pertinence statistique.

Selon ce principe, le chercheur doit avoir recours à certaines méthodes et techniques qui lui permettent de faire le suivi d'un nombre réduit d'animaux au lieu de procéder à l'intervention chirurgicale ou encore le sacrifice de l'animal.

Les méthodes les plus utilisées sont : l'imagerie par résonance magnétique (IRM), la tomodensitométrie (scanner), le traçage par des éléments radioactifs.

Ces méthodes permettent de réduire jusqu'à 80% le nombre d'animaux utilisés.

La contrainte que peut rencontrer ce principe c'est l'absence de matériel et équipement spécifique adapté à l'animal.

***Raffinement** : ce principe consiste à réduire au maximum possible la contrainte infligée aux animaux. Réduire la douleur, la souffrance et l'anxiété de l'animal avant, durant et après l'expérience.

Le raffinement s'applique non seulement dans le cadre de réduire la contrainte de l'expérience pour l'animal mais aussi pour la fiabilité du résultat scientifique, car un organisme animal soumis à un stress d'un degré intense ou pendant une longue période ne fonctionne pas normalement et aura des réactions qui peuvent conduire à des résultats erronés.

Les méthodes utilisées pour réduire ces contraintes sont les analgésiques et anesthésiques qui permettent le déroulement de l'expérience sous une moindre douleur ressentie et contrainte.

Toutefois, en expérimentation animale, ce n'est pas uniquement la manipulation qui pose des contraintes de stress à l'animal mais aussi les conditions de sa détention.

En effet, dans le cas des rongeurs qui vivent en groupes sociaux la séparation leur cause un grand stress et anxiété, alors leur détention en groupe réduit ces situations ; ou encore les conditions d'élevage. Comme le rongeur est un animal qui est appelé à vivre sa vie dans une cage, il est recommandé de lui fournir un certain confort pour réduire son stress. En effet, des études réalisées sur des rongeurs élevés dans des cages nues ont montré que ces animaux présentent des troubles de comportement suite à une altération de leur développement cérébral. À cet effet, l'enrichissement de la cage par de la litière ainsi que certains dispositifs lui permettant de grimper semble être utile à fin de réduire son stress.

Les comités d'éthique responsables de la protection des animaux ont pour objectif d'autoriser la réalisation des protocoles expérimentaux jugés utiles d'avoir recours aux animaux de laboratoire mais de veiller aussi à la diminution au maximum possible la contrainte animale en appliquant les principes de la règle des 3R.

Organisation des animaleries

L'animalerie qui est sensée abriter les animaux de laboratoire doit être conçue selon des normes internationales.

La conception de l'animalerie doit répondre aux besoins de l'animal du côté confort et bien-être.

-L'animalerie doit être bâtie dans des endroits loin des milieux publics

-L'animalerie doit être conçue de manière à faciliter le nettoyage et la désinfection. Pour se faire :

-les murs, le plafond, et les surfaces doivent être en matériaux résistants imperméables, facile à nettoyer et désinfecter à fin d'éviter le développement de certains parasites, champignons et autres.

-L'animalerie doit contenir plusieurs pièces ou box où sont maintenus les animaux séparément selon les espèces pour éviter les contaminations, et le stress créé par certaines espèces.

-

L'animalerie doit être munie de salles de réception de nouveaux animaux avant de les faire intégrer dans l'expérimentation, de prélèvement, de manipulation et de stockages d'aliment.

-veiller sur les conditions d'ambiance de l'animalerie en respectant les exigences de chaque espèce

*température ambiante qui est à peu près de 20-24°C,

*éclairage de 12h/jour

* humidité tolérée est de 40-60%

*Les pièces doivent être équipées de système de ventilation pour une meilleure circulation et renouvellement d'air.

*L'animalerie doit être équipée d'un système d'isolation phonique à fin de réduire le stress causé par certaines espèces tel que l'aboiement des chiens

-L'accès à l'animalerie doit être réservé uniquement au personnel autorisé à fin de limiter les risques de contamination de l'animal vers l'homme ou le contraire de l'homme vers l'animal.

Le personnel doit se protéger en portant une blouse, une bavette, des gants, des surbottes...etc.

Les cages d'animaux : les cages dans lesquelles sont maintenues les animaux doivent répondre aux exigences de chaque espèce. En effet, les cages doivent être de matière inoxydable, facile à nettoyer et à désinfecter, munie d'un biberon ou tétine pour l'abreuvement et une trémie pour l'aliment, des boîtes à nid pour les petits dans le cas des lapins.

-la litière qui est généralement la sciure de bois doit être renouvelée périodiquement à fin d'éviter le développement des agents parasites.

Il existe plusieurs facteurs qui peuvent influencer sur le bien-être de l'animal et qui entraînent des modifications de certains paramètres biologiques et physiologiques qui ont des répercussions

non seulement sur l'animal lui-même mais ils entraînent des modifications voir des résultats de recherches tout à fait erronés.

Ces facteurs englobent les facteurs d'ambiances à savoir la température, l'air, l'hygrométrie, l'éclairage, et le bruit qu'il s'avère indispensable de maîtriser ainsi que d'autres agents infectieux qui nuisent à la santé de l'animal

Les agents infectieux :

Il existe plusieurs maladies infectieuses dont les agents responsables sont, des bactéries, champignons, acariens, protozoaires...etc qui peuvent nuire à la santé de l'animal par conséquent le résultat de la recherche attendu.

Les maladies causées par ces agents pathogènes sont transmissibles entre animaux, entre espèces et même de l'animal à l'homme.

La contamination peut avoir lieu par contact direct, indirect ou par des vecteurs passifs ;

***contact direct :** a lieu suite à un contact étroit entre animaux et ce concernant essentiellement les maladies cutanées tel que la teigne ainsi que certaines maladies sexuellement transmissibles.

***contact indirect :** favorisé par certains facteurs environnementaux tel que l'air, l'eau, la litière. Exemple des maladies respiratoires où l'agent pathogène circule dans l'air avant d'être inhalé.

***vecteurs passifs :** consistent à tous les objets inanimés souillés par des agents infectieux tel que les cages, l'aliment, les ustensiles de manipulations à savoir seringue, pinces ciseaux...etc

Suite à ça il est recommandé de prendre des mesures de précaution afin d'éviter toute propagation de maladies qui portent atteintes aux animaux ainsi que les modifications des démarches du protocole expérimental tracé.

-Pour ce faire, un plan de désinfection s'avère nécessaire en cas de suspect d'individus atteints ou encore mieux l'élimination dans les cas extrême.

-Limiter l'accès à l'animalerie au personnel autorisé.

- Mise en quarantaine des animaux qui viennent d'arriver avant de s'assurer de leur état de santé.

Le bien être des animaux

La douleur est la sensation la plus désagréable que peut sentir l'animal au cours de l'expérimentation, cette dernière peut être une douleur physique que causent les différentes manipulations ou encore un stress et une anxiété causés par la séparation, le type de détention ou autres.

L'animal étant un être vivant doté d'un système nerveux, il ressent la douleur au même titre que l'homme sauf que l'expression de la douleur est différente. Pour cela, la surveillance du comportement de l'animal semble être la meilleure façon de reconnaître son bien être et son état de santé et Cela nécessite un personnel qualifié.

La douleur est l'expérience sensorielle et/ou émotionnelle la plus désagréable que peut sentir l'animal et qui est causée par une atteinte tissulaire qui provoque des réactions motrices qui s'expriment par la fuite, la crainte et l'isolement.

***Les signes de la douleur**

L'expression de la douleur est différente d'une espèce animale à une autre, d'un individu à un autre et même d'une expérience à une autre, néanmoins, il existe des signes communs à toutes les espèces.

-Les signes communs

***Les signes physiologiques** qui regroupent :

- la tachycardie (accélération du rythme cardiaque)
- Accélération du rythme respiratoire
- modification des paramètres neuroendocriniens suite à la sécrétion de certaines hormones de stress entre autre l'adrénaline, la noradrénaline, le cortisol.

-les signes comportementaux

Diminution de l'appétit.

Les signes comportementaux consistent à la diminution du comportement exploratoire.

Fuite et défense lors de la manipulation

Emission de sons ou vocalise tel que le beuglement, gémissement, hurlement...etc

Automutilation qui consiste à l'autophagie des membres dans les cas extrêmes.

***les signes apparents**

Les signes apparents sur l'animal consistent à :

Des poils hérissés, ébouriffés, ternes mal entretenus

Modification de l'expression faciale notamment le regard

Posture inhabituelle.

***Les signes spécifiques**

Il existe des différences d'expression de la douleur entre espèces.

1- la souris :

- la souris exprime sa douleur par une hyperactivité au départ puis l'isolement et l'indifférence vis-à-vis du milieu extérieur
- poils hérissés
- un dos voûté et des yeux enfoncés.

2-le lapin

Un lapin souffrant d'une douleur de l'expérimentation suite à l'injection de certains produits est souvent atteint de troubles digestifs qui s'expriment par des diarrhées suivies d'une déshydratation

- isolement et grincement des dents

***Chat et chien**

Le chat et le chien ont des comportements communs qui s'expriment par :

- L'apathie ou indifférence
- Emission de la vocalise et gémissement, aboiement.
- Regard anxieux
- Malpropreté des poils
- Fuite et défense voir agressivité lors de la manipulation

***porc**

Le porc exprime sa douleur et son anxiété par :

- l'apathie
- absence de la recherche de la nourriture
- modification de la vocalise
- décubitus prolongé

***les ruminants (ovin, caprin)**

Le comportement le plus remarquable chez les ruminants est :

- l'arrêt de la rumination
- grincement des dents
- décubitus prolongé

***Le singe**

-Le singe qui est un animal très sociable devient craintif et s'isole sous l'effet de la douleur et de l'anxiété

- Mauvais entretien du pelage
- Posture recroquevillé (replié sur soi même)

La douleur infligée aux animaux lors des différentes manipulations qui mène à la modification de certains paramètres physiologiques responsables de la modification du comportement de l'animal est estimée par des paliers de douleur dont les degrés de contrainte sont différents d'un palier à un autre.

*les paliers de douleur

Il existe 4 paliers de douleur croissants qui sont causés par des manipulations et pratiques différentes.

-palier 0 degré de contrainte0

Manipulations qui n'occasionnent aucune douleur ou anxiété pour l'animal et ça ne demande pas d'autorisation de réalisation du protocole auprès des comités d'éthique.

Exemple : prélèvement sanguin dans le but de diagnostique, injection de produits non irritant sous cutané, observation du comportement...etc

Palier 1 contrainte légère de degré 1

Manipulations occasionnant de contraintes légères de brève durée

Exemple : biopsie cutanée, injection de produits faiblement irritants, castration des males sous anesthésie

Palier2 contrainte moyenne de degré 2

Manipulations occasionnant des contraintes moyenne ou modérée de courte durée ou légère d'une durée moyenne à prolongée.

Exemple : laparotomie exploratrice, injection de produits fortement irritants.

Palier 3 contrainte sévère de degré 3

Manipulations occasionnant des contraintes sévère ou légère d'une durée prolongée

Exemple : délabrement tissulaire profond, maladie infectieuses, des cancers provoqués conduisant à la mort sans euthanasie

Après avoir définie et estimé les degrés de contraintes et douleur qu'occasionnent les différentes manipulations sur l'animal, le chercheur doit intervenir en préventif ou en curatif pour soulager la souffrance de l'animal.

En effet, des traitements adaptés à chaque palier sont obligatoirement administré à fin de préserver même la fiabilité des résultats de recherches attendu.

Les traitements administrés consistent généralement à des antalgiques, des AINS (Anti Inflammatoire Non Stéroïdien) ainsi que des morphinique de faible dose dans le cas des contrainte du palier 1

Quant au palier 0 ça ne nécessite pas de traitement

-des morphiniques de faible dose à moyenne associés à des AINS et des anesthésiques locaux dans le cas de la contrainte de degré 2

Des morphiniques à dose moyenne à forte associés à des AINS et des anesthésiques locaux dans le cas de douleur extrême de degré 3.

Dans les cas de douleur les plus extrêmes notamment certaines maladies infectieuses, cancéreuse ou d'immunodéficience, l'euthanasie serait le meilleur remède pour mettre fin à la souffrance d l'animal.