

# Recours aux approches substitutives à l'utilisation d'animaux à des fins scientifiques en France

Enquête du FC3R réalisée de juin à octobre 2023



## Rapport de l'enquête

le 26 mars 2025



## Rapport de l'enquête 2023 du FC3R : recours aux approches substitutives à l'utilisation d'animaux à des fins scientifiques en France

---

Direction : Athanassia Sotiropoulos – FC3R/Inserm

---

Susana GOMEZ – FC3R/Inserm

Doris-Lou DEMY – FC3R

Alain DUBOIS – Université de Caen. Étudiant de master 2 de « Biologie intégrative et physiologie : Parcours management de l'expérimentation préclinique et éthique animale »

Marc LE BERT – FC3R/CNRS

Véronique LEGRAND – FC3R/Inserm

---

Contact : [contact@fc3r.com](mailto:contact@fc3r.com)

---

26 Mars 2025

[Accès au questionnaire de l'enquête \(en version PDF\)](#)

[Accès aux données de l'enquête](#)

## TABLE DES MATIÈRES

A. CONTEXTE.....	4
B. OBJECTIFS .....	5
C. MÉTHODOLOGIE.....	5
D. RÉSULTATS .....	6
1. Caractéristiques démographiques et professionnelles .....	6
2. Pratiques et domaines de recherche .....	11
3. Leviers et obstacles pour l'implémentation des méthodes substitutives .....	27
E. RÉSUMÉ .....	31
F. LISTE DES FIGURES .....	32
G. LISTE DES TABLEAUX.....	33
H. GLOSSAIRE .....	34
I. ACRONYMES .....	35
J. ANNEXES .....	36
1. Méthodologie .....	36
2. Tableaux complémentaires .....	40
K. BIBLIOGRAPHIE .....	44

## A.CONTEXTE

---

Le principe éthique des 3R (Remplacer, Réduire, Raffiner) définit les lignes de conduite pour une approche éthique de l'utilisation d'animaux à des fins scientifiques. Développer et adopter des méthodes alternatives aux pratiques usuelles en expérimentation animale est nécessaire pour substituer l'utilisation des animaux à des fins scientifiques (Remplacer), Réduire le nombre d'animaux utilisés et diminuer la douleur ou la détresse qui leur est imposée (Raffiner)<sup>1</sup>. Les méthodes substitutives contribuent au Remplacement et à la Réduction de l'utilisation d'animaux vertébrés et céphalopodes en recherche. Plusieurs approches substitutives existent : *in vitro* (cultures cellulaires 2D et 3D, organoïdes, organes sur puces, bio-impression...), *in silico*, *in chemico*, utilisation d'invertébrés hors céphalopodes (remplacement relatif). Ces méthodes peuvent être complémentaires à l'expérimentation animale sur vertébrés ou céphalopodes, ou s'y substituer.

Créé fin 2021 à la demande du ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche<sup>2</sup>, le Groupement d'Intérêt Scientifique FC3R (Centre français pour les 3R) s'engage à soutenir les acteurs publics et privés de la science en France dans l'application du principe des 3R. Cet engagement prend d'autant plus d'importance qu'il a été utilisé 11,5 millions d'animaux en Europe en 2022, dont 2,2 millions en France, faisant de notre pays le premier utilisateur d'animaux au niveau européen<sup>3</sup>. Bien que l'un des objectifs à long terme du FC3R soit de contribuer à la réduction de ce nombre, les informations sur les approches substitutives utilisées au niveau national ainsi que les attentes des chercheurs concernant ces sujets, demeurent limitées. Ces données sont pourtant nécessaires pour établir des stratégies adaptées et ciblées. C'est ce qui a motivé le lancement d'une enquête sur le recours aux méthodes substitutives en France visant à recueillir des informations représentatives du contexte national auprès des parties prenantes de la recherche (chercheurs et autres professionnels). Entre juin et octobre 2023, un total de 604 réponses a été reçu, dont 511 ont été retenues.

---

<sup>1</sup> « Les méthodes alternatives en expérimentation animale et Francopa | Ineris ».

<sup>2</sup> Marotta, « Création d'un Groupement d'intérêt scientifique, référence française pour toutes les questions relatives aux 3R ».

<sup>3</sup> European, « Summary Report on the statistics on the use of animals for scientific purposes in the Member States of the European Union and Norway in 2022 ».

## B. OBJECTIFS

---

Les objectifs de l'enquête « Recours aux approches substitutives à l'utilisation d'animaux à des fins scientifiques » étaient de :

1. Dresser un état des lieux de l'utilisation et du développement des méthodes substitutives par les acteurs de la recherche scientifique en France, afin de mieux comprendre les approches utilisées, connaître les attentes des chercheurs et d'élaborer des stratégies basées sur les données recueillies.
2. Construire un annuaire public de compétences en méthodes substitutives à partir des données obtenues avec l'autorisation des répondants. Intitulé [AREA](#), l'annuaire a été mis en ligne en avril 2024.

## C. MÉTHODOLOGIE

---

Cette enquête était à destination des professionnels de la recherche impliqués dans le développement des méthodes substitutives en France. Elle ciblait principalement le secteur académique avec un public estimé à 232 000 agents<sup>4</sup> issus principalement des EPST (Établissements Publics à caractère Scientifique et Technologique) et des établissements d'enseignement supérieur et de la recherche, notamment les chercheurs (enseignants-chercheurs, chercheurs-praticiens hospitaliers, post-doctorants), ainsi que les vétérinaires, les ingénieurs, les techniciens et les doctorants.

La méthodologie détaillée de l'étude est disponible en [annexes](#) pour référence.

---

<sup>4</sup> « Bilan social 2019-2020 du MESR ».

## D. RÉSULTATS

Le rapport débute par une présentation des caractéristiques démographiques et professionnelles des répondants. Il aborde ensuite la finalité des projets, les domaines de recherche, les systèmes physiologiques, les approches méthodologiques, ainsi que l'éventuelle utilisation complémentaire d'animaux vivants. Il détaille également la nature et l'origine des cellules utilisées dans les projets, ainsi que les sources de financement des recherches. Enfin, l'enquête inclut une étude sur les perceptions et les opinions des participants concernant les leviers d'amélioration de l'implémentation des méthodes substitutives.

### 1. Caractéristiques démographiques et professionnelles

#### Analyse croisée de la tranche d'âge et de la civilité

La tranche d'âge la plus représentée parmi les 511 répondants retenus, qu'ils soient identifiés comme « Madame » ou « Monsieur », est celle des 35-50 ans, représentant 25,4 % et 19,6 % respectivement. Elle est suivie par la tranche des 54-64 ans (14,7 % et 17,4 %), celle des moins de 35 ans (12,3 % et 6,5 %), et enfin la tranche des plus de 64 ans est représentée principalement par des hommes à hauteur de 1 % (Figure 1).

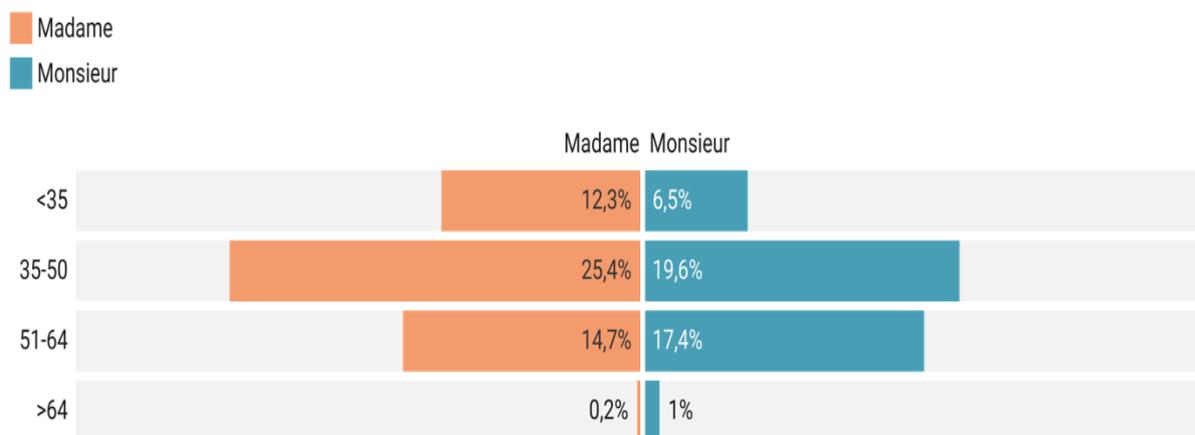


Figure 1 : Répartition des répondants par âge et civilité.

### Catégories professionnelles et fonctions

Les répondants sont répartis en quatre catégories professionnelles et dix fonctions (Tableau 1) : 63 % des répondants sont des « chercheurs », 27 % des répondants sont des « ingénieurs et des techniciens », les « étudiants » représentent 7 % des participants, 2 % des répondants sont des dirigeants de sociétés et 1 % des vétérinaires.

Les chercheurs représentent la majorité des participants à l'enquête (63 %), ils étaient la cible principale de cette étude.

Tableau 1 : Répartition des répondants par catégorie et fonction.

Catégories	Fonction	Nombre de répondants	%
Chercheurs	Chercheur	239	47
	Enseignant-chercheur	49	10
	Post-doc	22	4
	Chercheur-praticien hospitalier	10	2
Ingénieurs et techniciens	Ingénieur	104	20
	Assistant Ingénieur/Technicien	36	7
Étudiants	Etudiant en thèse	31	6
	Stagiaire	5	1
Autres professionnels	Dirigeant	10	2
	Vétérinaire	5	1
	<b>Total</b>	<b>511</b>	<b>100</b>

## Employeurs

Les 511 personnes ayant répondu à l'enquête sont employées principalement par des établissements publics (72 %) : l'Inserm (134), les Universités (94), le CNRS (91) et l'Inrae (72). Les autres répondants sont issus de 87 entités différentes (Figure 2).

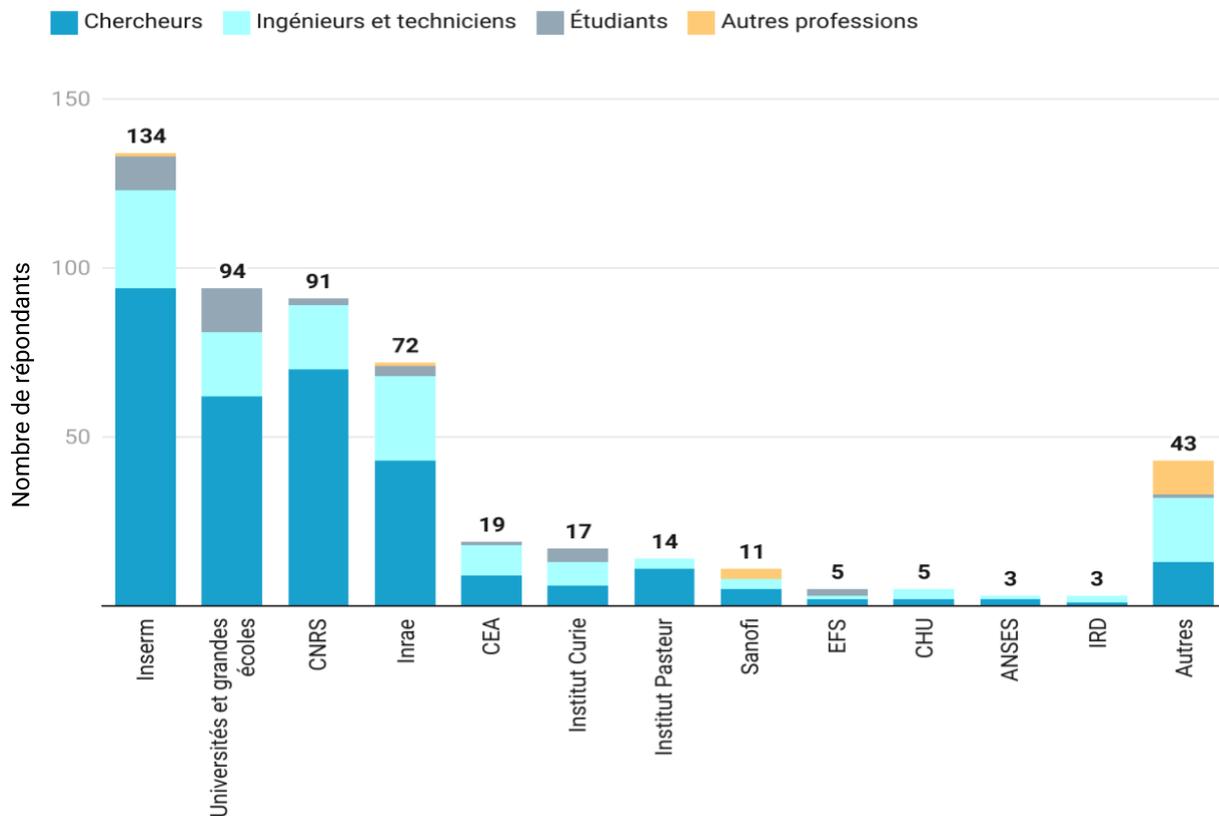


Figure 2 : Répartition des répondants par structure et catégorie professionnelle.

[\\*Voir la liste d'acronymes](#)

## Statut et taille de la structure d'accueil

La structure d'accueil des répondants (Tableau 2) est principalement publique (81 %), suivie par les fondations (10 %) et le secteur privé (9 %).

Ce sondage révèle une faible représentativité du secteur privé probablement en raison des canaux de communication utilisés pour sa diffusion.

Tableau 2 : Statut des structures d'accueil.

Type de recherche	Structure d'accueil		Nombre de répondants	%
Publique/Académique	Public		413	80,8
	Fondation	<i>I.Curie, I.Pasteur, ICM</i>	50	9,8
	Public/Privé	<i>Pepper, Biopredic International</i>	2	0,4
	Association	<i>CECS</i>	1	0,2
Privée	Privé		45	8,8
	<b>Total</b>		<b>511</b>	<b>100</b>

Les structures privées ont été séparées en 3 catégories : les structures privées de grande taille (> 500 employés ; 24 répondants soit 53,4 %), les structures de taille moyenne (20-499 employés ; 10 répondants soit 22,2 %), puis les start-up (<20 employés ; 11 répondants soit 24,4 %).

### Prestations de service

La Figure 3 montre que 18,8 % des répondants (96/511 répondants) fournissent des prestations de service. Parmi eux, les structures publiques est majoritairement représentée 66,7 % (64/96 répondants), suivie du privé 15,6 % (15/96 répondants), des fondations 14,5 % (14/96 répondants), du public/privé 2 % (2/96 répondants), de l'association 1 % (1/96 répondants).

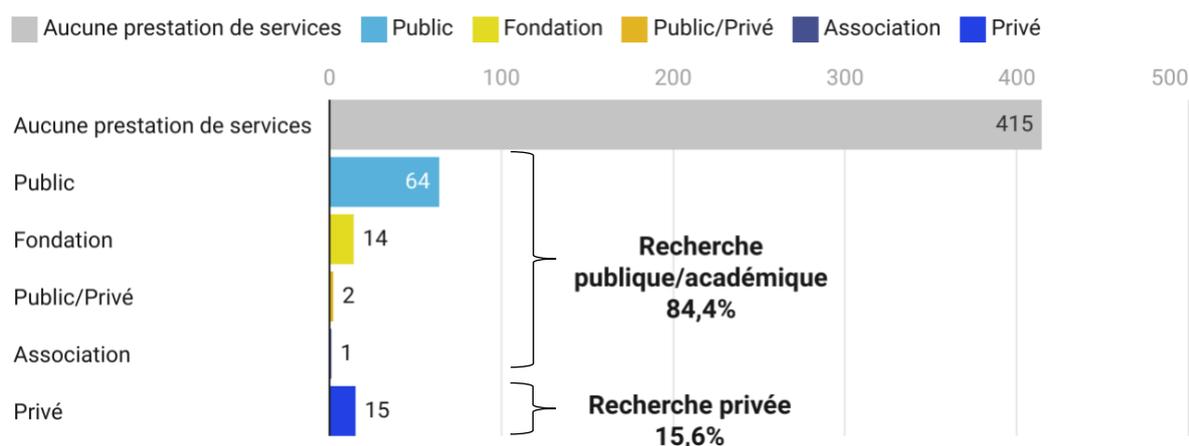


Figure 3 : Répartition de répondants proposant des prestations des services.

### Résumé du profil des participants

Les caractéristiques démographiques de l'enquête montrent qu'elle a été majoritairement répondue par des femmes (53 %), suivies des hommes (44 %). La tranche d'âge la plus représentée parmi les répondants est celle des 35-50 ans (47 %), suivie de celle des 51-64 ans (33 %). En ce qui concerne les catégories professionnelles, la plupart des répondants sont des chercheurs (63 %). Enfin, la grande majorité des répondants travaille au sein de structures de recherche académique (91 %). Cette enquête montre une faible participation du secteur privé (9 %). 18,8 % des répondants proposent des prestations de service dans le domaine des méthodes substitutives.

## 2. Pratiques et domaines de recherche

### Utilisation des méthodes

Pour rappel dans ce rapport, nous avons séparé les méthodes substitutives en deux segments : les méthodes non animales et les méthodes utilisant des invertébrés hors céphalopodes- ou des formes larvaires/fœtales non protégées par la directive 2010/63/UE considérés comme du remplacement relatif selon la Commission européenne. Nous avons également demandé aux répondants s'ils utilisaient des animaux pour leurs recherches. Les répondants travaillant exclusivement sur des animaux à des fins scientifiques ont été exclus de cette enquête (voir la [Méthodologie](#)).

Comme représenté sur la Figure 4 :

- 75 % des répondants utilisent de façon complémentaire des méthodes non animales (*in vitro*, *in silico*, etc.) et animales.
- 22 % des répondants utilisent exclusivement des méthodes non animales.
- 3 % des répondants utilisent exclusivement des invertébrés -hors céphalopodes- ou des formes larvaires/fœtales non protégées par la directive 2010/63/UE.

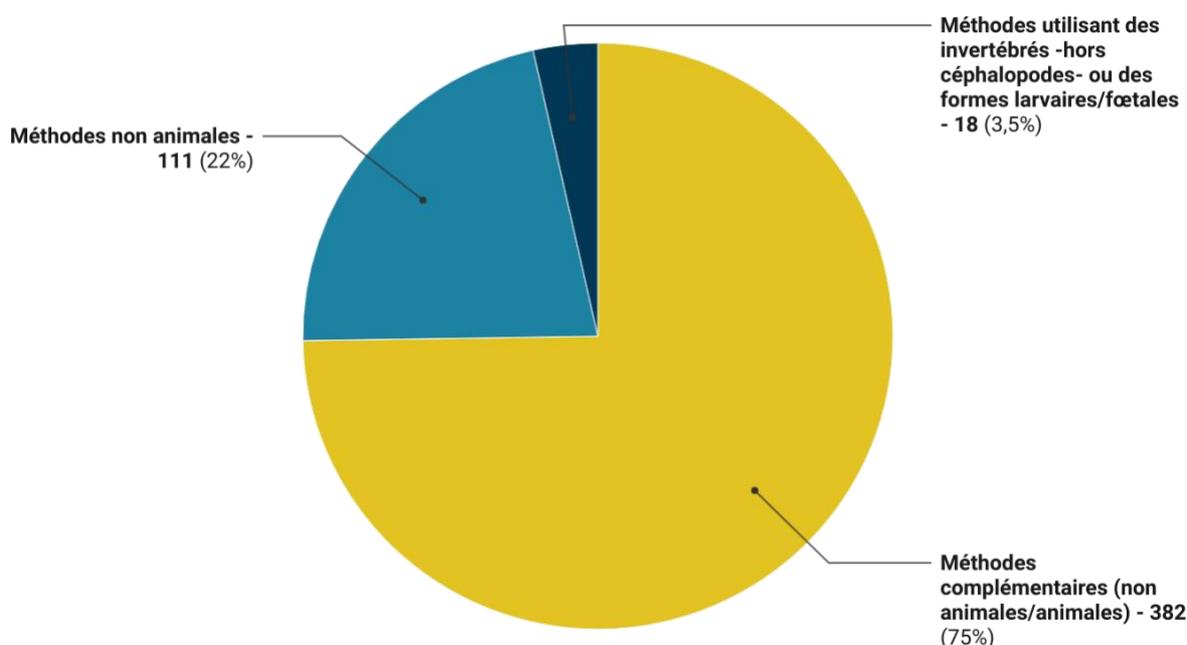


Figure 4 : Répartition des répondants par méthodes utilisées.

A partir de cette question, il est apparu intéressant d'analyser plus finement plusieurs paramètres en fonction de ces trois catégories. Afin de faciliter la lecture, nous avons renommé ces catégories comme suit :

- **Méthodes complémentaires** : répondants utilisant des méthodes non animales - *in vitro*, *in silico*, etc. - et animales de façon complémentaire.

- **Méthodes non animales** : répondants utilisant exclusivement des méthodes substitutives *hors invertébrés* hors céphalopodes- ou des formes larvaires / fœtales non protégées par la directive 2010/63/UE.
- **Méthodes utilisant des invertébrés** : répondants utilisant exclusivement des invertébrés - hors céphalopodes - ou des formes larvaires/fœtales.

### L'utilisation de méthodes complémentaires/non animales/invertébrés versus type de structure d'accueil

En analysant l'utilisation des méthodes en fonction du type de structure d'accueil (Figure 5) on constate que le secteur académique est majoritaire dans les trois catégories : « Méthodes complémentaires » (93 %), « Méthodes non animales » (85 %) et « Méthodes utilisant des invertébrés » (100 %). Le secteur « Privé » est plus fortement représenté dans les « Méthodes non animales » (15 %) que les « Méthodes complémentaires » et il est absent dans les « Méthodes utilisant des invertébrés ». Ceci suggère une plus importante spécialisation des structures privées aux « Méthodes non animales ».

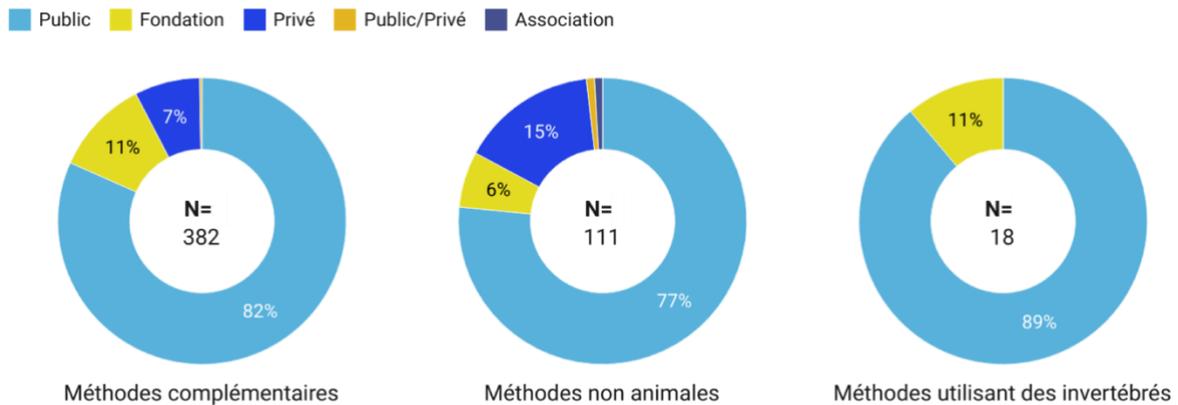


Figure 5 : Répartition des répondants par structure méthode et type de structure d'accueil.

### Finalité des projets

Concernant la finalité des projets (Tableau 3), la « Recherche fondamentale » et la « Recherche translationnelle et appliquée » représentent plus de 85 % des réponses. Les autres finalités de projets, telles que les « Études toxicologiques et réglementaires », la « Formation et enseignement », ainsi que la « Fabrication, production, développement d'anticorps » comptent seulement pour 15 % des réponses. Ces résultats sont cohérents avec le fait que la majorité des réponses proviennent du secteur académique.

Tableau 3 : Répartition des réponses par finalité de projets.

Finalité des projets	Nombre de réponses	%
Recherche fondamentale	393	46
Recherche translationnelle et appliquée	334	39
Études toxicologiques et réglementaires	65	8
Formation et enseignement	53	6
Fabrication, production, développement d'anticorps	4	1
<b>Total</b>	<b>849</b>	<b>100</b>

### L'utilisation des méthodes versus la finalité des projets

L'analyse croisée des données sur l'utilisation des trois catégories de méthodes en fonction de la finalité de projets (Figure 6) montre que la recherche fondamentale est plus représentée dans les « Méthodes complémentaires » (48 %) et les « Méthodes utilisant des invertébrés » (50 %), par rapport aux « Méthodes non animales » (40 %). Cela suggère que la recherche fondamentale dépend davantage de l'utilisation d'organismes modèles. D'autre part les « Études toxicologiques et réglementaires » sont plus représentées dans les « Méthodes non animales » (11 %) et les « Méthodes utilisant des invertébrés » (13 %) par rapport aux « Méthodes complémentaires ».

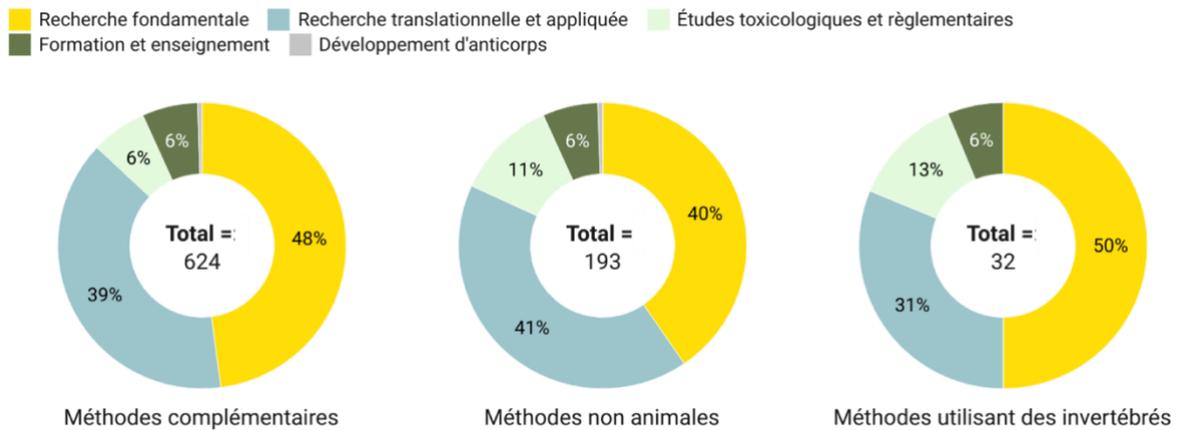


Figure 6 : Répartition des réponses par finalité de projets, selon la méthode.

## Domaines-systèmes

Les principaux Domaines-Systèmes représentés dans l'ensemble des réponses sont : le « Système immunitaire et l'infectiologie » (14 %), la « Cancérologie » (14 %), le « Système nerveux et sensoriel » (12 %) et le « Système gastro-intestinal et Foie » (10 %). Ils regroupent 50 % des hits obtenus (Figure 7; Tableau 7-Annexes). Les 50 % restants se répartissent entre une dizaine d'autres Domaines-Systèmes.

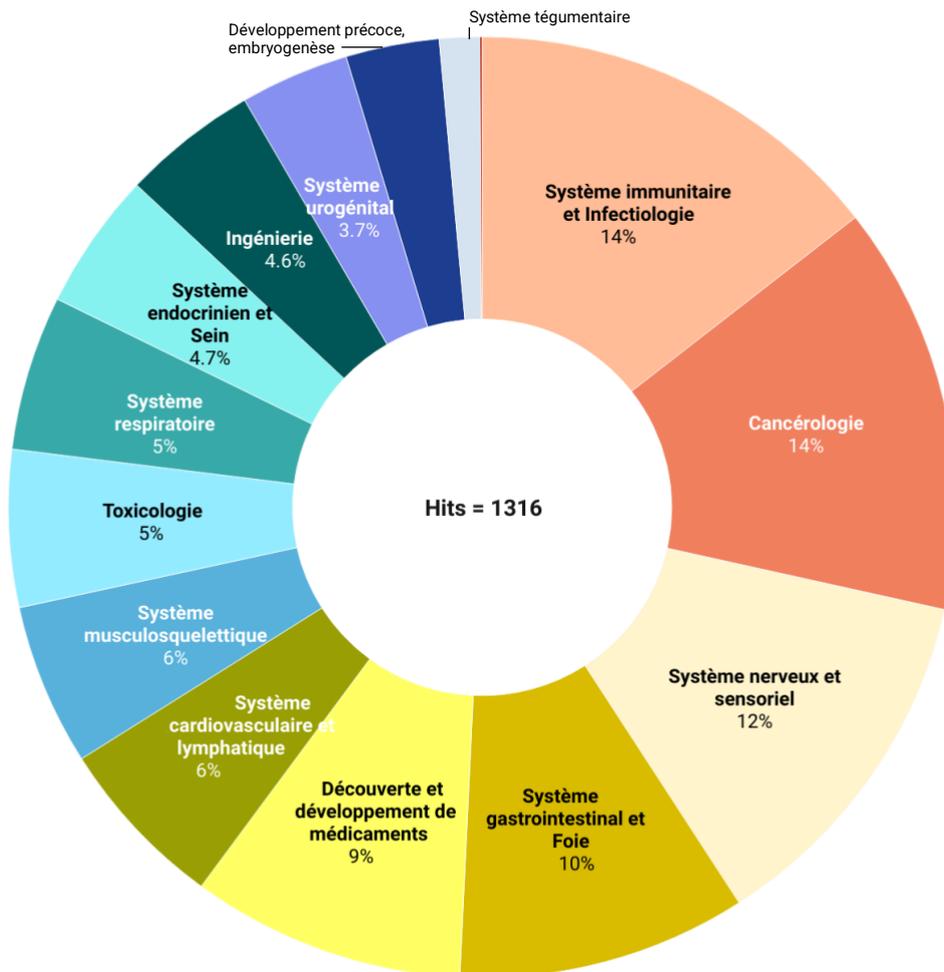
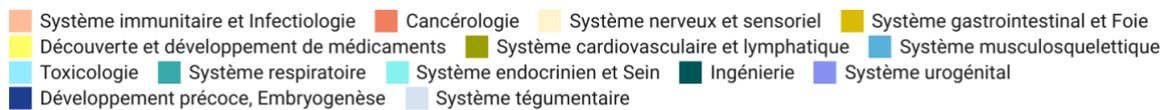


Figure 7 : Répartition des hits par Domaines-Systèmes.

### Utilisation de méthodes non animales/animales/invertébrés versus Domaines-Systèmes

L'analyse croisée des données sur l'utilisation des méthodes en fonction des Domaines-Systèmes en % (Figure 8), montre que :

- dans les « Méthodes complémentaires » les Domaines-Systèmes principaux sont le « Système immunitaire et l'infectiologie » (16 %), la « Cancérologie » (14 %) et le « Système nerveux et sensoriel » (13 %),
- dans les « Méthodes non animales » les principaux Domaines-systèmes sont la « Cancérologie » (16 %), le « Système nerveux et sensoriel » (11 %), et l'« Ingénierie » (11 %),
- dans les « Méthodes utilisant des animaux des invertébrés », les principaux Domaines-systèmes sont le « Système nerveux et sensoriel » (16 %), le « Système immunitaire et l'infectiologie » (14 %) et le « Système gastro-intestinal et foie » (12 %).

Cela témoigne du fait que certains domaines d'études, comme l'« Immunologie et l'infectiologie », restent plus dépendants de l'animal (« Méthodes complémentaires », « Méthodes utilisant des invertébrés ») que d'autres domaines, comme la « Cancérologie ». Comme attendu, l'ingénierie est fortement représentée parmi les répondants développant exclusivement des méthodes non animales, ce qui souligne le besoin important de technicité et de spécialisation dans ce domaine.

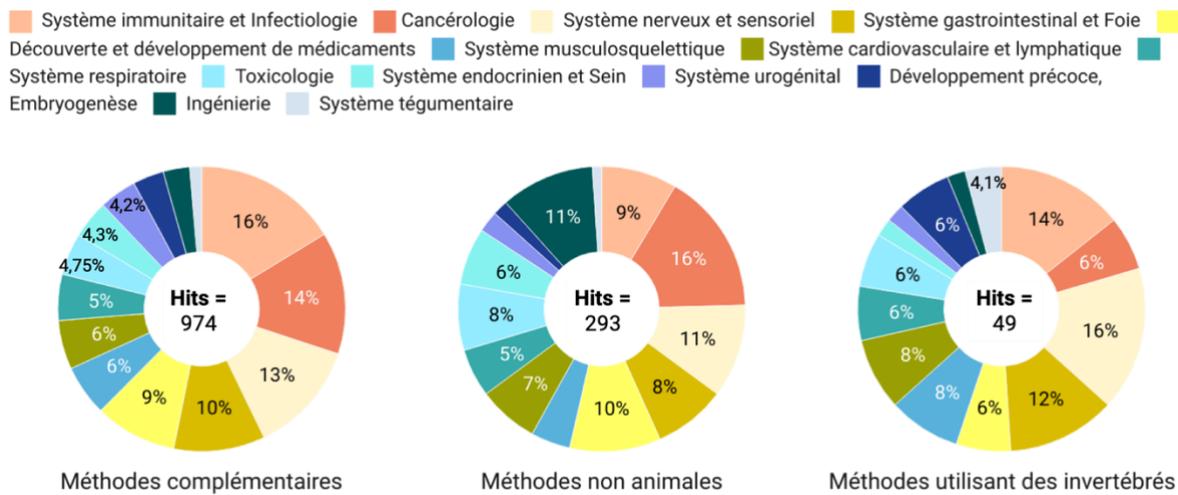


Figure 8 : Répartition des hits par Domaines-Systèmes, selon la méthode.

## Répartition des Domaines-Systèmes par région

Le diagramme en barres empilées (Figure 9) présente la répartition des hits de Domaines-Systèmes par région en France métropolitaine. Les régions les plus représentées sont l'Île de France (420 hits), l'Occitanie (241) et l'Auvergne Rhône Alpes (173). À l'exception de la Normandie qui ne compte que 12 hits, les autres régions enregistrent de 32 à 87 hits.

Toutes les régions présentent une diversité de Domaines-Systèmes (10 à 12 différents), avec des spécificités observables dans chacune d'elles. Le « Système immunitaire et l'infectiologie » constitue le premier Domaines-Systèmes dans cinq régions : la Bourgogne-Franche-Comté, le Pays de la Loire, l'Île de France, l'Occitanie, et le Centre-Val de Loire. En revanche la « Cancérologie » arrive en tête en Normandie, l'Auvergne-Rhône-Alpes, la Bretagne et en le Grand Est (Tableau 8 - Annexes). Il est à noter la surreprésentation de l'« Ingénierie » dans les Hauts de France et du « Système nerveux et sensoriel » en Provence-Alpes-Côte d'Azur.

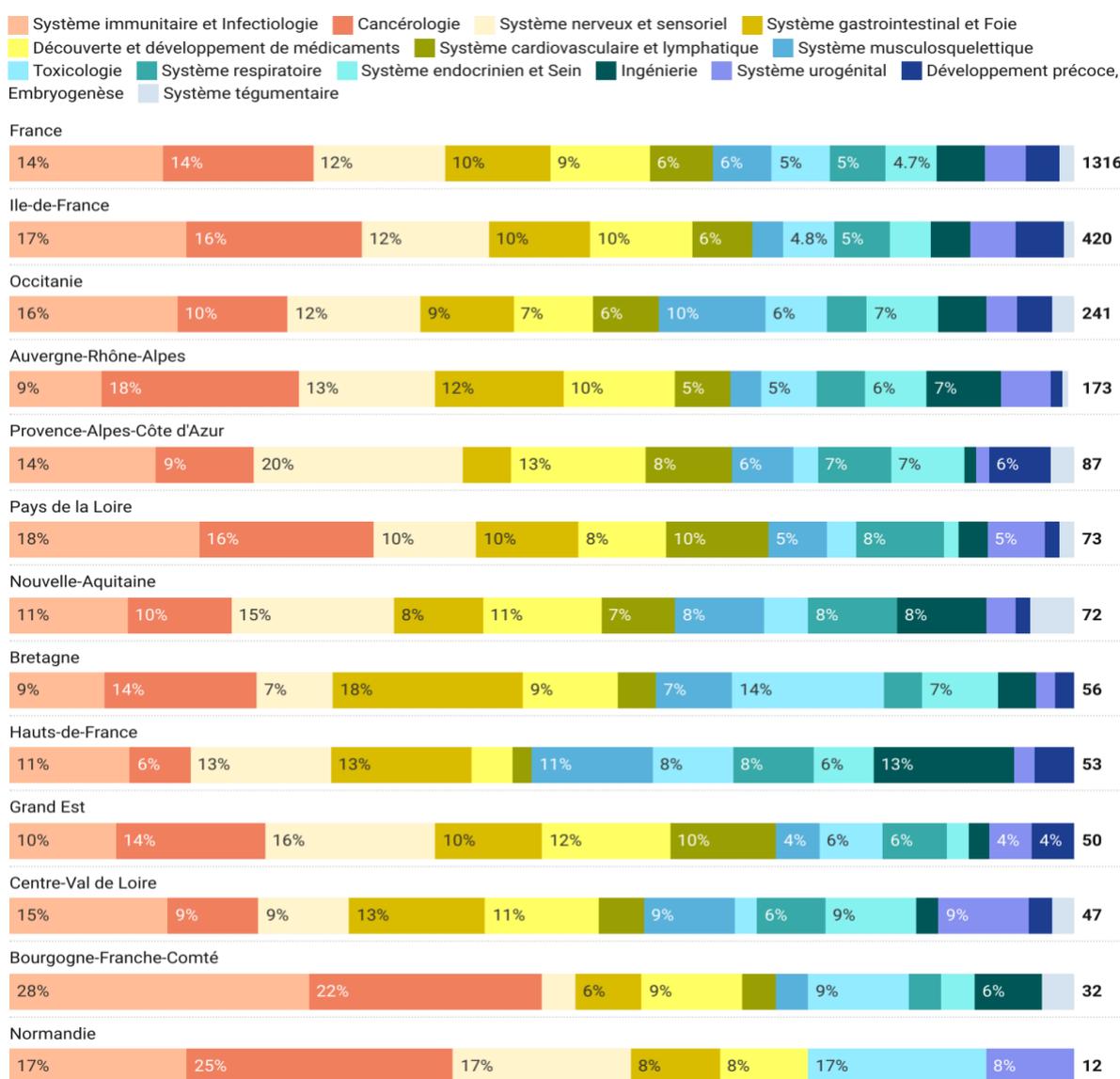


Figure 9 : Répartition des hits par Domaines-Systèmes en France métropolitaine et régions.

### Approches utilisées

Quatre approches représentent plus de 78 % des réponses (Figure 10; Tableau 9 en Annexes) : les « Cultures 2D » (35 %), les « Organoïdes » (19 %), les approches « *In Silico* » (13 %) et les « Autres cultures 3D » (11 %). Les 22 % restants se répartissent entre autres approches.

Au niveau national, l'ensemble des cultures biologiques tridimensionnelles (organoïdes, tumoroïdes et autres cultures 3D) représente 38 % des réponses. Les systèmes microfluidiques ou organe-sur-puce restent encore peu utilisés (8 %).

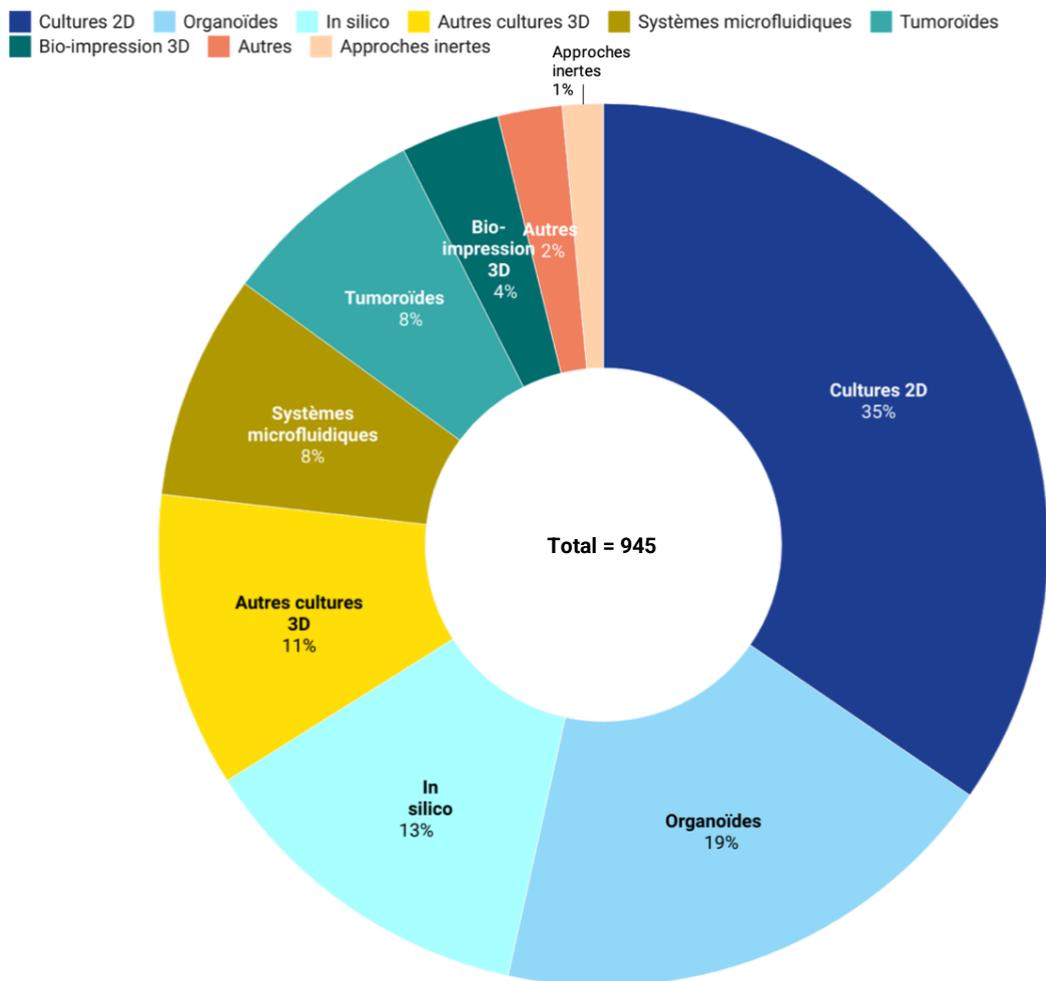


Figure 10 : Répartition des réponses par type d'approche.

### Utilisation de méthodes non animales/animales/invertébrés versus le type d'approche

Le regroupement de l'utilisation de « Méthodes non animales », qu'elles soient strictes ou complémentaires avec l'utilisation d'animaux, montre que plus les approches sont complexes (« Bio-impression 3D, « Systèmes microfluidiques », « Cultures 3D », etc.), plus les répondants utilisent des « Méthodes non animales ». La somme des approches complexes (« Organoïdes », « Autres cultures 3D », « Systèmes microfluidiques », « Tumoroides » et « Bio-impression 3D ») comptabilise 66 % des réponses des chercheurs utilisant uniquement des "Méthodes non animales" contre 43 % pour ceux utilisant des « Méthodes complémentaires ». Il est également intéressant de noter que les approches « *In silico* » sont plus souvent utilisées de façon complémentaire à des expériences sur des animaux (données pour la modélisation, etc.).

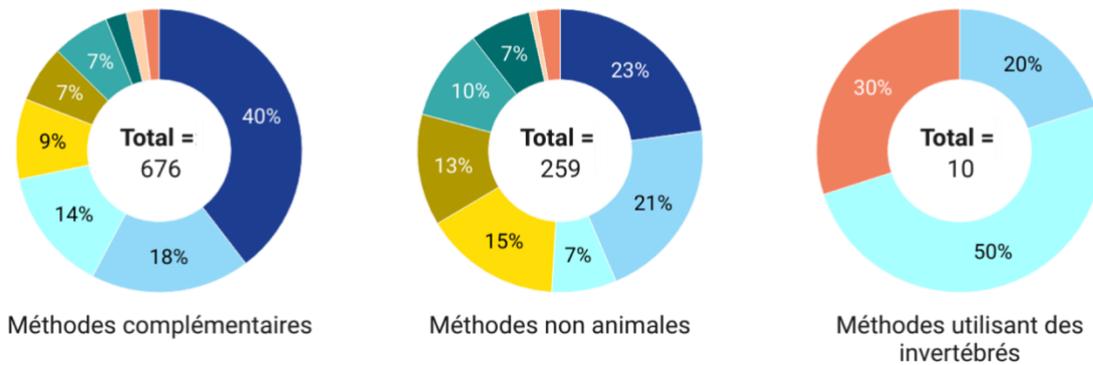
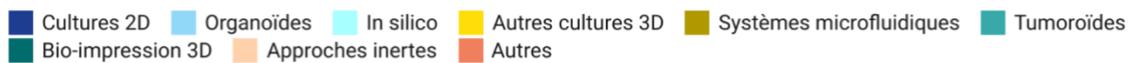


Figure 11 : Répartition des réponses par type d'approche, selon la méthode.

### Cartographie des approches par région

Le classement des régions en fonction du nombre de réponses et répartition en % des approches par région en France métropolitaine (Figure 12 ; Tableau 10) montre que trois régions se distinguent pour leur important recours à différentes approches de remplacement : l'Île de France (313), l'Occitanie (155) et l'Auvergne-Rhône Alpes (141). A l'exception de la Normandie, qui compte seulement 7 réponses, les autres régions enregistrent entre 20 et 61 réponses. Dans la plupart des régions, la répartition des approches est similaire, avec une prédominance des « Cultures 2D », suivies des « Organoïdes », de l'« *In silico* » et/ou des « Autres cultures 3D ». La plupart des régions présentent une diversité importante d'approches différentes (>8) avec une répartition assez similaire en général. Toutefois, on peut noter certaines spécificités, comme la plus forte représentation de la « Bio-impression 3D » et des « Autres cultures 3D » en Auvergne-Rhône-Alpes ou des approches « *In silico* » en Provence-Alpes-Côte d'Azur et en Nouvelle-Aquitaine.

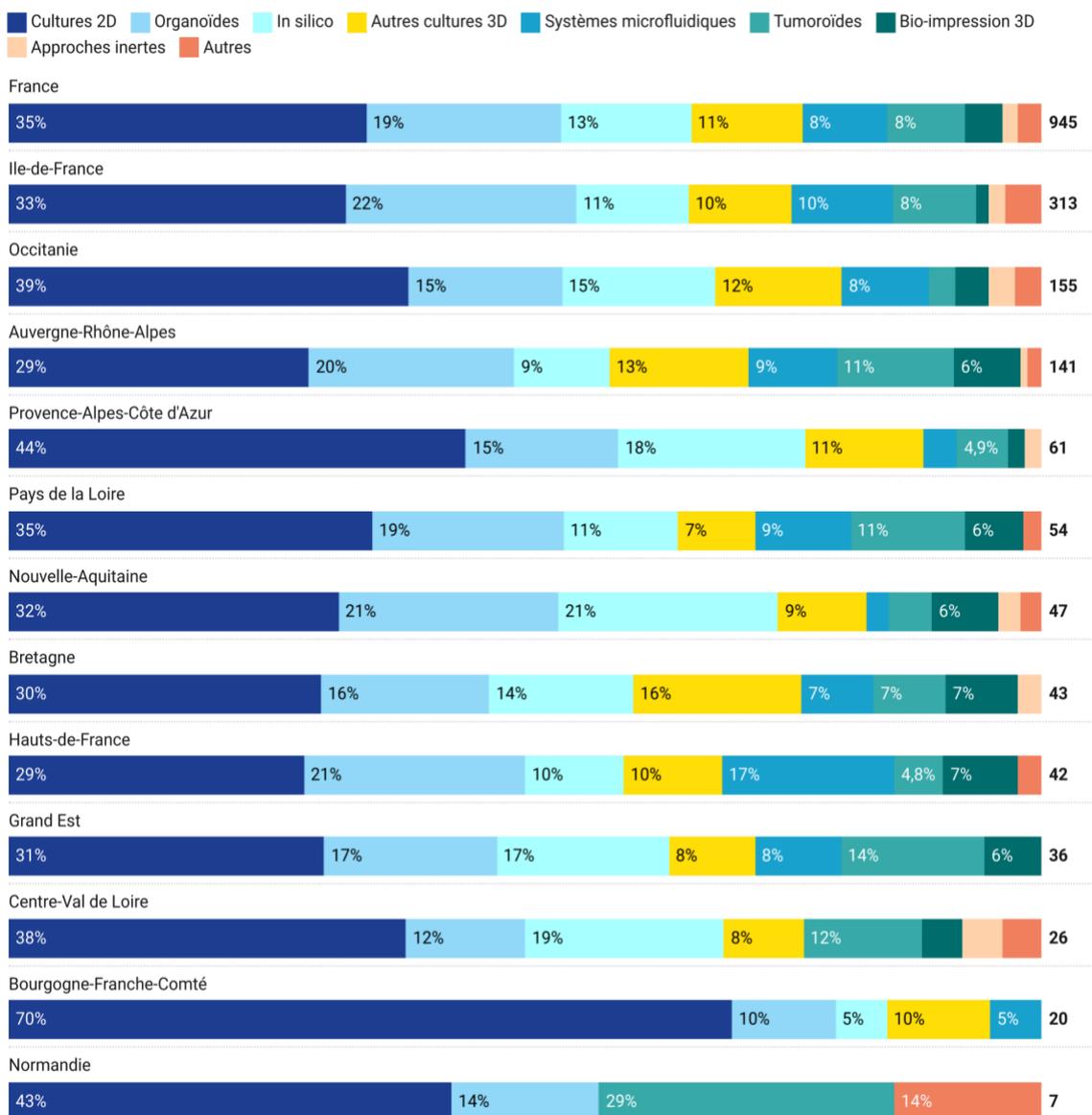


Figure 12 : Répartition des réponses par type d'approche en France métropolitaine et régions.

### Nature des cellules utilisées

Les cellules utilisées pour les approches substitutives (Tableau 4) sont principalement des « Cellules primaires » avec 310 réponses (37 %), suivies des « Cellules immortalisées » avec 267 réponses (32 %), et des « Cellules souches pluripotentes induites » avec 88 réponses (10 %).

Tableau 4 : Répartition des réponses par nature des cellules utilisées.

Nature des cellules utilisées	Nombre de réponses	%
Cellules primaires	310	37
Cellules immortalisées	267	32
Cellules souches pluripotentes induites	88	10
Cellules souches adultes	79	9
Cellules souches mésenchymateuses	51	6
Cellules souches embryonnaires	49	6
<b>Total</b>	<b>844</b>	<b>100</b>

### Origine des cellules

Les cellules les plus utilisées (Figure 13) sont humaines (340 réponses, soit 43 % de toutes les utilisations) ce qui est attendu pour des méthodes de remplacement/substitutives. 57 % des réponses concernent l'utilisation de cellules d'origine animale, avec une forte prépondérance de cellules murines (266 réponses). Ce constat est cohérent avec le fait que 75 % des répondants utilisent de manière complémentaire des méthodes de remplacement et des modèles animaux, les souris étant le modèle animal prépondérant (66 % des utilisations) en recherche<sup>5</sup>.

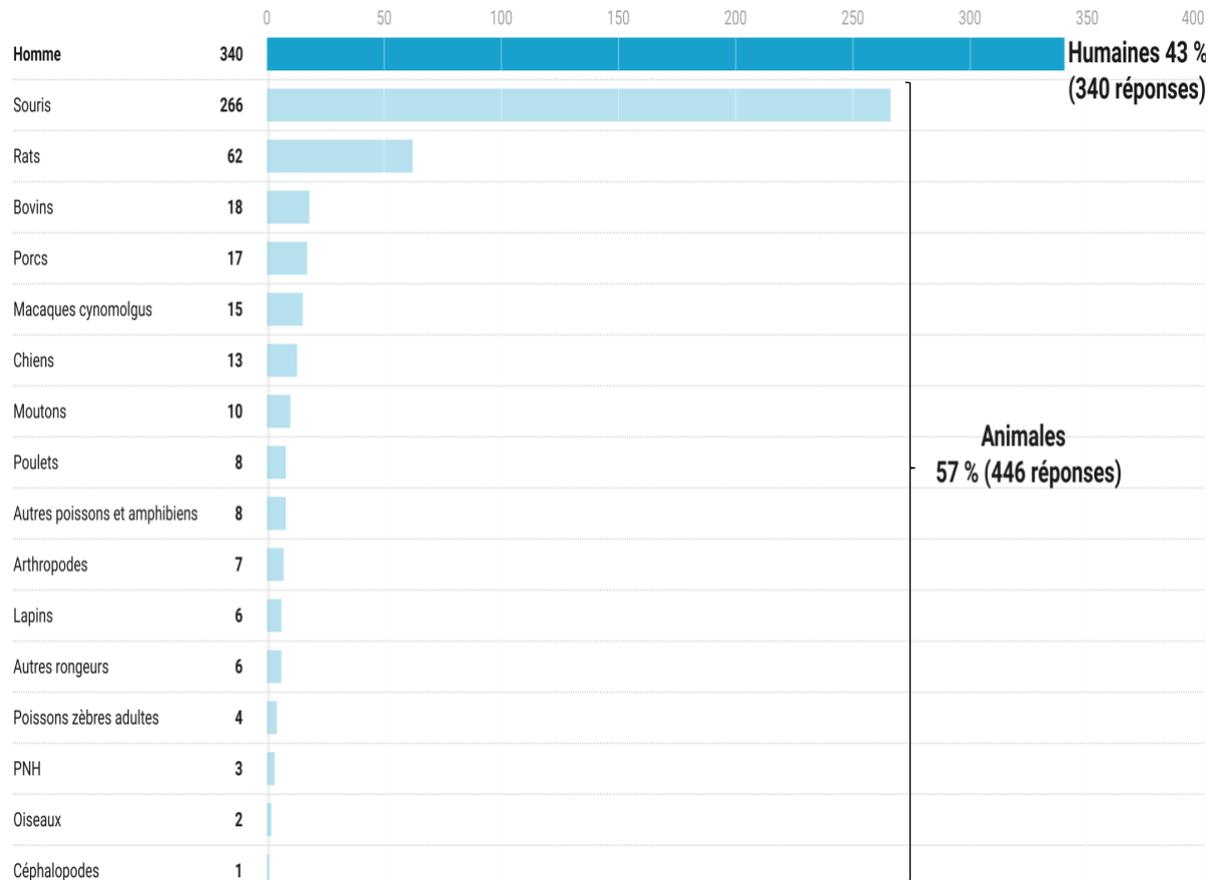


Figure 13 : Répartition des réponses selon l'origine des cellules, par espèce (noms communs).

<sup>5</sup> MESR, « Enquête 2022 : utilisation des animaux à des fins scientifiques ».

### Cellules humaines et animales

Comme indiqué dans le diagramme de Venn de la Figure 14, 51,8 % des 437 répondants utilisent à la fois des cellules humaines et animales. Par ailleurs, 26 % utilisent exclusivement des cellules humaines, tandis que 22,2 % utilisent exclusivement des cellules animales non humaines.

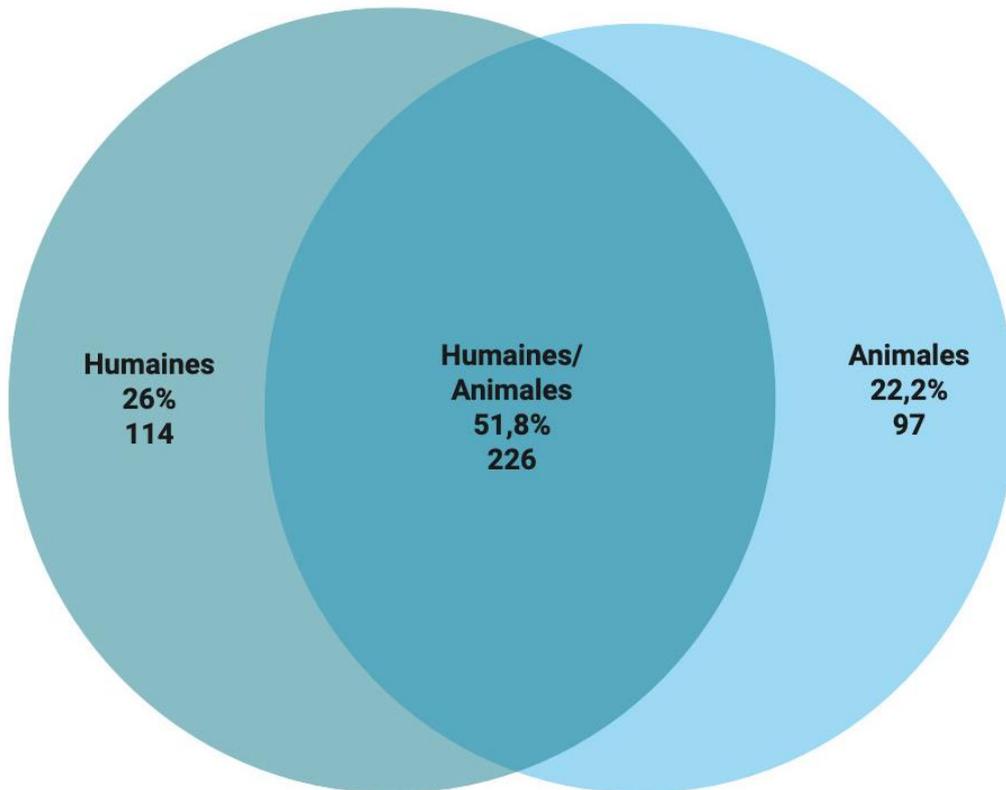


Figure 14 : Répartition des répondants selon l'origine des cellules utilisées (diagramme de Venn).

### Sources de financement

La principale source de financement des études utilisant des méthodes substitutives, selon le nombre de réponses (Tableau 5), est la catégorie « ANR/ ANRS/ INCa » (25 %), suivie par les « Fondations/Associations » (17 %) et les « Fonds propres » (13 %). Les subventions européennes représentent 11 % des financements.

Tableau 5 : Répartition des réponses par sources de financement.

Sources de financement	Nombre de réponses	%
ANR / ANRS / INCa	154	25
Fondations / Associations	107	17
Fonds propres	83	13
Subventions européennes	66	11
Subventions régionales	59	9
Autres sources de financements	49	8
Privé	44	7
Pas de financement	66	11
<b>Total</b>	<b>628</b>	<b>100</b>

### L'utilisation des méthodes non animales/animales/invertébrés versus les sources de financement

L'analyse croisée de l'utilisation de méthodes par rapport aux sources de financement (Figure 15) montre que les « Méthodes complémentaires » et les « Méthodes utilisant des invertébrés » sont financées principalement par l'« ANR/ANRS/INCa » (26 % et 32 % respectivement). Les méthodes strictement non animales sont financées principalement par les « Fondations / Associations » (20 %), l'« ANR/ANRS/INCa » (19 %) et les « Subventions européennes » (18 %).

Il est à noter que l'« ANR/ANRS/INCa » alloue principalement des financements aux projets qui utilisent des « Méthodes complémentaires- non animales et animales » (26 % contre 19 % pour les "Méthodes non animales" exclusivement). En revanche, les « Subventions européennes » financent préférentiellement les projets utilisant exclusivement des « Méthodes non animales » (18 % contre 8 % pour les "Méthodes complémentaires »).

■ ANR / ANRS / INCa 
 ■ Fondations / Associations 
 ■ Fonds propres 
 ■ Aucun financement 
 ■ Subventions régionales  
■ Subventions européennes 
 ■ Privé 
 ■ Autres sources de financements

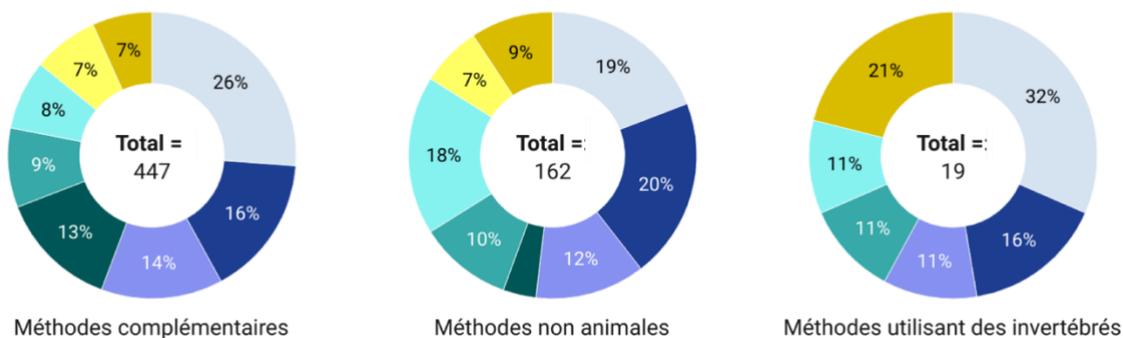


Figure 15 : Répartition des réponses par source de financements, selon la méthode.

## Résumé des pratiques et domaines de recherche

La plupart des répondants utilisent des « Méthodes complémentaires » non animales et organismes modèles (75 %), tandis que 22 % optent pour des « Méthodes non animales » uniquement et 3 % des « Méthodes utilisant des invertébrés » (espèces non concernées par la Directive 2010/63/UE). Ces méthodes sont principalement adoptées par des structures de la recherche académique. La recherche fondamentale représente 46 % des projets, suivie de la recherche translationnelle (39 %). Les principaux domaines identifiés dans l'enquête incluent l'« Immunologie et l'infectiologie » (14 %), la « Cancérologie » (14 %), ainsi que le « Système nerveux et sensoriel » (12 %). Les « Cultures 2D » sont les approches les plus couramment utilisées. Elles représentent 25 % des réponses, suivies des « Organoïdes » (18,84 %) et des approches « *In silico* » (13 %).

### 3. Leviers et obstacles pour l'implémentation des méthodes substitutives

#### Leviers et obstacles

Les participants à cette enquête ont indiqué (Figure 16) que les principaux leviers permettant une meilleure mise en œuvre des méthodes substitutives dans leur domaine sont : un renforcement des ressources financières, un partage optimisé des ressources et des connaissances, ainsi que des actions de formation ciblées.

Les principaux obstacles sont : les coûts élevés des cultures cellulaires complexes, telles que les organoïdes, les organes sur puce, les réactifs, ainsi que des limitations en termes de personnel et d'infrastructures.

Il est à noter qu'afin d'assurer une gestion efficace des retours, nous avons dû créer une catégorie supplémentaire pour centraliser 24 réponses signalant les limites et la non-applicabilité des méthodes substitutives dans tous les domaines de la recherche scientifique.

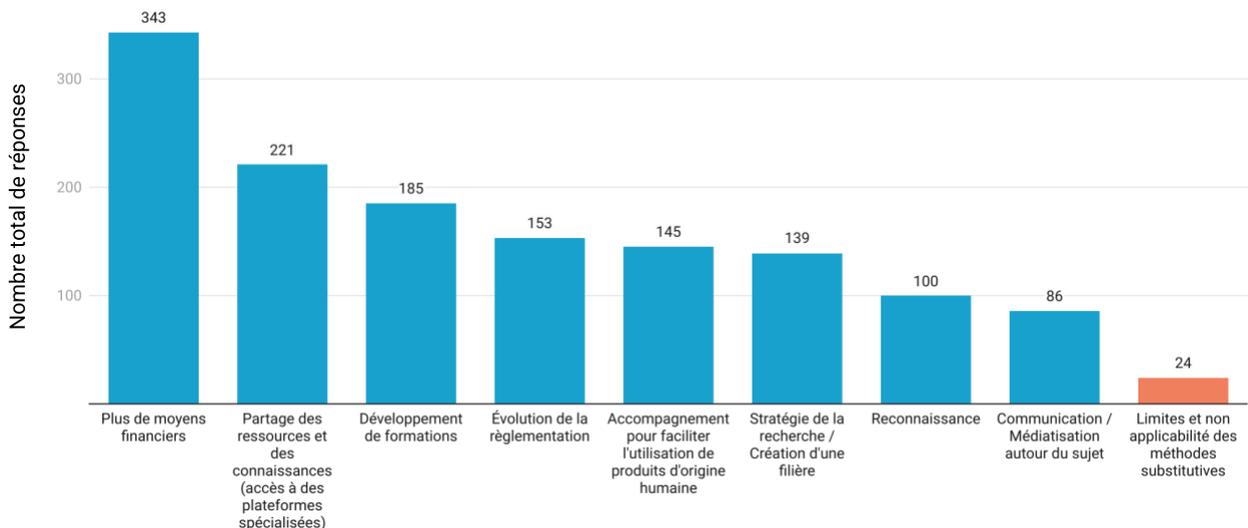


Figure 16 : Répartition des réponses par leviers et obstacles.

### Commentaires significatifs sélectionnés

Nous avons sélectionné une quinzaine de commentaires libres anonymes qui ont plus particulièrement retenu notre attention et que nous jugeons important de mettre en avant dans ce rapport (Tableau 6). Nos réponses et recommandations figurent à la suite du tableau.

Tableau 6 : Avis sélectionnés des répondants.

Thématique	Commentaires
<b>Financement</b>	
	Nous souhaitons implémenter les organoïdes à partir d'IPCS humaines mais cela coûte très cher et demande une infrastructure.
	Nous avons développé et breveté un appareil fluïdique innovant. La production et la validation biologique de cet appareil nécessitent un financement d'un million d'euros.
	Il est difficile de trouver des financements pour les travaux in vitro dans le domaine des productions animales. C'est souvent la phase qui doit être sacrifiée dans le cadre des grands projets européens.
	Les organoïdes coûtent très cher
	Le développement d'une méthode à un coût qui pour l'instant n'est pas soutenu
<b>Formation</b>	
	Je dirais plutôt adaptation des formations existantes (je pense notamment aux formations à l'expérimentation animale)
	Il est essentiel d'améliorer la formation des collègues afin qu'ils orientent leurs recherches vers des méthodes non invasives.
<b>Accompagnement</b>	
	La réglementation de plus en plus complexe concernant les échantillons humains constitue un défi majeur.
	Actuellement cela va plutôt dans le sens inverse avec de plus en plus de difficulté d'obtenir des échantillons sanguins.
	Partage de ressources et de connaissances : Il est très chronophage de changer de système expérimental, alors que nos employeurs et tutelles nous demandent une production scientifique régulière et très importante. Nous n'avons pas le temps et les moyens d'investir dans un changement de pratique.
	Accompagnement pour choisir le meilleur modèle pour répondre à une question précise
<b>Autres</b>	
	Rigueur dans les reviewing des revues à comité de lecture pour exiger une bonne description des méthodes.
	Qu'on nous fasse confiance pour mettre en oeuvre des méthodes adaptées pour répondre aux grands enjeux sociétaux
	La publication des résultats 'négatifs' obtenus sur les animaux, ainsi que des publications sur les méthodes de substitution, devrait être encouragée pour favoriser leur reconnaissance.
	Si les journaux, les fondations, l'ANR et l'ERC reconnaissaient davantage la valeur du travail in vitro, cela permettrait de mieux soutenir ces démarches. Actuellement, ils exigent souvent de valider les données dans des modèles in vivo.

## Actions menées par le FC3R pour répondre aux attentes des acteurs de la recherche et améliorer la mise en œuvre des approches substitutives

### Financements

Depuis 2022 plusieurs actions ont été engagées par le FC3R<sup>6</sup> afin de répondre aux demandes de plus de financement pour les approches substitutives. En particulier, des [appels à projets](#) ont été lancés sur les thématiques suivantes : « Innover, remplacer et partager », « Approches numériques », « Remplacement : alternatives aux modifications les animaux et aux produits d'origine animale en recherche » et « Les 3R en France : initiatives collectives et outils de partage ». Ainsi, sur 354 demandes reçues, une quarantaine de projets dédiés au Remplacement ont été financés, témoignant la forte attente de la communauté scientifique pour des appel à projets dédiés aux approches non animales et au partage des données.

Nous remarquons quelques exemples récents de financement des méthodes substitutives qui ciblent principalement la recherche translationnelle et appliquée, ainsi que les études toxicologiques et règlementaires. En 2024, la France a lancé le Programme et équipement prioritaire de recherche (PEPR) exploratoire « [Organes et organoïdes sur puces](#) » (MED-OOC), doté d'un budget de 48,4 millions d'euros. Au niveau européen, le programme Horizon Europe (HORIZON) a financé le projet « [Innovative non-animal human-based tools and strategies for biomedical research](#) » avec 25 millions d'euros.

### Formation

Le FC3R a mis en place un [catalogue](#) regroupant un grand nombre de formations dédiées aux 3R. Par ailleurs, nous menons plusieurs initiatives pour favoriser le partage d'informations, notamment à travers des [webinaires](#), [une base de ressources documentaires \(FRIA\)](#) et un réseau de formateurs engagés dans le développement des méthodes non animales dans l'enseignement supérieur.

### Accompagnement

#### AREA

L'annuaire [AREA](#) recense les compétences en méthodes substitutives en France. C'est un outil intéressant pour accompagner les chercheurs et ingénieurs dans le choix du meilleur modèle pour répondre à leur question scientifique, en les mettant en contact avec des collègues ayant développé diverses approches non animales ou utilisant des formes larvaires ou des invertébrés (hors céphalopodes) pour différents domaines scientifiques. AREA a été initialement construit à partir des données collectées dans cette enquête, avec l'autorisation des répondants. Il compte aujourd'hui plus de 400 inscrits, facilitant l'identification de compétences en matière d'approches de remplacement, et favorisant les collaborations.

*Autre : publication et partage de tous les résultats*

Short Notes

Le FC3R a mis en place la plateforme des [Short Notes](#) afin de favoriser le partage de tous les résultats originaux, qu'ils soient positifs ou négatifs, issus de répétitions fructueuses ou infructueuses, et qui n'ont pas été inclus dans une publication. Les Short Notes sont des articles courts rédigés en anglais et évalués par des pairs essentiellement sur la qualité de la présentation des résultats et du design expérimental, plutôt que sur la nouveauté ou l'impact scientifique. L'attribution d'un DOI et le dépôt sur une bibliothèque dédiée sur HAL permettent par la suite de les rendre visibles pour l'ensemble de la communauté scientifique. Le champ d'application des Short Notes concerne à la fois les études non animales et animales car leur partage peut éviter des répétitions inutiles et génère des économies financières et a un impact 3R important.

---

<sup>6</sup> « Rapport d'activité du GIS FC3R 2022-2023 ».

## E. RÉSUMÉ

---

La première enquête du FC3R sur le recours aux approches substitutives à l'utilisation d'animaux à des fins scientifiques en France avait pour objectif de dresser un état des lieux de leur utilisation. L'enquête a principalement mobilisé des chercheurs issus du milieu académique, travaillant dans des domaines variés de la recherche scientifique.

L'enquête révèle que les méthodes complémentaires (utilisation d'approches non animales et de modèles animaux par un même chercheur/ingénieur) sont majoritaires par rapport à l'utilisation exclusive d'approches substitutives. Quatre Domaines-Systèmes représentent la moitié des champs impliqués, avec une répartition différente. Ainsi, les principaux Domaines-Systèmes dans les méthodes complémentaires sont le système immunitaire et l'infectiologie, la cancérologie, le système nerveux et sensoriel et le système gastro-intestinal et foie. En revanche, les approches substitutives se développent principalement dans la cancérologie, le système nerveux et sensoriel, le système immunitaire et infectiologie, et le système gastro-intestinal et le foie.

Selon l'enquête les chercheurs/ingénieurs qui utilisent exclusivement des méthodes non animales, développent des approches substitutives plus complexes (organoïdes, organes sur puce, autres cultures 3D etc). que ceux utilisant de façon complémentaire des approches non animales et des organismes modèles.

Les cellules principalement employées sont des cellules primaires et immortalisées, d'origine principalement humaines suivies de cellules animales (toutes espèces confondues). La majorité des répondants utilisent à la fois des cellules humaines et des cellules animales.

La principale source de financement de la recherche est l'ANR/ANRS/Inca, suivie par les fondations et associations. Les méthodes complémentaires sont majoritairement financées par l'ANR/ANRS/Inca, tandis que les méthodes substitutives bénéficient de façon plus marquée de subventions européennes et de financements provenant de fondations et associations.

Les chercheurs expriment des besoins en matière de soutien financier pour développer des méthodes substitutives, ainsi qu'en matière de partage d'informations et d'accès à des formations spécialisées pour favoriser leur adoption. Le FC3R met en place des actions pour y répondre. Une partie des chercheurs s'interrogent sur les limites des méthodes substitutives.

Une particularité de cette enquête est l'inclusion des invertébrés non protégés par la directive 2010/63/UE. L'utilisation de ces animaux à des fins expérimentales est classée comme méthode de « remplacement relative ». Bien que peu de réponses aient été recueillies, cette catégorie semble alignée avec les méthodes complémentaires, sauf en toxicologie.

Le FC3R souhaite établir une analyse longitudinale afin de mieux suivre l'évolution du recours aux méthodes substitutives et l'émergence de nouvelles méthodes ou usages. Cette démarche permettra d'identifier des leviers d'action pertinents et de définir des stratégies adaptées pour accompagner cette transition.

## F. LISTE DES FIGURES

---

Figure 1 : Répartition des répondants par âge et civilité. ....	6
Figure 2 : Répartition des répondants par structure et catégorie professionnelle. ....	8
Figure 3 : Répartition de répondants proposant des prestations des services. ....	10
Figure 4 : Répartition des répondants par méthodes utilisées. ....	11
Figure 5 : Répartition des répondants par structure méthode et type de structure d'accueil. ....	13
Figure 6 : Répartition des réponses par finalité de projets, selon la méthode. ....	15
Figure 7 : Répartition des hits par Domaines-Systèmes. ....	16
Figure 8 : Répartition des hits par Domaines-Systèmes, selon la méthode. ....	17
Figure 9 : Répartition des hits par Domaines-Systèmes en France métropolitaine et régions. ....	18
Figure 10 : Répartition des réponses par type d'approche. ....	19
Figure 11 : Répartition des réponses par type d'approche, selon la méthode. ....	20
Figure 12 : Répartition des réponses par type d'approche en France métropolitaine et régions. ....	21
Figure 13 : Répartition des réponses selon l'origine des cellules, par espèce (noms communs). ....	23
Figure 14 : Répartition des répondants selon l'origine des cellules utilisées (diagramme de Venn). ....	24
Figure 15 : Répartition des réponses par source de financements, selon la méthode. ....	26
Figure 16 : Répartition des réponses par leviers et obstacles. ....	27

## G. LISTE DES TABLEAUX

---

Tableau 1 : Répartition des répondants par catégorie et fonction.....	7
Tableau 2 : Statut des structures d'accueil. ....	9
Tableau 3 : Répartition des réponses par finalité de projets.....	14
Tableau 4 : Répartition des réponses par nature des cellules utilisées.....	22
Tableau 5 : Répartition des réponses par sources de financement.....	25
Tableau 6 : Avis sélectionnés des répondants. ....	28
Tableau 7 : Répartition des hits par Domaines-Systèmes en France Métropolitaine et régions. .....	40
Tableau 8 : Répartition des hits par Domaines-Systèmes en France Métropolitaine et région. .....	41
Tableau 9 : Répartition des réponses par type d'approche.....	42
Tableau 10 : Répartition des réponses par approche en France Métropolitaine et régions...	43

## H.GLOSSAIRE

---

**Fondation** : organisme de droit privé auquel, par dons, donation ou legs, une ou plusieurs personnes physiques ou morales, consacrent des biens ou des droits mobiliers ou immobiliers en vue de les affecter à une action sans but lucratif de type culturel, pédagogique, scientifique ou de bienfaisance. Ces biens ou ces droits constituent un ensemble que l'on dénomme un " patrimoine d'affectation ". La reconnaissance de l'utilité publique" par décret, permet à la fondation de jouir de la personnalité morale, elle peut alors accomplir tous les actes de la vie civile qui ne sont pas en contradiction avec l'objet qu'elle poursuit. Exemple : l'Institut Curie et l'Institut Pasteur.

**Méthodes alternatives** : dans la réglementation, une méthode est dite alternative quand elle permet d'améliorer (Raffinement), réduire ou supprimer (Remplacement) l'emploi d'animaux.

**Méthode substitutive** : méthode qui remplace l'emploi d'animaux vertébrés et céphalopodes.

**Remplacement relatif** : principe consistant à Remplacer les vertébrés par des animaux ayant un moindre potentiel de perception de la douleur, comme certains invertébrés, selon la Commission européenne.

# I. ACRONYMES

---

## Liste d'acronymes

---

ANR : Agence nationale de la recherche

ANRS : Agence nationale de recherche sur le sida et les hépatites

ANSES : Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

CEA : Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives

CHU : Centre Hospitalier Universitaire

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

EFS : Établissement Français du Sang

EPHE-PSL : École Pratique des Hautes Études - Université PSL (Paris Sciences & Lettres)

ICAN : Institut du Cerveau - Paris Brain Institute

INCa : Institut national du cancer

INERIS : Institut national de l'environnement industriel et des risques

INP : Institut National Polytechnique

INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

IRD : Institut de Recherche pour le Développement

IRSN : Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire

PNH : Primates non-humains

# J. ANNEXES

## 1. Méthodologie

### Élaboration du questionnaire

Les premières informations pour l'élaboration du questionnaire ont été tirées d'enquêtes réalisées par d'autres centres 3R<sup>7,8,9,10</sup> ainsi que du rapport Francopa<sup>11</sup>. Ensuite, l'analyse des réponses à un appel à projets du FC3R sur la thématique du « Remplacement », effectuée par un stagiaire en Master 2, a permis d'orienter les questions de l'enquête élaborée par l'équipe opérationnelle du FC3R. Par ailleurs, des collègues issus de différents horizons (toxicologues, chercheurs, vétérinaires, ingénieurs etc.) ont contribué comme bêta-testeurs à améliorer la clarté et la compréhension du questionnaire.

### Public cible

Cette enquête était destinée aux professionnels impliqués dans la recherche et le développement des méthodes substitutives en France. Elle ciblait notamment les chercheurs (chercheurs, enseignants-chercheurs, post-doctorants, chercheurs-praticiens hospitaliers), ainsi que les vétérinaires, les ingénieurs, les techniciens et les doctorants.

### Recueil des informations

L'enquête comportait un total de 29 questions ([télécharger l'enquête ici](#)) réparties en trois sections principales :

- Vos informations
- Vos recherches
- Vos avis

Les questions étaient disponibles en français et en anglais, permettant une participation bilingue. L'enquête s'est déroulée sur une période de quatre mois, du 6 juin au 4 octobre 2023. Elle a été administrée grâce au logiciel *Limesurvey* sur la plateforme Renater.

L'enquête a été diffusée *via* plusieurs canaux de communication, notamment par mail *via* des listes de diffusion des réseaux professionnels, sur la page web et la newsletter du FC3R, les réseaux sociaux comme LinkedIn et X, et les newsletters des Instituts de recherche. Elle a

---

<sup>7</sup> NC3Rs, « Annual report 2008.pdf ».

<sup>8</sup> Fenwick, Danielson, et Griffin, « Survey of Canadian Animal-Based Researchers' Views on the Three Rs ».

<sup>9</sup> Nøhr, Lund, et Lassen, « The Danish 3R survey ».

<sup>10</sup> Van Luijk et al., « Assessing the Search for Information on Three Rs Methods, and Their Subsequent Implementation ».

<sup>11</sup> Francopa, État des lieux des méthodes alternatives dans le domaine de l'expérimentation animale. 2016.

également été présentée lors de congrès et colloques afin de toucher les acteurs de la recherche scientifique.

Seules les réponses complètes ont été prises en compte pour l'analyse.

### Étapes pour l'analyse de l'étude et l'élaboration du rapport

Quatre étapes ont été réalisées :

#### a. *Le nettoyage des données*

Entre juin et octobre 2023 un total de 604 réponses a été collecté, et 511 réponses ont été retenues et anonymisées par un code. Les réponses retenues provenaient de personnels travaillant en recherche scientifique en France, sur des approches substitutives, ou sur des formes larvaires ou des animaux invertébrés non inclus dans la directive 2010/63/UE. Un répondant de Monaco a été retenu (1). Collaborant directement à des activités de recherche scientifique et méthodes substitutives avec la France, pour des raisons pratiques il a été intégré à la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Un total de 93 répondants a été éliminés.

Cinq critères d'élimination ont été appliqués, dont le principal concerne les répondants travaillant exclusivement sur des animaux à des fins scientifiques conformément à la directive 2010/63/UE, sans recourir à aucune méthode substitutive (83 réponses). Étant donné l'intitulé et les objectifs de l'enquête, ces répondants ne faisaient pas partie du public cible.

Les autres critères d'élimination étaient :

- des répondants ayant complété l'enquête deux fois (4),
- des répondants ne travaillant pas directement en recherche scientifique (4),
- des répondants travaillant dans un pays étranger (1),
- des répondants travaillant en recherche scientifique dans un domaine qui n'implique ni l'utilisation d'animaux, ni des méthodes de remplacement (1).

### L'accès à l'ensemble des données est disponible ici.

#### b. *La redéfinition de catégories*

Des réponses « autre » ont dû être re-catégorisées :

### Vos informations

Catégories professionnelles : deux fonctions ont été ajoutées « dirigeant » et « stagiaire » passant de 8 (« chercheur », « chercheur-praticien hospitalier », « enseignant chercheur », « post-doc », « ingénieur », « assistant ingénieur/technicien », « étudiant en thèse », « vétérinaire ») à 10. Afin de faciliter la lecture des données nous avons réorganisé cette question en catégories et fonctions.

Statut et structures d'accueil : de 3 catégories (« public », « privé » et « autre »), nous sommes passés à 5 en ajoutant « fondation » et « privé/public ».

## Questions « Domaines-Systèmes »

Deux questions initialement élaborées à partir de l'analyse des appels à projets, portant sur les systèmes physiologiques étudiés et les domaines de recherche, ont été fusionnées et restructurées. Les répondants ayant largement sélectionné l'option "autre" pour répondre, ces questions ont été transformées en un ensemble de 15 items : « Système immunitaire et l'infectiologie », « Cancérologie », « Système nerveux et sensoriel », « Système gastro-intestinal et foie », « Découverte et développement de médicaments », « Système cardiovasculaire et lymphatique », « Système musculosquelettique », « Toxicologie », « Système respiratoire », « Système endocrinien et sein », « Ingénierie », « Système urogénital », « Développement précoce », « Embryogenèse », « Système tégumentaire » et « Maladies rares ». Les réponses à ces questions, ainsi que les mots-clés fournis par chaque répondant (anonymisés par un code) pour définir leur recherche, ont été regroupés, puis classés dans un ou plusieurs items à l'aide de l'intelligence artificielle OpenAI 2024 (*ChatGPT - version juin 2024*), avec une validation manuelle ultérieure.

## Vos avis

Parmi les 59 commentaires initialement classés comme « Autres », 30 ont été redistribués dans des catégories existantes : « Stratégie de recherche » (8), « Plus de moyens financiers » (7), « Reconnaissance » (4), « Partage de ressources et des connaissances » (4), « Évolution de la réglementation » (4), « Communication » (2) et « Développement de formations » (1). Cinq commentaires n'ont pas été pris en compte (e.g. « Non concerné »). Les 24 commentaires restants ont été regroupés dans une nouvelle catégorie intitulée « Limites et non-applicabilité des méthodes substitutives ». Cette catégorie regroupe des commentaires soulignant que les méthodes de remplacement ou substitutives actuelles ne peuvent pas Remplacer efficacement certaines recherches nécessitant des modèles biologiques complets et complexes, en raison de limitations dans la reproduction de processus biologiques intégrés, tels que l'immunité, la neurophysiologie, et le développement d'organes entiers, qui exigent l'interaction dynamique entre plusieurs systèmes et tissus.

### c. Analyse par section

Trois types d'unités analytiques se trouvent dans ce rapport :

- **Nombre de répondants (N)** : sont les personnes ayant fourni une réponse unique (au total 511). Par exemple : civilité, tranche d'âge, fonction, employeur, structure d'accueil, taille de la structure, prestation de services, utilisation d'animaux.
- **Nombre de réponses (Total)** : ce sont les données fournies pour une question, pouvant être uniques ou multiples. Par exemple : utilisation de vertébrés ou de céphalopodes, utilisation d'organismes vertébrés, finalité des projets, approche substitutive utilisée, nature des cellules employées, espèce d'origine des cellules, espèce animale pour laquelle les méthodes substitutives ont pu être réduites, ou encore sources de financement.
- **Hits** : dans ce rapport correspondent à des réponses fusionnées de deux questions, réorganisées grâce à l'intelligence artificielle et vérifiées manuellement. Par exemple : Domaines-Systèmes.

#### *d. L'analyse par le FC3R*

Dans ce rapport, les sections du questionnaire intitulées « Vos informations », « Vos recherches » et « Vos avis » ont été renommées respectivement « Caractéristiques démographiques et professionnelles », « Pratiques et domaines de recherche » et « Leviers et obstacles pour l'implémentation des méthodes substitutives ». Chaque section est analysée avec une lecture des données principales, suivie d'un paragraphe de commentaires si nous l'avons jugé nécessaire. Des analyses croisées de certaines questions que nous avons jugé pertinentes a également été réalisées.

Dans la deuxième section « Pratiques et domaines de recherche », une question portait sur l'utilisation de méthodes substitutives, notamment les « Méthodes non animales », les « Méthodes complémentaires » et les « Méthodes utilisant des invertébrés ». En raison de leur importance, cette question a été analysée en croisant ses résultats avec d'autres questions clés de la même section.

Enfin, avec l'objectif de faciliter la lecture rapide, les sections 1 et 2 se terminent par un résumé.

## 2. Tableaux complémentaires

Tableau 7 : Répartition des hits par Domaines-Systèmes en France Métropolitaine et régions.

Domaines et Systèmes	Total	%
Système immunitaire et Infectiologie	190	14
Cancérologie	184	14
Système nerveux et sensoriel	162	12
Système gastrointestinal et Foie	130	10
Découverte et développement de médicaments	123	9
Système cardiovasculaire et lymphatique	78	6
Système musculosquelettique	73	6
Toxicologie	71	5
Système respiratoire	70	5
Système endocrinien et Sein	62	5
Ingénierie	61	5
Système urogénital	49	4
Développement précoce, Embryogenèse	42	3
Système tégumentaire	18	1
Maladies rares	1	0
<b>Total</b>	<b>1 316</b>	<b>100</b>

Tableau 8 : Répartition des hits par Domaines-Systèmes en France Métropolitaine et région.

	Système immunitaire et Infectiologie	Cancérologie	Système nerveux et sensoriel	Système gastro-intestinal et Foie	Découverte et développement de médicaments	Système cardiovasculaire et lymphatique	Système musculosquelettique	Toxicologie	Système respiratoire	Système endocrinien et Sein	Ingénierie	Système urogénital	Développement précoce, Embryogénèse	Système tégumentaire	Maladies rares	Total
France	190	185	163	130	123	78	73	71	70	62	61	49	42	18	1	1316
Ile-de-France	70	69	50	40	40	24	12	20	22	16	16	18	19	4	0	420
Occitanie	38	25	30	21	18	15	24	14	9	16	11	7	8	5	0	241
Auvergne-Rhône-Alpes	15	32	22	21	18	9	5	9	8	10	12	8	2	1	1	173
Provence-Alpes-Côte d'Azur	12	8	17	4	11	7	5	2	6	6	1	1	5	2	0	87
Pays de la Loire	13	12	7	7	6	7	4	2	6	1	2	4	1	1	0	73
Nouvelle-Aquitaine	8	7	11	6	8	5	6	3	6	0	6	2	1	3	0	72
Bretagne	5	8	4	10	5	2	4	8	2	4	2	1	1	0	0	56
Hauts-de-France	6	3	7	7	2	1	6	4	4	3	7	1	2	0	0	53
Grand Est	5	7	8	5	6	5	2	3	3	1	1	2	2	0	0	50
Centre-Val de Loire	7	4	4	6	5	2	4	1	3	4	1	4	1	1	0	47
Bourgogne-Franche-Comté	9	7	1	2	3	1	1	3	1	1	2	0	0	1	0	32
Normandie	2	3	2	1	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	12

Tableau 9 : Répartition des réponses par type d'approche.

Type d'approche	Nombre de réponses	%
Cultures 2D	327	35
Organoïdes	178	19
In silico	119	13
Autres cultures 3D	102	11
Systèmes microfluidiques	78	8
Tumoroïdes	71	8
Bio-impression 3D	34	4
Approches inertes	14	1
Embryoïdes	13	1
In chemico	5	1
Enseignement méthodes substitutives	2	0
Données de patients et recherche clinique	2	0
<b>Total</b>	<b>945</b>	<b>100</b>

Tableau 10 : Répartition des réponses par approche en France Métropolitaine et régions.

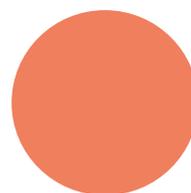
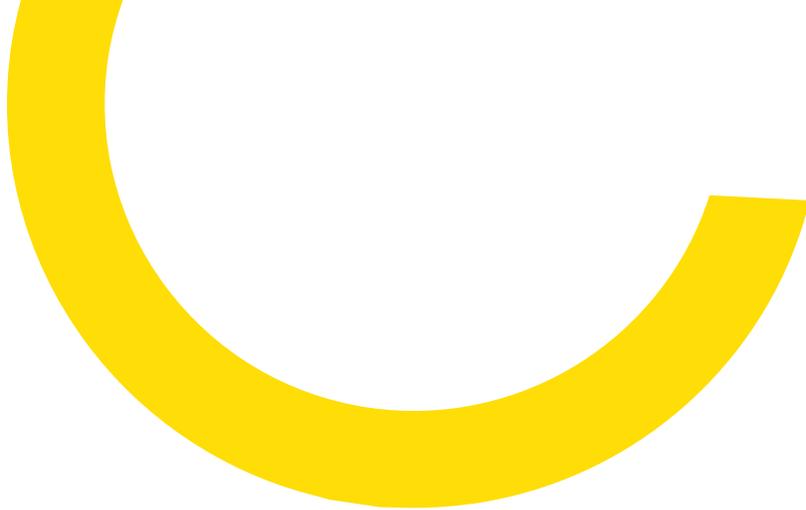
	Cultures 2D		Organoides			In silico			Autres cultures 3D			Systèmes microfluidiques			Tumoroïdes			Bio-impression 3D			Approches inertes			Autres			Total
France	327	178	119	102	78	71	34	102	78	71	34	14	22	945													
Ile-de-France	102	70	34	31	31	25	4	31	31	25	4	5	11	313													
Occitanie	60	23	23	19	13	4	5	19	13	4	5	4	4	155													
Auvergne-Rhône-Alpes	41	28	13	19	12	16	9	19	12	16	9	1	2	141													
Provence-Alpes-Côte d'Azur	27	9	11	7	2	3	1	7	2	3	1	1	0	61													
Pays de la Loire	19	10	6	4	5	6	3	4	5	6	3	0	1	54													
Nouvelle-Aquitaine	15	10	10	4	1	2	3	4	1	2	3	1	1	47													
Bretagne	13	7	6	7	3	3	3	7	3	3	3	1	0	43													
Hauts-de-France	12	9	4	4	7	2	3	4	7	2	3	0	1	42													
Grand Est	11	6	6	3	3	5	2	3	3	5	2	0	0	36													
Centre-Val de Loire	10	3	5	2	0	3	1	2	0	3	1	1	1	26													
Bourgogne-Franche-Comté	14	2	1	2	1	0	0	2	1	0	0	0	0	20													
Normandie	3	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	7													

## K. BIBLIOGRAPHIE

---

- [1] Marano, Francelyne, Philippe Hubert, Laure Geoffroy, et Hervé Juin. *Quelles alternatives en expérimentation animale ? pratiques et éthique*. Savoir-faire. Versailles : Éditions Quae, 2020.
- [2] Marotta, Tatiana. « Création d'un Groupement d'intérêt scientifique, référence française pour toutes les questions relatives aux 3R ». *Salle de presse de l'Inserm* (blog), 22 novembre 2021. <https://presse.inserm.fr/creation-dun-groupement-dinteret-scientifique-reference-francaise-pour-toutes-les-questions-relatives-aux-3r/44037/>.
- [3] European, Comission. « Summary Report on the statistics on the use of animals for scientific purposes in the Member States of the European Union and Norway in 2022 », 19 juillet 2024. [https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-12496-2024-INIT/en/pdf?utm\\_source=brevo&utm\\_campaign=Juillet%202024\\_copy&utm\\_medium=email](https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-12496-2024-INIT/en/pdf?utm_source=brevo&utm_campaign=Juillet%202024_copy&utm_medium=email)
- [4] Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. 2022. Bilan social 2019-2020. <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2022-01/bilan-social-2019-2020-16241.pdf>.
- [5] MESR. « Enquête 2022 : utilisation des animaux à des fins scientifiques ». Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2022. <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2024-01/enqu-te-2022-utilisation-des-animaux-des-fins-scientifiques-31305.pdf>.
- [6] « Rapport d'activité du GIS FC3R 2022-2023 ».
- [7] NC3Rs. « Annual report 2008 », 2008.
- [8] Fenwick, Nicole, Peter Danielson, et Gilly Griffin. « Survey of Canadian Animal-Based Researchers' Views on the Three Rs: Replacement, Reduction and Refinement ». Édité par Georges Chapouthier. *PLoS ONE* 6, n° 8 (17 août 2011): e22478. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0022478>.
- [9] Nøhr, Rikke, Thomas Bøker Lund, et Jesper Lassen. « The Danish 3R survey: knowledge, attitudes and experiences with the 3Rs among researchers involved in animal experiments in Denmark ». Report. Department of Food and Resource Economics, University of Copenhagen, 2016.
- [10] Van Luijk, Judith, Yvonne Cuijpers, Lilian van der Vaart, Marlies Leenaars, et Merel Ritskes-Hoitinga. « Assessing the Search for Information on Three Rs Methods, and Their Subsequent Implementation: A National Survey among Scientists in the Netherlands ». *Alternatives to Laboratory Animals* 39, n° 5 (1 octobre 2011): 429-47. <https://doi.org/10.1177/026119291103900505>.
- [11] Francopa. « État des lieux des méthodes alternatives dans le domaine de l'expérimentation animale en France », 2016. <https://www.ineris.fr/sites/ineris.fr/files/contribution/Documents/rapportFRANCOPA%20MAJ%2007112016.pdf>.





GIS FC3R  
École nationale vétérinaire d'Alfort  
7 avenue du Général de Gaulle  
94700 Maisons-Alfort  
[contact@fc3r.com](mailto:contact@fc3r.com)  
[www.fc3r.com](http://www.fc3r.com)