

Utilisation d'animaux à des fins scientifiques dans les établissements français – Enquête statistique 2021 –

En application de la directive européenne 2010/63/UE, la France collecte des informations statistiques sur l'utilisation d'animaux (vertébrés et céphalopodes) dans des procédures expérimentales. Conduite et publiée par le département des pratiques de recherche réglementées (direction générale de la recherche et de l'innovation), l'enquête annuelle repose sur les données transmises par l'ensemble des établissements utilisant des animaux à des fins scientifiques.

Ce document analyse les données recueillies au titre de l'année 2021. Pour chaque thème, les données formatées selon le standard de la Commission européenne sont mises en forme, enrichies de graphiques et complétées de commentaires synthétiques destinés à faciliter leur bonne compréhension. Il convient de noter que certains éléments de ce standard ont évolué en 2021 (nouvelles espèces et nouvelles catégories d'utilisation listées, mention spécifique pour les animaux issus de colonies sans apport extérieur).

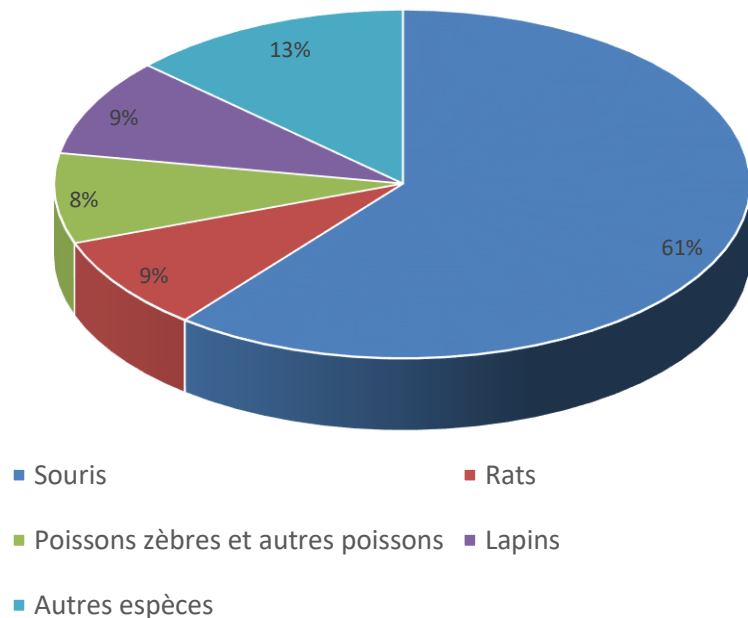
L'enquête prend en compte tous les animaux sortis d'une procédure en 2021, mais le dénombrement porte sur les utilisations : un animal est compté plusieurs fois s'il est impliqué dans plusieurs procédures.

A l'exception des céphalopodes, l'enquête n'inclut pas les invertébrés, dont certains sont des modèles importants pour la recherche. Elle n'inclut pas non plus les animaux utilisés en dehors des procédures, déclarés par ailleurs à la Commission européenne tous les cinq ans et qui sont :

- les animaux élevés dans les établissements pour générer des animaux expérimentaux, y compris des animaux génétiquement altérés mais sans phénotype dommageable ;
- les animaux euthanasiés, selon des méthodes réglementaires, pour prélèvement d'organes ou de tissus.

Le nombre total d'utilisations d'animaux s'établit à **1 893 897** utilisations contre 1 643 787 pour 2020. Cette évolution est directement liée à la reprise des projets de recherche suspendus pendant les périodes de confinement. Le nombre d'utilisations retrouve ainsi un niveau très proche de celui de l'année 2019.

1 - Espèces ou types d'animaux



La souris est l'animal le plus fréquemment utilisé (61 % des utilisations). Viennent ensuite les lapins (9,1 %) et les rats (8,7 % des utilisations) puis et les poissons (10,5 %, toutes espèces confondues).

Toutes les autres espèces d'animaux prises séparément ne représentent au plus que 4,1 % des utilisations. Les primates représentent 0,19 % des utilisations, les chiens 0,23 % et les chats 0,05 %.

Le hamster, le cobaye et le furet sont des modèles qui ont intégré des projets de recherche visant notamment à étudier la Covid-19.

Espèces	Total	%
Souris (<i>Mus musculus</i>)	1 150 190	60,7
Lapins (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	172 221	9,1
Rats (<i>Rattus norvegicus</i>)	165 043	8,7
Poules, coqs et poulets (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	77 598	4,1
Poissons zèbres (<i>Danio rerio</i>)	67 405	3,6
Autres poissons	64 428	3,4
Cochons d'Inde (<i>Cavia porcellus</i>)	50 322	2,7
Saumon, truite, ombles et ombres (<i>Salmonidae</i>)	50 187	2,6
Poissons (spp. from families e.g. <i>Serranidae</i> , <i>Moronidae</i>)	16 912	0,9
Porcs (<i>Sus scrofa domesticus</i>)	15 034	0,8
Dindons (<i>Meleagris gallopavo</i>)	13 864	0,7
Hamsters dorés (<i>Mesocricetus auratus</i>)	12 224	0,6
Autres oiseaux	10 191	0,5
Moutons (<i>Ovis aries</i>)	4 587	0,2
Chiens (<i>Canis familiaris</i>)	4 383	0,2
Xénopes (<i>Xenopus laevis</i> and <i>Xenopus tropicalis</i>)	3 824	0,2
Macaque cynomolgus (<i>Macaca fascicularis</i>)	3 276	0,2
Bovins (<i>Bos primigenius</i>)	1 906	0,1
Autres amphibiens	1 866	0,1
Autres rongeurs (other Rodentia)	1 505	0,1
Autres carnivores	1 428	0,1
Céphalopodes	1 134	0,1
Chats (<i>Felis catus</i>)	1 018	0,1
Reptiles	839	
Chevaux, ânes et croisements (<i>Equidae</i>)	668	
Chèvres (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	579	
Gerbilles de Mongolie (<i>Meriones unguiculatus</i>)	423	
Furets (<i>Mustela putorius furo</i>)	251	
Autres mammifères	218	
Marmosets et tamarins	97	
Macaques rhesus (<i>Macaca mulatta</i>)	76	
Prosimiens	60	
Hamsters de Chine (<i>Cricetulus griseus</i>)	56	
Babouins (<i>Papio spp.</i>)	40	
Saimiri (eg. <i>Saimiri sciureus</i>)	30	
Autres espèces de singes de l'ancien monde	11	
Singes vervets (<i>pygerythrus or sabaeus</i>)	3	
Total général	1 893 897	

2 – Recherches impliquant des primates

Primate	Total	Réutilisation	F1	F2 ou plus
Macaque cynomolgus (<i>Macaca fascicularis</i>)	3 276	721	639	1 916
Marmousets et tamarins (eg. <i>Callithrix jacchus</i>)	97	8		89
Macaques rhesus (<i>Macaca mulatta</i>)	76	11	20	45
Prosimiens (<i>Prosimia</i>)	60	1	6	53
Babouins (<i>Papio spp.</i>)	40	2	9	29
Saïmiri (eg. <i>Saimiri sciureus</i>)	30	20		10
Autres espèces de singes de l'ancien monde	11	11		
Singes vervets (<i>pygerythrus or sabaesus</i>)	3		1	2
Total général	3 593	774	675	2 144

Primate	Colonie autonome
Macaque cynomolgus (<i>Macaca fascicularis</i>)	791
Marmousets et tamarins (eg. <i>Callithrix jacchus</i>)	31
Macaques rhesus (<i>Macaca mulatta</i>)	29
Prosimiens (<i>Prosimia</i>)	59
Babouins (<i>Papio spp.</i>)	38
Saïmiri (eg. <i>Saimiri sciureus</i>)	10
Autres espèces de singes de l'ancien monde	
Singes vervets (<i>pygerythrus or sabaesus</i>)	3
Total général	961

Les macaques cynomolgus ont en partie été utilisés pour l'évaluation de vaccins et de traitements contre la covid-19.

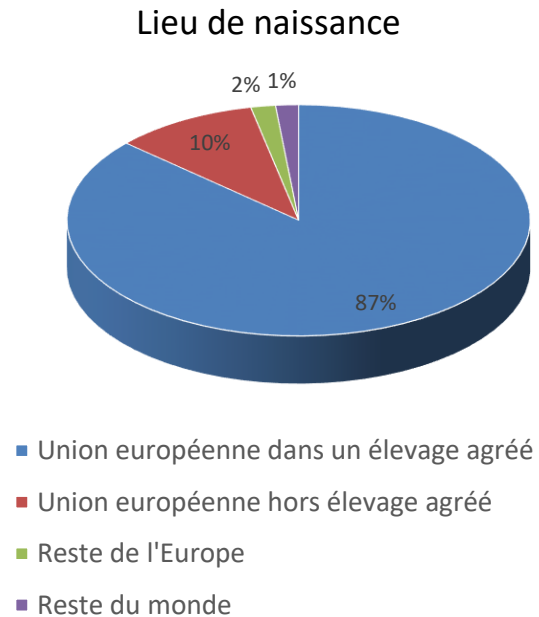
Les primates utilisés pour la première fois sont dans **76 %** des cas de génération F2 ou plus.

Aucun grand singe (chimpanzé, bonobo, orang-outang...) n'est inclus dans des procédures expérimentales.

Le taux de réutilisation est de 21,5 %, ce qui a permis d'éviter d'utiliser 774 nouveaux primates.

Les animaux provenant de colonie autonome correspondent à 34 % des utilisations de primates.

3 – Lieu de naissance des animaux (1/3)



Les animaux sont essentiellement nés dans l'Union européenne (**95 %**).

Les animaux nés dans l'Union européenne hors élevages agréés (**10 %**) sont issus soit d'établissements utilisateurs, soit de fournisseurs occasionnels (par exemple de fermes d'élevage pour les animaux d'intérêt agronomique).

Les animaux nés hors Union européenne représentent **3,3 %** des utilisations. Ce sont par exemple des lignées de souris transgéniques en provenance de grands éleveurs américains.

96 % des animaux nés dans le reste de l'Europe sont des poissons sauvages utilisés dans des programmes liés à l'étude de l'environnement et à la conservation des espèces.

3 – Lieu de naissance des animaux (2/3) hors primates (voir diapositive n°6).

Espèces	Animaux nés dans l'Union européenne dans un élevage agréé	Animaux nés dans l'Union européenne hors élevage agréé	Animaux nés dans le reste de l'Europe	Animaux nés dans le reste du monde
Souris (<i>Mus musculus</i>)	1 039 830	88 525	800	10 058
Lapins (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	167 805	2 022	16	697
Rats (<i>Rattus norvegicus</i>)	157 398	4 120		572
Poissons zèbres (<i>Danio rerio</i>)	63 517	3 247		
Poules, coqs et poulets (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	41 873	35 651		74
Cochons d'Inde (<i>Cavia porcellus</i>)	39 321	10 526		
Autres poissons	30 954	11 826	9 412	12 093
Saumon, truite, ombles et ombres (<i>Salmonidae</i>)	20 574	7 874	21 409	240
Dindons (<i>Meleagris gallopavo</i>)	11 781	2 083		
Hamsters dorés (<i>Mesocricetus auratus</i>)	11 726	44		14
Poissons (spp. from families e.g. <i>Serranidae</i> , <i>Moronidae</i>)	8 525	7 532		855
Porcs (<i>Sus scrofa domesticus</i>)	7 883	6 935		
Autres oiseaux	6 069	1 642	151	2 323
Moutons (<i>Ovis aries</i>)	2 636	1 568		
Chiens (<i>Canis familiaris</i>)	1 730	62	212	603
Xénope (<i>Xenopus laevis</i> and <i>Xenopus tropicalis</i>)	1 469	605	15	
Autres amphibiens	966	744	110	46
Autres rongeurs (other <i>Rodentia</i>)	662	106		709
Céphalopodes	432	670		
Chats (<i>Felis catus</i>)	381			58
Chèvres (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	330	58		
Gerbilles de Mongolie (<i>Meriones unguiculatus</i>)	278	145		
Bovins (<i>Bos primigenius</i>)	246	1 062		
Furets (<i>Mustela putorius furo</i>)	233			10
Chevaux, ânes et croisements (<i>Equidae</i>)	70	69		
Reptiles	68	441	2	23
Autres mammifères	62	132		
Hamsters de Chine (<i>Cricetulus griseus</i>)	56			
Autres carnivores	9	21		1 398
Total général	1 616 884	187 710	32 127	29 773
% par rapport au nombre total d'utilisations	85,4	9,9	1,7	1,6

3 – Lieu de naissance des primates (3/3)

Primate	Primates nés dans l'Union européenne dans un élevage agréé	Primates nés en Asie	Primates nés en Amérique	Primates nés en Afrique
Macaque cynomolgus (<i>Macaca fascicularis</i>)	30	699		1826
Marmousets et tamarins (eg. <i>Callithrix jacchus</i>)	89			
Macaques rhesus (<i>Macaca mulatta</i>)	36	8	21	
Prosimiens (<i>Prosimia</i>)	59			
Babouins (<i>Papio spp.</i>)	38			
Saïmiri (eg. <i>Saimiri sciureus</i>)	10			
Autres espèces de singes de l'ancien monde				
Singes vervets (<i>pygerythrus</i> or <i>sabaeus</i>)			3	
Total général	262	707	24	1826

4 - Réutilisations

Espèces	Nombre d'animaux réutilisés	% de réutilisation pour chaque espèce
Autres espèces de singes de l'ancien monde	11	100,0
Chevaux, ânes et croisements (Equidae)	529	79,2
Saïmiri (eg. Saimiri sciureus)	20	66,7
Chats (Felis catus)	579	56,9
Xénopes (Xenopus laevis and Xenopus tropicalis)	1 735	45,4
Chiens (Canis familiaris)	1 776	40,5
Reptiles	305	36,4
Chèvres (Capra aegagrus hircus)	191	33,0
Bovins (Bos primigenius)	598	31,4
Macaque cynomolgus (Macaca fascicularis)	721	22,0
Macaques rhesus (Macaca mulatta)	11	14,5
Autres mammifères	24	11,0
Moutons (Ovis aries)	383	8,3
Marmosets et tamarins	8	8,2
Babouins (Papio spp.)	2	5,0
Hamsters dorés (Mesocricetus auratus)	440	3,6
Furets (Mustela putorius furo)	8	3,2
Céphalopodes	32	2,8
Autres rongeurs (other Rodentia)	28	1,9
Rats (Rattus norvegicus)	2 953	1,8
Prosimiens	1	1,7
Porcs (Sus scrofa domesticus)	216	1,4
Lapins (Oryctolagus cuniculus)	1 681	1,0
Souris (Mus musculus)	10 977	1,0
Poissons zèbres (Danio rerio)	641	1,0
Cochons d'Inde (Cavia porcellus)	475	0,9
Saumon, truite, ombles et ombres (Salmonidae)	90	0,2
Autres poissons	143	0,2
Autres oiseaux	6	

Dans des conditions strictement encadrées, un animal précédemment impliqué dans une procédure expérimentale peut être réutilisé dans un autre projet.

Ces réutilisations permettent de réduire le nombre d'individus utilisés dans des procédures expérimentales. Les réutilisations les plus nombreuses concernent les souris (**44,7 %** des réutilisations). Viennent ensuite les rats (**12 %**), les chiens (**7,2 %**), les lapins (**6,8 %**) et les macaques cynomolgus (**2,9 %**).

Certaines espèces de Primates sont fortement réutilisées. C'est le cas des espèces de singes de l'ancien monde avec 100 % de réutilisation. De même, deux tiers des saïmiri sont réutilisés.

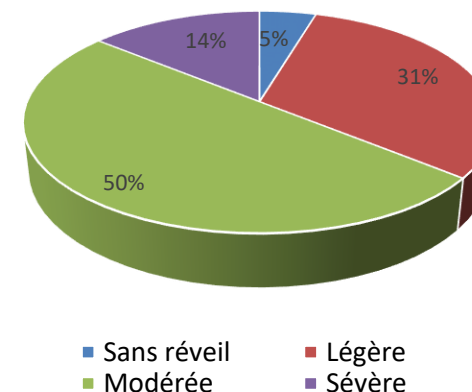
Les animaux de taille moyenne et grande sont particulièrement concernés par la réutilisation. C'est le cas des chevaux avec 80 % de réutilisation, des chats avec 57 %, et des chiens avec 40,5 %.

5 – Niveau de gravité des procédures

Espèces	Sans réveil	Légère	Modérée	Sévère
Souris (<i>Mus musculus</i>)	63 196	282 871	628 523	175 600
Lapins (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	1 021	43 313	124 821	3 066
Rats (<i>Rattus norvegicus</i>)	12 432	74 902	53 828	23 881
Poissons zèbres (<i>Danio rerio</i>)	1 656	15 097	34 152	16 500
Cochons d'Inde (<i>Cavia porcellus</i>)	301	21 879	27 775	367
Poules, coqs et poulets (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	324	51 214	22 639	3 421
Dindons (<i>Meleagris gallopavo</i>)		2 083	11 781	
Saumon, truite, ombles et ombres (<i>Salmonidae</i>)	1 390	25 956	8 935	13 906
Autres poissons	1 173	34 835	8 490	19 930
Poissons (spp. from families e.g. Serranidae, Moronidae)	949	3 595	6 014	6 354
Hamsters dorés (<i>Mesocricetus auratus</i>)	115	4 512	5 775	1 822
Autres oiseaux		5 456	4 649	86
Porcs (<i>Sus scrofa domesticus</i>)	3 139	7 251	4 017	627
Moutons (<i>Ovis aries</i>)	512	2 466	1 427	182
Chiens (<i>Canis familiaris</i>)	34	2 979	1 187	183
Macaque cynomolgus (<i>Macaca fascicularis</i>)	16	2 363	780	117
Reptiles		243	596	
Autres rongeurs (other Rodentia)	40	869	592	4
Gerbilles de Mongolie (<i>Meriones unguiculatus</i>)		112	303	8
Xénopes (<i>Xenopus laevis</i> and <i>Xenopus tropicalis</i>)	112	3 380	254	78
Chevaux, ânes et croisements (<i>Equidae</i>)		454	214	
Furets (<i>Mustela putorius furo</i>)		88	163	
Bovins (<i>Bos primigenius</i>)	1	1 646	161	98
Autres amphibiens	396	860	126	484
Chèvres (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	105	357	117	
Céphalopodes	466	560	108	
Chats (<i>Felis catus</i>)	4	913	90	11
Hamsters de Chine (<i>Cricetulus griseus</i>)		6	50	
Macaques rhesus (<i>Macaca mulatta</i>)	3	26	40	7
Autres mammifères	38	146	34	
Marmosets et tamarins	2	73	21	1
Prosimiens	8	25	15	12
Babouins (<i>Papio spp.</i>)		24	15	1
Autres carnivores	17	1 407	4	
Singes vervets (<i>pygerythrus or sabaeus</i>)			2	1
Saïmiri (eg. <i>Saimiri sciureus</i>)	4	25	1	
Autres espèces de singes de l'ancien monde	11			
Total général	87 465	591 986	947 699	266 747

Gravité	Total
Sans réveil	87 465
Légère	591 986
Modérée	947 699
Sévère	266 747
Total général	1 893 897

Degré de gravité



La gravité des procédures expérimentales est définie réglementairement (arrêté du 1^{er} février 2013 relatif à l'évaluation éthique et à l'autorisation des projets).

Toutes espèces confondues, les procédures les moins contraignantes, c'est-à-dire de classe modérée ou légère, sont les plus nombreuses (**81 %**).

Les procédures de classe sévère concernent **14 %** des utilisations d'animaux, et les procédures « sans réveil », **4,6 %** d'entre elles.

Les animaux inclus dans des procédures sévères sont essentiellement des souris (**65,8 %**), des poissons (**21,2 %**) et des rats (**8,9 %**).

6 - Statut génétique des animaux

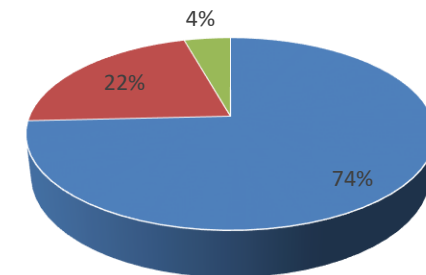
Espèces	Animaux avec altération génétique sans phénotype dommageable	Animaux avec altération génétique avec phénotype dommageable
Souris (<i>Mus musculus</i>)	356 850	78 258
Lapins (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	18 971	
Poissons zèbres (<i>Danio rerio</i>)	13 781	2 070
Rats (<i>Rattus norvegicus</i>)	13 285	2 499
Saumon, truite, ombles et ombres (<i>Salmonidae</i>)	1 254	
Xénopes (<i>Xenopus laevis</i> and <i>Xenopus tropicalis</i>)	557	
Autres poissons	325	
Moutons (<i>Ovis aries</i>)	60	
Porcs (<i>Sus scrofa domesticus</i>)	30	
Prosimiens	15	
Chiens (<i>Canis familiaris</i>)	1	15
Total général	405 129	82 842
% par rapport au nombre total d'utilisations	21,4	4,4

Les données concernent les animaux génétiquement altérés, qui sont soit des animaux « génétiquement modifiés » issus des techniques de transgénèse additive ou soustractive (« Knock-in », « Knock-out »...), soit générés par d'autres techniques de mutagenèse (rayonnement UV, agents chimiques...).

Les animaux génétiquement altérés sont principalement des souris (**90 %**), des lapins (**4 %**) et des rats (**3 %**).

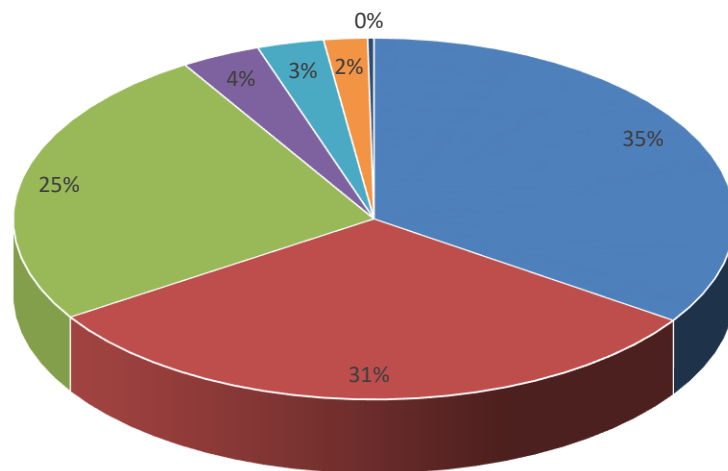
Sur le total des utilisations d'animaux, **25,8 %** concernent des animaux génétiquement altérés. Des phénotypes considérés comme contraignants pour l'animal (« phénotypes dommageables ») apparaissent dans **4,4 %** des utilisations.

Statut génétique des animaux



- Animaux sans altération génétique
- Altération génétique sans phénotype dommageable
- Altération génétique avec phénotype dommageable

7 – But des utilisations d’animaux (1/2)



- Recherche fondamentale
- Etudes toxicologiques et réglementaires
- Recherche appliquée
- Préservation des espèces
- Maintenance de colonies
- Formation
- Protection de l'environnement

Le but des utilisations le plus fréquent est la recherche fondamentale (**38 %**). Viennent ensuite la mise au point, la production ou les essais de qualité et d'innocuité de médicaments ou d'aliments (**28 %**) puis les recherches appliquées (**26 %**).

Les autres buts d'étude représentent beaucoup moins d'utilisations (**8,3 %** en tout). La maintenance de colonies d'animaux génétiquement altérés représente **3,7 %** des utilisations. La recherche à des fins de conservation des espèces représente **2,6 %**, l'enseignement et la formation représentent **1,8 %**

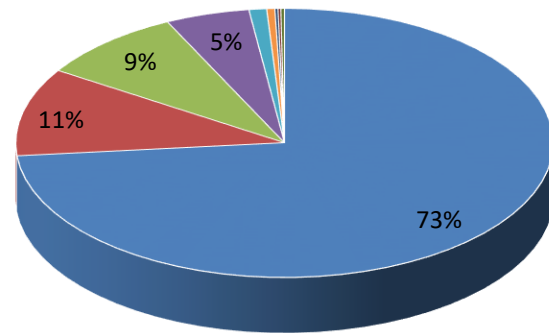
7 - But des utilisations d'animaux (2/2)

Espèces	Recherche fondamentale	Etudes toxicologiques et réglementaires	Recherche appliquée	Maintenance de colonies	Préservation des espèces	Formation	Protection de l'environnement
Souris	532 189	231 154	304 278	61 050	5 981	15 511	27
Rats (<i>Rattus norvegicus</i>)	48 980	52 963	40 560	7 995	120	14 425	
Poules, coqs et poulets	37 327	11 572	28 567			132	
Autres poissons	37 264	186	4 655		20 287	222	1 814
Poissons zèbres	20 557	972	45 110	509	100	157	
Saumon, truite, ombles et ombres	10 149	21	18 106		21 610		301
Poissons	9 285	55	6 567		855		150
Autres oiseaux	3 996	500	4 332			92	1 271
Moutons	2 447	597	1 432			111	
Lapins	2 019	159 460	10 343			399	
Xénopes	1 911	78	1 835				
Porcs	1 898	1 483	9 416			2 205	32
Hamsters dorés	1 846	1 767	8 169			442	
Autres amphibiens	1 571		120		110	65	
Bovins	1 200	515	179			12	
Autres rongeurs	1 113	10			375	7	
Céphalopodes	1 026						108
Reptiles	830					9	
Cochons d'Inde	599	48 962	209			544	8
Chèvres	477	12	90				
Macaque cynomolgus	367	2 296	613				
Chevaux, ânes et croisements	327	68	268		5		
Chats	299	389	321			9	
Gerbilles de Mongolie	269	154					
Chiens	212	3 111	961	7		92	
Autres mammifères	174	17	4			23	
Prosimiens	60						
Macaques rhesus	48	4	24				
Marmosets et tamarins	37	58	2				
Babouins	27	1	12				
Autres carnivores	21		1 407				
Autres espèces de singes	11						
Furets	9	10	232				
Saïmiri	5	25					
Singes vervets			3				
Dindons		12 025	1 836			3	
Hamsters de Chine		6	50				
Total général	718 550	528 471	489 701	69 561	49 443	34 460	3 711
%	37,9	27,9	25,9	3,7	2,6	1,8	0,2

8 – Production d'origine animale, contrôle qualité et obligations législatives ou réglementaires

Espèces	Production d'origine animale, contrôle qualité	Produit à usage médical	Produits à usage vétérinaire	Appareils médicaux	Industrie chimique	Tests de produits phytosanitaires	Biocides	Autres	Produits alimentaires	Sécurité des animaux, travailleurs et environnement	Total
Souris	91 938	119 047	13 442	4 621	490	786	721	50	59		231 154
Rats	3	36 686	90	1 888	10 745	2 293	559	398	295	6	52 963
Cochons d'Inde	164	31 905	1 784	14 567	463		79				48 962
Lapins	132 338	20 204	781	4 164	1 800		44			129	159 460
Chiens	193	1 905	909	34	32				38		3 111
Macaque cynomolgus	522	1 774									2 296
Poules, coqs et poulets	674	772	9 720						49	357	11 572
Porcs		598	781	80					16		1 475
Gerbilles de Mongolie	28	126									154
Hamsters dorés		112	1 566	89							1 767
Marmosets et tamarins	46	12									58
Chevaux, ânes et croisements	14		54								68
Moutons	413		137	47							597
Bovins	3		512								515
Autres oiseaux	24		476								500
Xénopes					78						78
Poissons zèbres					972						972
Autres poissons					6			180			186
Dindons	11 832		193								12 025
Poissons					55						55
Saumon, truite, ombles et ombres					21						21
Hamsters de Chine				6							6
Autres rongeurs							10				10
Furets (<i>Mustela putorius furo</i>)	10										10
Porcs (<i>Sus scrofa domesticus</i>)	8										8
Chèvres (<i>Capra aegagrus hircus</i>)	12										12
Macaques rhesus (<i>Macaca mulatta</i>)	4										4
Babouins (<i>Papio spp.</i>)	1										1
Saïmiri (eg. <i>Saimiri sciureus</i>)	25										25
Autres mammifères	17										17
Chats			299						90		389
Total général	238 269	213 141	30 744	25 496	14 662	3 079	1 413	628	547	492	528 471
%	45,1	40,3	5,8	4,8	2,8	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1	100,0

9 – Domaines des obligations législatives ou réglementaires



- Produit à usage médical
- Produits à usage vétérinaire
- Appareils médicaux
- Industrie chimique
- Tests de produits phytosanitaires
- Biocides
- Produits alimentaires
- Sécurité des animaux, travailleurs et environnement
- Autres

Les utilisations d’animaux visant à satisfaire des obligations législatives ou réglementaires du tableau précédent correspondent à **15 %** du nombre total d’utilisations (tous but confondus). Ce sont des obligations d’origine européenne dans 99 % des cas.

La grande majorité des utilisations concernées (**84 %**) sont liées à la validation de médicaments à usage humain ou vétérinaire, en incluant les vaccins.

Vient ensuite la mise au point dispositifs médicaux, comme les prothèses (**9 %** des utilisations).

Le contrôle des produits de l’industrie chimique représente **5,1 %** des utilisations d’animaux.

L’utilisation d’animaux pour le contrôle des produits alimentaires (incluant les matériaux d’emballage et la sécurité des personnes, des animaux et de l’environnement) et phytosanitaires comptent pour **0,4 %** et **1,1 %** respectivement.