

Bull. Acad. Vét. de France, 1988, 61, 497-512

COMMUNICATIONS

Rôle épidémiologique des diverses espèces animales dans la contamination rabique de l'Homme en Europe

par J. BLANCOU* et J. BARRAT*

RÉSUMÉ

Après un rappel historique sur le développement et l'évolution des différents types de rage en Europe, les auteurs établissent les critères qui distinguent les espèces vectrices des espèces victimes dans l'épidémie.

Ils indiquent quel est le rôle joué dans la contamination de l'Homme par les *espèces vectrices* d'une part (ex. : Renard et Chien domestique dans l'Europe du Sud, mais aussi Chien viverrin et Chauve-souris) et par les *espèces victimes* de l'autre (ex. : Chien dans l'Europe du Nord, Chat, Herbivores).

Ces indications sont fondées sur des données biologiques précises concernant les espèces à l'origine de ces contaminations, la fréquence et le titre du virus réexcrété dans leurs glandes salivaires, etc.

Les auteurs concluent au moindre danger direct présenté pour l'Homme par les espèces sauvages mais au rôle important de relais joué par les espèces domestiques notamment les chiens et les herbivores.

Mots clés : Rage - Virus - Epidémiologie - Europe - Contamination humaine.

* Centre National d'Etudes Vétérinaires et Alimentaires, Laboratoire d'Etudes sur la Rage et la Pathologie des Animaux Sauvages, B.P. 9 - F 54220 Malzéville, France.

SUMMARY

THE EPIDEMIOLOGICAL ROLE PLAYED BY VARIOUS ANIMAL SPECIES
IN HUMAN EXPOSURE TO RABIES IN EUROPE

Having briefly reviewed the evolution of the different types of rabies in Europe, the authors recall the criteria between vectors and victims of the rabies epizootics.

They show the role played, in the exposure of Man to the disease, by the *vectors* in one hand (eg.: Fox, domestic Dog in southern Europe but also Raccoon dog and Bats) and by the *victims* in the other hand (eg.: Dogs, in northern Europe Cats, Herbivores...).

These indications are documented on accurate biological data regarding the animal species to which human beings were exposed, notably the frequency and the viral titer of the rabies virus in their salivary glands.

The authors conclude that direct exposure of Man is likely to originate from domestic animals (eg.: dogs, herbivores) rather than from wild species.

Key words: Rabies - Virus - Epidemiology - Europe - Human exposure.

L'importance de la mortalité d'origine rabique sur les effectifs animaux est extrêmement variable selon les époques et les espèces : voir le cas de l'Europe au cours des dix dernières années (tab. I).

Cependant, même dans les plus défavorables des cas (ex. : l'actuelle épizootie de rage vulpine européenne), l'équilibre démographique des populations *sauvages* atteintes est généralement rétabli en quelques années, sauf cas particuliers (ex. : le Blaireau). Et le tribut payé à la rage par les animaux *domestiques* est très modeste par rapport à d'autres maladies.

Si l'Homme lutte avec tant d'ardeur contre la rage c'est donc plus parce que cette maladie lui est transmise, et qu'elle l'épouvante depuis des millénaires, que parce qu'il lui apparaît nécessaire d'en protéger les animaux domestiques ou sauvages.

Le but de cet exposé sera donc de préciser quel est le niveau réel du risque de contamination que représentent, pour l'Homme, les différentes espèces animales en Europe.

1. RAPPELS

HISTORIQUE

Le risque que représentent, pour l'Homme, les animaux enrégés varie. Il varie dans le temps (selon les saisons, les années, les décennies, voire les siècles...), dans l'espace (selon les régions) et dans son origine (selon les espèces contaminées).

TABLEAU I

Nombre de cas de rage diagnostiqués au laboratoire de 1978 à 1987 parmi les différentes espèces animales d'Europe (données cumulées du Centre Collaborateur de l'Organisation Mondiale de la Santé de Tübingen, R.F.A.).

PAYS	Espèces atteintes	Année										Totaux
		1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
AUTRICHE	Total Sauvages	3 776	1 944	773	761	915	1 321	1 341	1 633	1 326	1 954	15 744
	Renards	3 182	1 616	652	647	794	1 174	1 173	1 424	1 159	1 722	13 543
	Total Domestiq.	268	75	43	18	48	53	81	111	61	88	846
	Chiens	8	11	3	6	5	5	6	6	3	3	56
BELGIQUE	Total Sauvages	43	18	36	127	371	306	288	222	193	242	1 846
	Renards	42	17	35	120	355	295	281	211	178	140	1 674
	Total Domestiq.	18	7	11	46	304	210	217	224	149	88	1 274
	Chiens	2	0	0	2	3	6	2	7	9	5	36
DANEMARK	Total Sauvages	145	143	30	2	0	0	0	10	105	48	483
	Renards	137	133	29	2	0	0	0	0	0	0	301
	Total Domestiq.	18	21	7	1	1	0	0	0	0	0	48
	Chiens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FRANCE	Total Sauvages	973	1 412	1 313	1 732	2 524	2 125	2 272	1 676	2 046	1 720	17 793
	Renards	932	1 351	1 261	1 677	2 396	2 017	2 172	1 601	1 953	1 640	17 000
	Total Domestiq.	227	293	306	609	881	538	599	337	419	348	4 557
	Chiens	40	49	47	45	75	58	99	37	52	37	539
HONGRIE	Total Sauvages	1 218	1 197	868	928	1 271	890	1 072	924	1 091	1 466	10 925
	Renards	1 203	1 185	864	923	1 260	878	1 058	903	1 067	1 263	10 604
	Total Domestiq.	81	85	50	74	102	86	103	107	173	183	1 044
	Chiens	20	24	13	23	23	23	29	35	46	49	285

ITALIE	Total Sauvages	249	78	12	363	337	439	347	118	28	0	1 971
	Renards	204	61	10	320	291	404	316	101	22	0	1 729
	Total Domestiq.	1	10	0	4	8	9	7	4	1	0	44
	Chiens	0	0	0	0	4	4	4	1	1	0	14
LUXEMBOURG	Total Sauvages	48	13	17	59	107	49	35	37	92	14	471
	Renards	46	11	17	56	94	47	33	34	81	14	433
	Total Domestiq.	14	10	6	27	98	57	29	30	45	9	325
	Chiens	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
PAYS-BAS	Total Sauvages	0	0	0	0	0	15	48	13	1	86	163
	Renards	0	0	0	0	0	15	38	12	1	0	66
	Total Domestiq.	0	1	0	0	0	0	17	3	0	0	21
	Chiens	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
POLOGNE	Total Sauvages	903	839	729	353	493	594	1 194	907	883	1 456	8 351
	Renards	783	734	649	293	404	476	940	746	739	1 209	6 973
	Total Domestiq.	236	200	215	95	134	241	321	166	204	230	2 042
	Chiens	35	59	53	33	32	48	96	33	48	52	489
R.D.A.	Total Sauvages	985	952	1 684	1 522	1 590	1 844	1 627	1 128	1 237	1 325	13 894
	Renards	849	816	1 523	1 375	1 464	1 691	1 474	1 018	1 077	1 187	12 474
	Total Domestiq.	273	264	372	383	365	383	388	277	333	368	3 406
	Chiens	81	59	81	95	62	60	60	50	63	86	697
R.F.A.	Total Sauvages	3 347	4 431	5 681	4 601	5 490	5 974	6 091	5 803	4 469	3 409	49 296
	Renards	2 891	3 815	4 895	3 917	4 659	5 169	5 263	5 053	3 832	3 013	42 507
	Total Domestiq.	415	658	922	820	1 061	959	964	1 059	790	69	7 717
	Chiens	71	72	117	77	56	78	67	73	45	34	690

ROUMANIE	Total Sauvages	0	0	45	40	42	25	37	23	37	22	271
	Renards	0	0	39	36	35	19	30	21	34	21	235
	Total Domestiq.	0	0	42	88	49	34	103	51	32	24	423
	Chiens	0	0	11	10	8	4	5	6	6	5	55
SUISSE	Total Sauvages	803	1 190	1 000	1 182	1 016	856	776	353	165	90	7 431
	Renards	682	992	832	1 014	830	749	673	306	130	85	6 293
	Total Domestiq.	251	186	190	231	213	208	152	59	33	9	1 532
	Chiens	7	6	12	7	8	4	13	2	1	1	61
TCHÉCOSLOVAQUIE	Total Sauvages	145	713	1 131	1 034	1 794	1 971	2 303	1 539	1 392	1 673	13 695
	Renards	137	671	1 079	988	1 715	1 888	2 215	1 492	1 321	1 605	13 111
	Total Domestiq.	18	74	81	66	95	119	141	111	98	110	913
	Chiens	0	32	27	25	37	33	39	43	36	27	299
TURQUIE	Total Sauvages	22	24	25	22	32	34	15	26	46	26	272
	Renards	0	2	2	3	1	5	1	2	4	3	23
	Total Domestiq.	1 458	1 568	2 063	2 238	2 140	1 898	1 445	1 258	1 220	979	16 267
	Chiens	818	975	1 289	1 422	1 342	1 204	890	852	848	695	10 335
YUGOSLAVIE	Total Sauvages	273	394	894	2 032	1 228	1 087	1 510	773	469	568	9 228
	Renards	273	367	862	1 891	1 190	1 063	1 456	762	460	559	8 883
	Total Domestiq.	36	22	39	84	48	62	93	60	30	31	505
	Chiens	12	12	16	21	8	27	23	10	11	11	151
TOTAUX	Total Sauvages	12 930	13 348	14 238	14 758	17 210	17 530	18 956	15 185	13 580	14 099	151 834
	Renards	11 361	11 771	12 749	13 262	15 488	15 890	17 123	13 686	12 058	12 461	135 849
	Total Domestiq.	3 314	3 474	4 347	4 784	5 547	4 857	4 660	3 857	3 588	2 536	40 964
	Chiens	1 094	1 300	1 669	1 766	1 663	1 556	1 333	1 155	1 169	1 005	13 710

TABLEAU II

Mortalité par rage humaine dans le monde (nombre de cas estimé/100 000 habitants/an) et en Europe

(D'après « *Rabies Bulletin Europe* », 1984 8 [2] : 9-10)

1. DANS LE MONDE

<i>Amérique</i>	Brésil	0,10	Honduras	0,13
	Equateur	0,27	Mexique	0,10
	Salvador	0,24	Etats-Unis	0,001
<i>Asie</i>	Inde	1,7 -3,3	Philippines	0,5 -0,6
	Indonésie	0,05	Sri-Lanka	1,62
	Népal	0,12	Thaïlande	0,71
<i>Afrique</i>	Algérie	0,10	Mali	0,11
	Botswana	0,34	Maroc	0,25
	Cameroun	0,04	Soudan	0,08
	Congo	0,14	Tanzanie	0,06
	Egypte	0,04	Tunisie	0,16
	Ethiopie	0,07	Ouganda	0,10
	Ghana	0,38	Zambie	0,12
	Malaisie	0,11	Zimbabwe	0,14

2. EN EUROPE (cas autochtones, c'est-à-dire non contractés hors du pays d'origine, de 1979 à 1988) *

Pays	Nombre de cas	Années	Espèce animale contaminante
<i>Autriche</i>	1	1979	1 Renard
<i>Finlande</i>	1	1986	1 Chauve-sour.
<i>Pologne</i>	6	1977, 1979 [2], 1980, 1984, 1985	Non précisée
<i>Rép. Dém. All.</i>	1	1981	Chien
<i>Roumanie</i>	3	1977	Chien
<i>Suisse</i>	3	1977	1 Chien 1 Chat 1 Bovin
<i>Turquie (a)</i>	39	1977 [2], 1978 [2], 1979 [2]	Chiens (b)
<i>U.R.S.S.</i>	2	1977, 1985	Chauve-souris
<i>Yougoslavie (a)</i>	8	1977 [2], 1978 [2], 1979 [2] 1980 [2]	Chiens (b)

(a) Ces deux pays sont atteints de rage *canine* essentiellement.

(b) Dans tous les cas d'origine connue.

* Dans la période antérieure à 1975 les données sont moins fiables. D'après KAUKER [7], 38 personnes seraient mortes de rage de 1966 à 1973 : 1 en R.F.A., 2 en Grèce, 2 en U.R.S.S., 14 en Yougoslavie mais non mordues par des renards. Par contre en Pologne parmi 11 morts, 6 personnes auraient été mordues par des renards, en Roumanie 7 (dont 3 mordues par des renards) et 1 en Hongrie mordue par un Renard.

Ainsi le chien enragé, qui terrorisait l'Europe à la fin du siècle dernier, est moins craint de nos jours alors qu'il représente toujours un risque grave en *Asie et en Afrique*.

Et si l'on considère les statistiques mondiales (tab. II), c'est sur ces deux derniers continents que l'on meurt le plus de rage, soit du fait du nombre élevé d'animaux enrégés et de leur pouvoir contaminant, soit du fait de l'insuffisance des traitements après contamination.

En Europe, la prévalence de la rage humaine apparaît, par contraste, très faible au cours des trente dernières années (tab. II). Et l'analyse indique que ce n'est pas le Renard (espèce la plus atteinte) qui est le plus dangereux mais les espèces domestiques qu'il contamine.

Ces considérations trouvent leur explication dans les rappels suivants, distinguant le rôle des diverses espèces animales : vectrices ou victimes.

LE RÔLE DES DIVERSES ESPÈCES ANIMALES : VECTRICES OU VICTIMES ?

Il existe, en matière d'épidémiologie de la rage, une distinction fondamentale entre le rôle des diverses espèces animales : celui de vecteur et celui de victime. Nous adopterons, pour les définir, les caractères qui nous paraissent les plus faciles à déterminer.

1. *Les espèces vectrices* : ce sont celles auxquelles le virus de la rage qui prévaut dans la région considérée est le mieux adapté. Ceci peut être quantifié par la dose létale pour 50 % de ces animaux inoculés par voie musculaire (= DL50/im). L'absence, la raréfaction, la disparition ou l'immunisation de l'espèce vectrice entraîne la disparition totale de la rage dans la région, constituant *ipso facto* la preuve de son rôle vecteur.

Il existe rarement plus d'une espèce vectrice en un temps et en un lieu donné, car ces espèces s'excluent mutuellement [4]. Les espèces vectrices sont, généralement, également réservoirs du virus car elles peuvent l'héberger pendant des périodes très longues [6].

2. *Les espèces victimes* : ce sont celles qui présentent les caractères opposés aux précédents, c'est-à-dire qui ont une bien moindre réceptivité à l'infection par le virus rabique indigène, et dont l'absence ou l'immunisation n'entraîne pas l'interruption du cycle de la rage.

Le risque de contamination de l'Homme diffère selon qu'il est en contact avec des espèces vectrices ou non, et nous en discuterons donc séparément. De même que nous envisagerons séparément, pour chacune des espèces vectrices ou victimes, les deux paramètres les plus importants en matière de contamination humaine :

● *Le taux de réexcrétion du virus rabique* dans la salive de l'animal contaminé,

● *Le comportement et le type de contact qu'a l'animal contaminant avec l'Homme.*

2. LE ROLE EPIDEMIOLOGIQUE DES ESPECES VECTRICES DANS LA CONTAMINATION DE L'HOMME

Ce rôle n'est bien actuellement connu que pour deux espèces vectrices : le Renard et le Chien. Pour les autres espèces, nous ne disposons que de données plus fragmentaires.

ROLE DU CHIEN

Le chien reste généralement une des sources les plus importantes de contamination pour l'Homme. Il n'est, pour s'en convaincre, que d'observer le pourcentage de décès humains consécutifs à des morsures de chien : 80 à 90 % dans le monde [2]. Cependant en Europe la *rage canine authentique* n'existe plus qu'en Turquie et dans le sud de la Yougoslavie. Dans les autres pays, il s'agit d'une *rage vulpine* transmise au Chien par accident. Le Chien est alors victime et non plus vecteur : son rôle pourrait donc être très différent (voir infra).

Dans le cas d'une contamination de l'Homme par un *Chien vecteur d'une souche canine*, le risque est élevé puisque les deux conditions de la contamination sont maxima :

1. *Réexcrétion du virus canin par le Chien* : elle survient selon les auteurs dans 60 à 90 % des cas. Le titre de virus hébergé par l'animal enragé peut atteindre 10^5 doses létales intracérébrales/souris par gramme de glandes salivaires (résumé au tab. III). Mais ces deux chiffres varient beaucoup, essentiellement en fonction des doses de virus contaminant [2].

2. *Comportement et type du contact contaminant* : ils sont parmi les plus dangereux qui soient, compte tenu des liens privilégiés qui unissent le Chien à l'Homme. Ils sont aussi favorisés par le caractère du Chien enragé tantôt agressif (l'Homme est alors attaqué délibérément), tantôt pitoyable (l'Homme, pour soulager son animal, le manipule, lui ouvre la gueule, etc., et se souille de salive). Dans les deux cas, il s'ensuit un contact virulent.

ROLE DU RENARD ROUX

Dans les pays où sévit la *rage vulpine*, les cas de *rage humaine* consécutifs à une contamination directe par les renards roux (*Vulpes vulpes*) sont loin d'être aussi nombreux que l'on pourrait s'y attendre, comme l'attestent les chiffres connus pour les pays d'Europe atteints de *rage vulpine* (donc Turquie et Yougoslavie exceptées), de 1978 à 1987 :

Nombre de cas de rage du Renard	135 849	89,47
Nombre de cas totaux de rage animale *	151 834	100
Nombre de morts humaines dues à la contamination par un Renard	1	5,8
Nombre de morts humaines dues à des contaminations par d'autres espèces **	17	100

Comment expliquer cette divergence ? Deux chiffres doivent être pris en considération :

1. *Réexcrétion du virus vulpin par le Renard* : elle survient selon les auteurs dans 90 à 95 % des cas (tab. III) et le titre de virus hébergé peut atteindre lui-même 10^6 DL50/ic/souris/gramme de glandes salivaires. Comme dans le cas du Chien, ces chiffres varient essentiellement en fonction de la dose de virus contaminant. ***

2. *Comportement et type de contact contaminant* : le comportement du Renard (sauvage) enragé est peu propice à la contamination de l'Homme. Si une attaque délibérée de l'Homme par un Renard enragé n'est jamais à exclure, elle reste rare en Europe. Ceci peut être illustré de façon très simple, c'est-à-dire en comparant le nombre de traitements après exposition à une contamination par le Renard ou le Chien au nombre de cas de rage confirmé au laboratoire pour chacune des espèces, durant la même période dans le même pays.

Ainsi en France, où les deux chiffres sont connus avec précision, on note en 1986 que 93/5.569 traitements de l'Homme ont dû être instaurés après morsures ou griffures par un Renard contre 3 824 et 1 652 respectivement après morsures ou griffures par des chiens et des chats. Durant la même année, 1 953 renards, 52 chiens et 96 chats avaient été reconnus réellement enragés. Les pourcentages respectifs de traitements/cas de rage confirmés sont donc les suivants cette année-là :

Espèce animale	Renard	Chien	Chat	Totaux
Cas de rage en 1986 en France	1 953	52	96	2 101
Traitement après contamination par morsures ou griffades en France	93	3 824	1 652	5 569

Pourcentages respectifs

Rage	93 %	2,4 %	4,6 %
Contamination de l'Homme	1,6 %	68,6 %	29,6 %

* Dont 13 710 chiens.

** Dont 3 chiens.

*** Dans le cas de contamination naturelle (= morsure) la dose de virus inoculée serait d'environ 3 000 DL50/ic/souris [3].

Le Renard mord ou griffe donc moins que le Chien et le Chat, très probablement du fait de sa « timidité » naturelle d'animal sauvage vis-à-vis de l'Homme, mais aussi de ses caractéristiques éthologiques propres. Car le Loup sauvage enragé attaque, lui, très volontiers l'Homme.

ROLE DES AUTRES ESPÈCES

Il n'existe, actuellement, que trois autres espèces vectrices potentielles de rage en Europe : le Renard polaire (*Alopex lagopus*), le Chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides*) et la Chauve-souris sérotine (*Eptesicus serotinus*).

1. Les données concernant la *réexcrétion du virus dans les glandes salivaires* de ces trois espèces sont rares :

- Pour le Renard polaire : les études les plus importantes [12] indiquent que le Renard polaire héberge le virus dans ses glandes salivaires dans 23/55 cas, contre 22/54 cas pour le Renard roux, c'est-à-dire de façon non significativement différente. Selon KANTOROVIC (1957, 1967), de nombreux renards polaires pourraient héberger le virus sans présenter de symptôme de rage (in Baer, [2]) mais cela n'a pas été confirmé ultérieurement [12].

- Pour le Chien viverrin : cette espèce réexcrète le virus dans 7 cas/8 lors d'infection expérimentale par des doses variées d'un virus isolé de cas naturels chez cette espèce [5] et à des titres élevés (jusqu'à $10^{6.5}$ DL50/ic/souris). Par contre, le virus vulpin inoculé expérimentalement n'a pas été retrouvé dans les glandes salivaires chez les chiens viverrins morts de rage [15].

- Pour la Chauve-souris : les travaux effectués sur des espèces américaines (ex. : *Tadarida brasiliensis*) indiquent que 37 des 91 sujets enragés expérimentalement possédaient du virus dans leurs glandes salivaires. Chez les espèces européennes (essentiellement *Eptesicus serotinus*) nous n'avons encore connaissance d'aucune donnée précise.

2. Les trois espèces précitées paraissent donc, potentiellement, capables de contaminer l'Homme en cas de morsure. Mais le risque réel de morsure peut alors varier selon *le comportement de chacune des espèces* :

- Dans le cas du Renard polaire : l'agressivité des sujets enragés n'a pas été signalée comme différente de celle des renards roux, mais les données chiffrées ne sont pas aussi abondantes. On peut, toutefois, noter que deux cas de rage humaine, au moins, sont connus à la suite de morsures par des renards polaires.

- Dans le cas du Chien viverrin : nous n'avons retrouvé aucun document scientifique concernant le comportement des sujets enragés,

ni aucune relation de cas de rage humaine après contact avec cette espèce.

• Dans le cas de la Chauve-souris : les chauves-souris insectivores enrégées peuvent attaquer délibérément l'Homme [2] et quelques rapports donnent des détails à ce sujet (notamment en U.R.S.S. et en Espagne). Il semblerait que les espèces vivant solitaires (ex. : *Eptesicus*) aient plus fréquemment un comportement agressif vis-à-vis de l'Homme que les espèces vivant en colonies [2]. Ces attaques restent, quoi qu'il en soit, exceptionnelles.

3. LE ROLE EPIDEMIOLOGIQUE DES ESPECES VICTIMES DE RAGE DANS LA CONTAMINATION DE L'HOMME

Par « espèces victimes » (voir chapitre 1), nous entendons les espèces animales qui ne jouent aucun rôle dans l'entretien du cycle de la rage et qui ne sont donc contaminées qu'accidentellement par l'espèce vectrice vivant dans la région considérée. Ainsi le Chien est une *victime* (du virus vulpin) en France, mais un *vecteur* (du virus canin) en Turquie ou en Yougoslavie méridionale.

Les risques de contamination par les animaux victimes sont alors très différentes selon les espèces, comme le résume le tab. III.

ROLE DU CHIEN

Dans le cas des chiens infectés par une souche vulpine, les dangers de contamination de l'Homme sembleraient plus réduits que lors d'infections par une souche canine du fait de la modification des paramètres du risque :

1. *Réexcrétion du virus vulpin* : expérimentalement la proportion des chiens enrégés par le virus vulpin qui réexcrète ce virus, et le titre de virus ainsi réexcrété, varient selon la gravité de la contamination.

En cas de contamination naturelle (tab. III), 17/20 des chiens présentaient du virus dans leurs glandes à un titre n'excédant pas 10^5 DL50/ic/0,03 gr de tissu contre 759/816 renards (à un titre pouvant atteindre 10^7 DL50/ic/souris) contaminés par le même virus [18].

2. *Comportement et type de contact contaminant* : le Chien contaminé par un virus vulpin semblerait attaquer moins spontanément ses congénères que lorsqu'il est contaminé par un virus canin [11]. Mais sa propension à attaquer l'Homme ne nous est pas apparue significativement différente lors d'inoculations expérimentales de chiens Beagles (données non publiées).

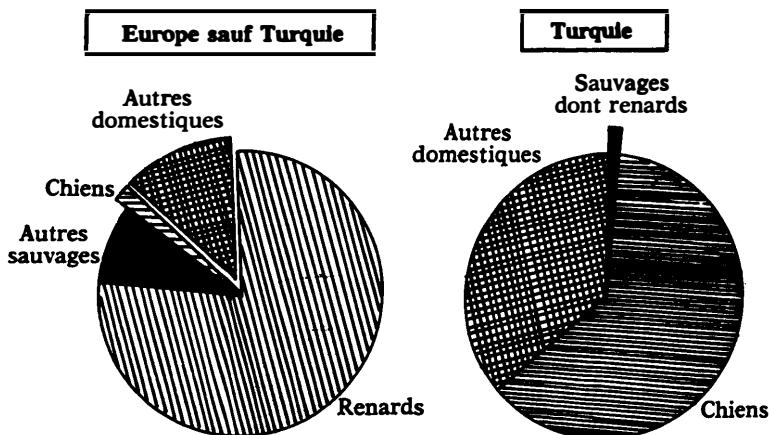
TABLEAU III

Risque de contamination par les diverses espèces animales en Europe. Proportion d'animaux hébergeant le virus dans leurs glandes salivaires et titre moyen (et extrême) de ce virus.

Rôle	Présence par espèces	Proportion de sujets hébergeant du virus dans leurs glandes salivaires	Titre de virus dans la glande moyenne (extrêmes)	Auteur
VECTEUR	Chien domestique	28/45	4,5	[17]
		759/816	4,9 (1 à 7)	[18]
	Renard roux (<i>Vulpes vulpes</i>)	18/21	—	[8]
		13/14 **	4,4 (2 à 6)	[9]
		22/54	—	[12]
	Renard polaire (<i>Alopex lagopus</i>)	23/55	—	[12]
	Chien viverrin (<i>Nyctereutes procyonoides</i>)	7/8 **	5 (3,5 à 6,1)	[5]
VICTIME	Chien domestique	17/20	2,14 (0,6 à 5)	Barrat et al. (sous presse)
	Chat domestique	23/26 **	3,8 ** (2,5 à 5,8)	[16]
		4/4	3,7 (2,4 à 4,6)	Barrat et al. (sous presse)
	Bovins	12/14 **	(2,6 à 6,9)	[10]
	Ovins	4/5 **	2,2 (0,9 à 4,1)	[14]
	Chevreaux	7/9	1,4 (0,7 à 3,15)	Barrat et al. (sous presse)
	Blaireaux	68/82	5 (1 à 6)	[18]
		23/24	3,4 (3 à 4)	Barrat et al. (sous presse)
	Fouines	18/36	1,5 (0,1 à 4)	[18]
		15/25	1,29 (1 à 2,6)	Barrat et al. (sous presse)

* Exprimé par 0,03 grammes de glandes en Doses Létales/50 % des souris inoculées par voie intracérébrale (logarithme décimal). Les données de Barrat et al. concernent des glandes congelées : le titre réel avant congélation est donc de 5 à 10 fois supérieur.

** Contamination expérimentale.



Proportion des cas de rage de 1978 à 1987

1. En Europe (sauf Turquie) où c'est le Renard qui est vecteur de rage.
2. En Turquie où c'est le Chien domestique qui est vecteur de rage.

ROLE DU CHAT

Curieusement le Chat n'a jamais joué le rôle de vecteur de rage en Europe, malgré sa réceptivité au virus rabique (vulpin ou canin) et sa capacité à le réexcréter (voir tab. III). Si cette constatation a pu être expliquée par un comportement social solitaire, exacerbé semble-t-il durant la maladie, elle n'exclut pas pour autant qu'un Chat enragé puisse contaminer l'Homme. Mais c'est beaucoup moins souvent à l'occasion d'une attaque délibérée, que lorsque l'Homme tente de manipuler son chat « pour le soigner ». Les chiffres présentés plus haut illustrent bien ce comportement moins agressif du Chat : alors qu'ils représentent 4,6 % des carnivores enragés en France en 1986 (contre 2,4 % de chiens), ils n'ont été à l'origine que de 29,6 % des traitements chez l'Homme contre 68,6 % d'origine canine.

ROLE DES HERBIVORES

Les herbivores ne sont jamais vecteurs *, mais simples victimes de la rage. Toutefois ils réexcrètent le virus dans une proportion relativement élevée comme l'indique le tab. III (ex. 70 à 85 % dans le cas des chevreuils, des bovins et des ovins).

Les herbivores ne mordent pas l'Homme de façon délibérée, sauf dans certains cas exceptionnels les *Equidés*. Ceci réduit donc considéra-

* Sauf cas exceptionnels : les daims de Richmond en Angleterre, de 1884 à 1886, et les antilopes Koudous de Namibie, de 1977 à 1983 [14].

blement le risque de contamination humaine, mais ne l'écarte pas. En effet très souvent les symptômes de dysphagie observés chez les bovins contaminés incitent leur propriétaire à une exploration de la cavité buccale, contaminante. C'est ce type de contact qui fut à l'origine de la mort d'un Homme en Suisse, en 1977.

ROLE DES AUTRES ESPÈCES

Il est difficile de quantifier avec précision les risques que représente pour l'Homme, le contact avec chacune des espèces animales citées précédemment. On peut cependant indiquer que :

- Chez les carnivores : toute morsure doit être considérée comme dangereuse, notamment celle de blaireaux ou de fouines et certains d'entre eux peuvent infliger à l'Homme des blessures très sévères (loups).

- Chez les rongeurs et insectivores : certains attaquent l'Homme (ex. : *Ratus sp.*) lorsqu'ils se sentent acculés ou sont manipulés sans précaution. Si les rongeurs et insectivores européens sont très rarement enrégés [1], ce risque n'est pas totalement exclu et, dans ce cas, l'animal peut parfaitement réexcréter le virus rabique. Ainsi les glandes salivaires des rats expérimentalement inoculés peuvent contenir du virus vulpin ou canin dans 20 à 50 % des cas mais à des titres assez faibles ($10^{0,3}$ DL50/ic/souris) (données non publiées des auteurs).

- Chez les oiseaux : les techniques modernes de virologie n'ont jamais démontré qu'il y ait des risques de contamination de l'Homme ni directe (par « becquetage ») ni indirecte. Les contaminations naturelles d'oiseaux restent rarissimes, et encore sujettes à caution.

4. CONCLUSION

Le rôle épidémiologique des diverses espèces animales dans la contamination rabique de l'Homme est donc parfois difficile à déterminer avec précision en Europe. Il apparaît, quoi qu'il en soit, qu'il peut être différent :

- selon les espèces animales contaminées ;
- selon le virus qui les contamine (origine et gravité de la contamination) et,
- selon le comportement de l'animal enrégé.

- Dans les pays d'Europe où sévit la rage du Renard, on peut résumer la situation en disant que si le Renard est potentiellement le

plus dangereux (il réexcrète régulièrement le virus vulpin à des titres élevés) il est en fait moins « performant » que le Chien, car il attaque moins souvent l'Homme.

C'est donc plus des espèces domestiques que l'Homme doit avoir à craindre.

Mais ce risque reste malgré tout moindre du fait que le virus vulpin est « filtré » (c'est-à-dire réexcrété moins souvent ou à un titre plus bas) par ces espèces « victimes ».

C'est probablement une des raisons pour lesquelles le nombre de cas de rage humaine est, proportionnellement, inférieur à celui observé dans les pays où sévit la rage canine à *nombre de cas de rage animale égal*.

• *Car dans les pays d'Europe où sévit la rage du Chien, c'est bien cette dernière espèce qui reste la plus redoutable pour l'Homme.*

BIBLIOGRAPHIE

- [1] AUBERT (M.F.A.). — Le rôle des rongeurs dans l'épidémiologie de la rage. *Arvicola*, 1984, 1, n° 1, 13-16.
- [2] BAER (G.M.). — The natural history of rabies. Academic Press, New York, 1975, 2, 387 p.
- [3] BLANCOU (J.), AUBERT (M.F.A.), ANDRAL (L.), ARTOIS (M.). — Rage expérimentale du renard roux (*Vulpes vulpes*). I. Sensibilité selon la voie d'infection et la dose infectante. *Rev. Méd. Vét.*, 1979, 130, n° 7, 1001-1015.
- [4] BLANCOU (J.). — La rage animale, de Pasteur à nos jours. Evolution de son épidémiologie et de sa prophylaxie. *Bull. Acad. Vét. France*, 1985, 58, 455-461.
- [5] BOTVINKIN (A.D.), GRIBANOVA (L.Y.), MALKOV (G.B.), SELIMOV (M.A.). — Experimental rabies in raccoon dogs, and foxes, inoculated with rabies virus of raccoon dog's origin. *Rabies Inf. Exch.*, 1986, n° 14, 6-8.
- [6] CHANTAL (J.), BLANCOU (J.). — Le virus rabique. In « Pasteur et la rage ». *Inf. Tech. Serv. Vét.*, 1985, n° 92-95, 281-292.
- [7] KAUKER (E.). — Vorkommen und Verbreitung der Tollwut in Europa von 1966-1974. Springer Verlag, Berlin, 1975, 49-84.
- [8] MATOUCH (O.). — Distribuce viru vztekliny v centralnim nervovem systému u prirodzené infikovaných lisek. *Vet. Med.*, 1978, 23, 369-378.
- [9] MATOUCH (O.), JAROS (J.), POHL (P.). — Vylucovani viru vztekliny u lisek po experimentální infekci. *Vet. Med.*, 1984, 29, 653-658.
- [10] PÉPIN (M.), BLANCOU (J.), AUBERT (M.F.A.). — Rage expérimentale des bovins : sensibilité, symptômes, réactions immunitaires humorales, lésions et excrétion du virus. *Ann. Rech. Vét.*, 1984, 15, n° 3, 325-333.
- [11] Rabies Bulletin Europe, 1977, n° 1. — 1987, n° 3. Edited by the WHO Collaborating Centre for Rabies Surveillance and Research, Tübingen, FRG.

- [12] SELIMOV (M.), TATAROV (A.), ILLYASOVA (R.), ONIKHIMOVSKAYA (V.). — Problems of natural foci of sylvatic and arctic rabies. *Rabies Inf. Exch.*, 1980, n° 2, 12-14.
- [13] SORIA BALTAZAR (R.), AUBERT (M.F.A.), BLANCOU (J.). — Rage expérimentale des ovins : sensibilité, symptômes, réponse immunitaire humorale, lésions et excrétion du virus. *Rev. Méd. Vét.*, 1986, 137, n° 12, 847-856.
- [14] SORIA BALTAZAR (R.), BLANCOU (J.), ARTOIS (M.). — Résultats de l'administration par voie orale au mouton de deux vaccins contenant un virus de la rage modifié (SAD B19) ou un recombinant du virus de la vaccine et de la rage (187 XP). *Ann. Méd. Vét.*, 1987, 131, 481-486.
- [15] VASSART (M.). — Rôles épidémiologiques du raton laveur et du chien viverrin dans la rage en France. Thèse Méd. Vét., Alfort, 1987, 122 p.
- [16] VAUGHN (J.B.), GERHARDT (P.), PATERSON (J.C.S.). — Excretion of street rabies virus in saliva of cats. *J. Am. Med. Ass.*, 1963, 184, 705-708.
- [17] VAUGHN (J.B.), GERHARDT (P.), NEWELL (K.W.). — Excretion of street rabies virus in the saliva of dogs. *J. Am. Med. Ass.*, 1965, 193, 363-368.
- [18] WANDELER (A.), WACHENDORFER (G.), FORSTER (U.), KREKEL (H.), MULLER (J.), STECK (F.). — Rabies in wild carnivores in central Europe. II. Virological and serological examinations. *Zbl. Vet. Med.*, 1974, 21B, 757-764.
-