

ARTICLE ORIGINAL

Deux ans d'absence de rage chez le renard en Belgique. Bilan de l'épidémiosurveillance de la rage en 1999.

BROCHIER B.*, DECHAMPS P.**, COSTY F.*, HALLET L.**, PEHARPRE D.*, SAEGERMAN C.**,
MOSSSELMANS F.*, BEIER R.*, LECOMTE L.**, MULLIER P.**, ROLAND H.**, BAUDUIN B.***,
KERVYN T.***, CHALON P.***, RENDERS C.***, PASTORET P.-P***.

* Service de la Rage
Institut Pasteur de Bruxelles
642, rue Engeland
B-1180 Bruxelles – Belgique

** Inspection Générale des Services Vétérinaires
Ministère des Classes Moyennes et de l'Agriculture
Boulevard Simon Bolivar, 30
B-1000 Bruxelles – Belgique

*** Service d'Immunologie – Vaccinologie
Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège
B43b Sart Tilman
B-4000 Liège – Belgique

Travail subventionné par le Ministère régional wallon de l'Agriculture et de la Ruralité.
Correspondance: B. Brochier – Email: bbrochie@ben.vub.ac.be

RESUME. En 1999, la rage a été diagnostiquée chez un seul animal: une bête bovine morte dans la commune frontalière de Bastogne en province de Luxembourg. Le dernier cas de rage chez l'espèce réservoir, le renard, fut enregistré le 3 avril 1998 dans cette même commune. En avril et octobre 1999, deux campagnes de vaccination des renards ont été effectuées par voie aérienne (distribution de 17 appâts vaccinaux par km²). Une vaccination des renardeaux a également eu lieu en mai (distribution manuelle de 10 à 20 appâts par terrier de mise-bas). Les contrôles effectués à la suite de ces opérations ont montré que la vaccination aérienne menée au début du printemps reste la plus efficace. La stratégie de vaccination des renards appliquée en 1998 et 1999 semble avoir éteint le dernier foyer résiduel de rage sylvatique en Belgique. Cet assainissement épidémiologique est également le fruit d'une bonne coopération transfrontalière.

INTRODUCTION

Une recrudescence de la rage animale a été constatée en 1994 (61 cas) et 1995 (213 cas) dans le Sud de la Belgique (Brochier *et al.*, 1995; 1996). Depuis 1996, la stratégie de vaccination des renards a été modifiée et adaptée à cette nouvelle situation épidémiologique qu'était la réinfection d'un territoire préalablement rendu indemne et ce, en présence d'une densité accrue de population vulpine (Brochier *et al.*, 1997). Cette nouvelle

stratégie a provoqué une diminution rapide de l'incidence de la maladie (44 cas en 1996; 8 cas en 1997) (Brochier *et al.*, 1997; 1998) et l'élimination de la maladie dans la majeure partie du territoire nouvellement infecté. En 1998, la Belgique n'enregistrait plus qu'un seul cas: un renard tué dans la ville de Bastogne le 3 avril (Brochier *et al.*, 1999^a). La commune frontalière de Bastogne, limitrophe du Grand-Duché de Luxembourg, fut dès lors considérée comme le dernier foyer de la maladie en Belgique.

Comme l'objectif des opérations menées en 1999 consistait à éteindre définitivement ce foyer résiduel, le protocole de distribution d'appâts vaccinaux a été légèrement modifié. Les surfaces de vaccination ont été réduites et adaptées à la situation actuelle. De plus, la densité d'appâts a été localement augmentée.

Comme la lutte contre la rage par la vaccination du renard est menée à l'échelon européen, le protocole de contrôle d'efficacité de ces campagnes

a été établi selon les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (1992) et en accord avec la proposition de règlement du Conseil de l'Union européenne.

Le présent article rapporte les résultats des contrôles effectués à la suite des campagnes de vaccination menées en 1999 et dresse un bilan épidémiologique.

MATERIEL ET METHODES

Campagnes de vaccination

Vaccin

Le vaccin VR-G (RABORAL®) est un virus recombinant de la vaccine (souche Copenhagen) exprimant la glycoprotéine du virus rabique (souche ERA) (Kiény *et al.*, 1984; Pastoret *et al.*, 1992).

Une suspension de 10^8 à 10^9 DICC₅₀ (dose infectante à 50% pour les cultures de cellules) de VR-G est contenue dans un sachet en polyéthylène enrobé d'une substance appétente et odorante (Brochier *et al.*, 1994). La tétracycline (TC), utilisée comme marqueur biologique de prise, a été additionnée au mélange appétent de l'appât (150 mg/appât).

Après livraison en Belgique, les appâts vaccinaux (lots n° 80V352, 80W362, 80X372, 90A402, 90Z392, 90B412) ont été conservés à 4°C jusqu'au jour de leur distribution sur le terrain. Le titre viral de chaque lot de vaccin a été contrôlé par une technique de titrage en microméthode sur culture de cellules VERO.

Zones et dates de vaccination

Les quatre campagnes de vaccination menées en 1999 ont été réalisées sous le contrôle de l'Inspection Générale des Services Vétérinaires du Ministère des Classes Moyennes et de l'Agriculture. Le tableau I indique, pour chaque campagne, la superficie du territoire traité, les dates de vaccination, le nombre d'appâts vaccinaux distribués, la densité moyenne d'appâts au km² et le mode de distribution sur le terrain.

La couverture vaccinale lors des campagnes de printemps et d'automne (figure 1) avait pour objectif de former une barrière de protection autour du foyer résiduel qui persistait en 1997 et 1998 dans la commune de Bastogne (province de Luxembourg) ainsi qu'au nord du Grand-Duché de Luxembourg. De plus, une opération de vaccination d'urgence a été menée en été (4 et 5 septembre) suite à une suspicion de rage chez un renard trouvé mort à Bého (commune de Gouvvy) au nord de la province de Luxembourg (figure 1).

Lors des distributions aériennes, les appareils utilisés étaient des hélicoptères de type «Schweizer 330» et «Schweizer 300» (en appui) permettant d'emmener, outre le pilote, un distributeur appartenant au personnel de l'Inspection Générale des Services Vétérinaires ainsi qu'un stock minimum de 2000 appâts vaccinaux. Ces hélicoptères étaient équipés de trois appareils de localisation par satellite (*Global Positioning System: GPS*) permettant d'assurer une répartition

uniforme des appâts sur le territoire traité (Brochier *et al.*, 1997).

Contrôles et surveillance

Récolte d'animaux

Les dépouilles d'animaux ont généralement été récoltées par les Services Vétérinaires et transmises au Service de la rage de l'Institut Pasteur de Bruxelles. Les Agents techniques de la Division de la Nature et des Forêts (Ministère de la Région Wallonne), le Service d'Immunologie – Vaccinologie (Faculté de Médecine vétérinaire, Université de Liège), les administrations communales, certains chasseurs et occasionnellement, certaines institutions (p. ex: Universités) ainsi que des particuliers ont également participé à cette récolte. Les animaux soumis au diagnostic provenaient de l'ensemble du territoire belge. Toutefois, pour ce qui concerne les renards, des prélèvements plus importants ont été effectués dans le territoire vacciné.

Lors des contrôles effectués à la suite des campagnes de printemps, la distinction entre renards adultes et juvéniles (nés en 1999) a été effectuée par observation directe (renardeaux) ou radiographie de la canine supérieure (Chalon *et al.*, 1998).

Diagnostic de la rage

La corne d'Ammon de l'encéphale est prélevée après trépanation de la boîte crânienne de l'animal. Au départ de ce prélèvement, le diagnostic est réalisé au moyen d'une technique d'immunofluorescence directe (Dean et Abel-

Tableau I
Opérations de distribution des appâts vaccinaux (RABORAL - V-RG) sur le terrain en 1999
(Services Vétérinaires du Ministère des Classes Moyennes et de l'Agriculture).

	PRINTEMPS du 01/04/1999 au 28/04/1999	PRINTEMPS du 20/05/1999 au 31/05/1999	ETE 3 et 4/09/1999	AUTOMNE du 04/10/1999 au 28/10/1999
NOMBRE D'APPATS DISTRIBUES	87210	57230	14000	100165
SURFACE TRAITEE	5126 km ²	4600 km ²	738 km ²	5983 km ²
DENSITE MOYENNE D'APPATS	17/ km ²	10-20 par terrier occupé 6 par terrier inoccupé	19/km ²	17/km ²
DISTRIBUTION	AERIENNE (hélicoptère) 75 h 39 m de vol 10 distributeurs	MANUELLE (Agents de la Division de la Nature et des Forêts)	AERIENNE (hélicoptère)	AERIENNE (hélicoptère) 92 h 41 m de vol 15 distributeurs

seth, 1973). Le résultat est ensuite confirmé par un isolement sur culture de cellules de neuroblastome murin selon les recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (1992). Lorsqu'un doute persiste à l'issue des deux tests, une technique moléculaire de détection des ARNs viraux par transcription inverse sui-

vie d'une amplification en chaîne (RT/PCR) est effectuée (Sacramento *et al.*, 1991). Vu le contexte épidémiologique actuel (très faible nombre de cas), la technique d'inoculation intracérébrale à la souris (Organisation Mondiale de la Santé, 1992) est à nouveau pratiquée pour confirmer un diagnostic positif.

Evaluation de l'ingestion d'appâts vaccinaux: test de détection de la tétracycline

La tétracycline, incorporée aux appâts, est utilisée comme marqueur d'ingestion par les animaux. Celle-ci a été recherchée selon une technique précédemment décrite (Brochier *et al.*,

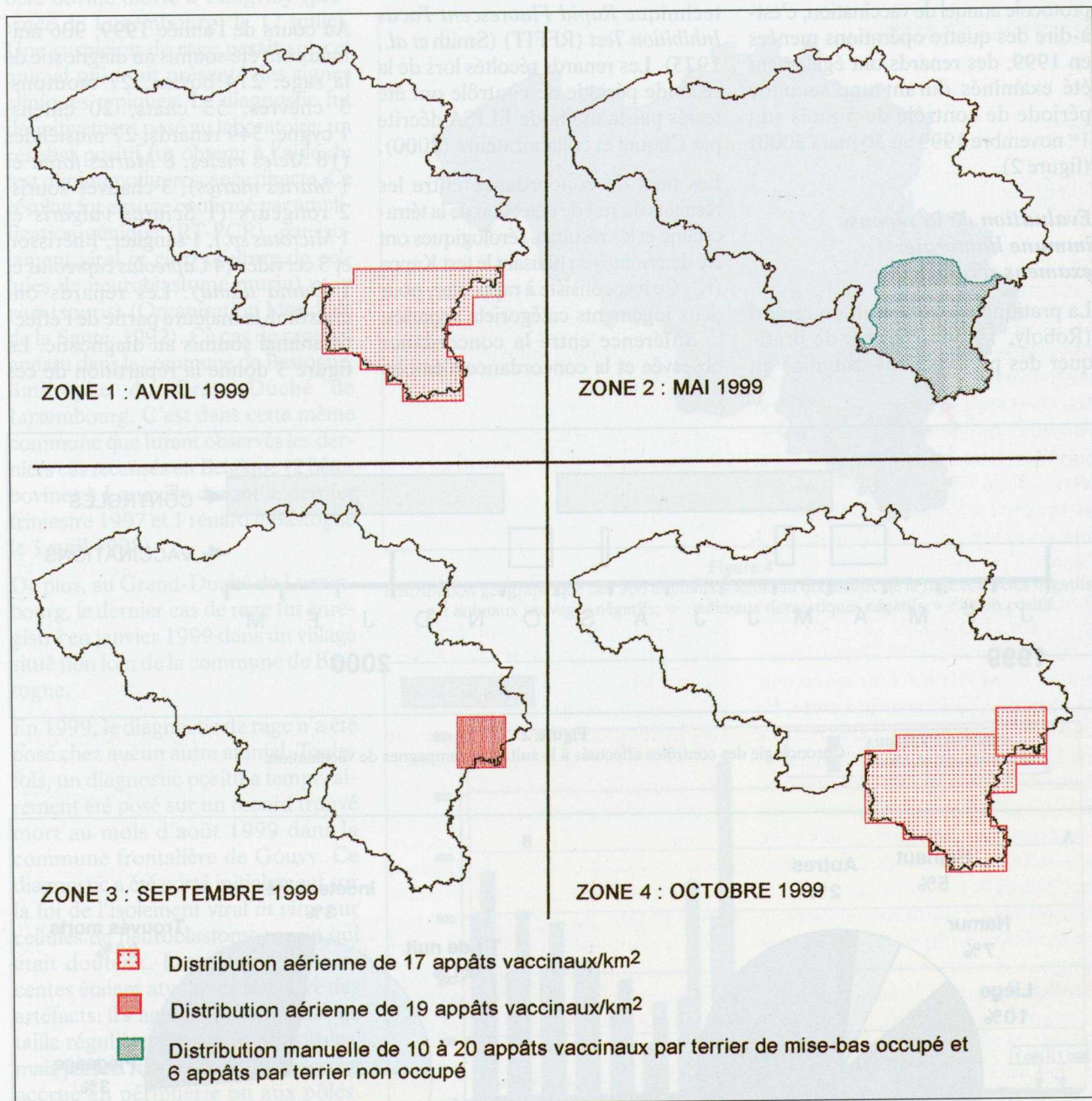


Figure 1

Zones de vaccination des renards en 1999.

ZONE 1: Le territoire traité au cours de cette campagne couvre la partie du pays située au sud d'une ligne partant de la frontière française à Agimont jusqu'à Ciergnon, remontant jusque Ronvaux, ensuite en ligne droite jusqu'à la frontière allemande à hauteur de Steinebrück.

ZONE 2: Le territoire traité au cours de cette campagne couvre les cantonnements forestiers de Bouillon, Arlon, Habay-la-Neuve, Florenville, Virton, Nassogne, Marche-en-Famenne, La Roche, Wellin, Bertrix, Libin, Neufchâteau, Paliseul, Rochefort, Bièvre et Saint-Hubert (superficie totale: 4600 km²).

ZONE 3: Une zone en forme de carré a été définie autour du village de Bého. Celle-ci couvre le territoire des communes de Gouvy et Vielsam en province de Luxembourg, des communes de Saint-Vith et Burg-Reuland en province de Liège ainsi que la pointe nord du Grand-Duché de Luxembourg.

ZONE 4: Le territoire traité couvre les ZONES 1 et 3 décrites ci-dessus.

1994) dans le tissu osseux (mandibule) de renards récoltés dans les zones vaccinées.

Des renards ont été examinés durant une première période de contrôle de 5 mois (du 1^{er} mai 1999 au 30 septembre 1999) (figure 2) en vue d'évaluer l'efficacité des campagnes menées au printemps.

Ensuite, pour évaluer l'efficacité du protocole annuel de vaccination, c'est-à-dire des quatre opérations menées en 1999, des renards ont également été examinés durant une seconde période de contrôle de 5 mois (du 1^{er} novembre 1999 au 30 mars 2000) (figure 2).

Evaluation de la réponse immune humorale: examens sérologiques

La pratique du tir de nuit du renard (Roboly, 1979) a permis de pratiquer des prélèvements sanguins au

cours des deux périodes de contrôle (figure 2). Ces opérations de tir ont été effectuées par un agent de l'Université de Liège dans une zone de contrôle de 426 km² située dans les zones 1, 2 et 4 de vaccination (communes de Léglise, Neufchâteau, Bastogne et Vaux-sur-Sûre). Lors de la première période de contrôle, la détermination des titres sériques en anticorps (Ac) antirabiques a été réalisée à l'aide de la technique *Rapid Fluorescent Focus Inhibition Test* (RFFIT) (Smith *et al.*, 1973). Les renards récoltés lors de la seconde période de contrôle ont été testés par la méthode ELISA décrite par Cliquet et collaborateurs (2000).

Les taux de concordance entre les résultats du test de détection de la tétracycline et les résultats sérologiques ont été déterminés en utilisant le test Kappa (K). Ce test consiste à rapporter, pour deux jugements catégoriels appariés, la différence entre la concordance observée et la concordance aléatoire

($p_0 - p_c$) à la valeur $(1 - p_c)$, c'est-à-dire à la quantité qui reste disponible au delà de la concordance aléatoire (Grenier, 1990). Plus la valeur de K est proche de 1, plus la concordance entre les jugements catégoriels est grande.

RESULTATS

Récolte d'animaux

Au cours de l'année 1999, 906 animaux ont été soumis au diagnostic de la rage: 214 bovins, 27 moutons, 3 chèvres, 53 chats, 20 chiens, 1 cygne, 549 renards, 27 mustélidés (18 *Meles meles*, 8 *Martes foina* et 1 *Martes martes*), 3 chauves-souris, 2 rongeurs (1 *Sciurus vulgaris* et 1 *Microtus sp.*), 1 sanglier, 1 hérisson et 5 cervidés (4 *Capreolus capreolus* et 1 *Dama dama*). Les renards ont constitué la majeure partie de l'effectif animal soumis au diagnostic. La figure 3 donne la répartition de ces

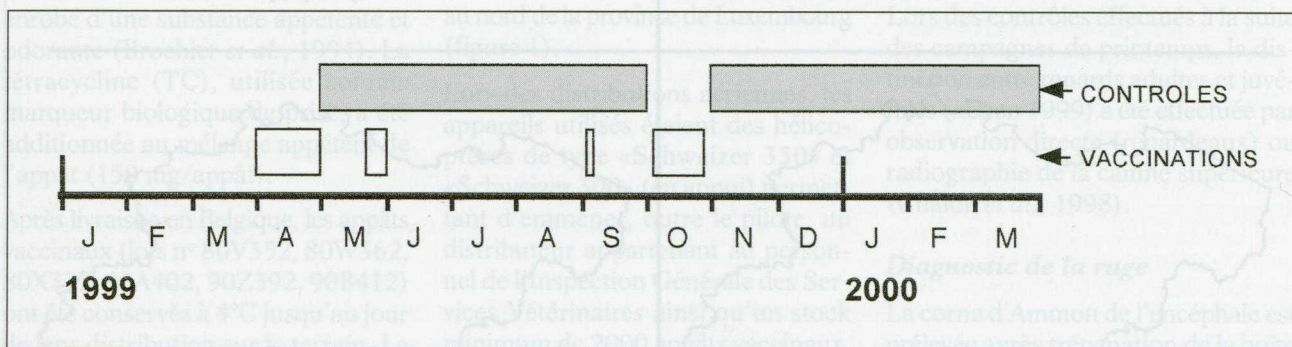


Figure 2
Chronologie des contrôles effectués à la suite des campagnes de vaccination.

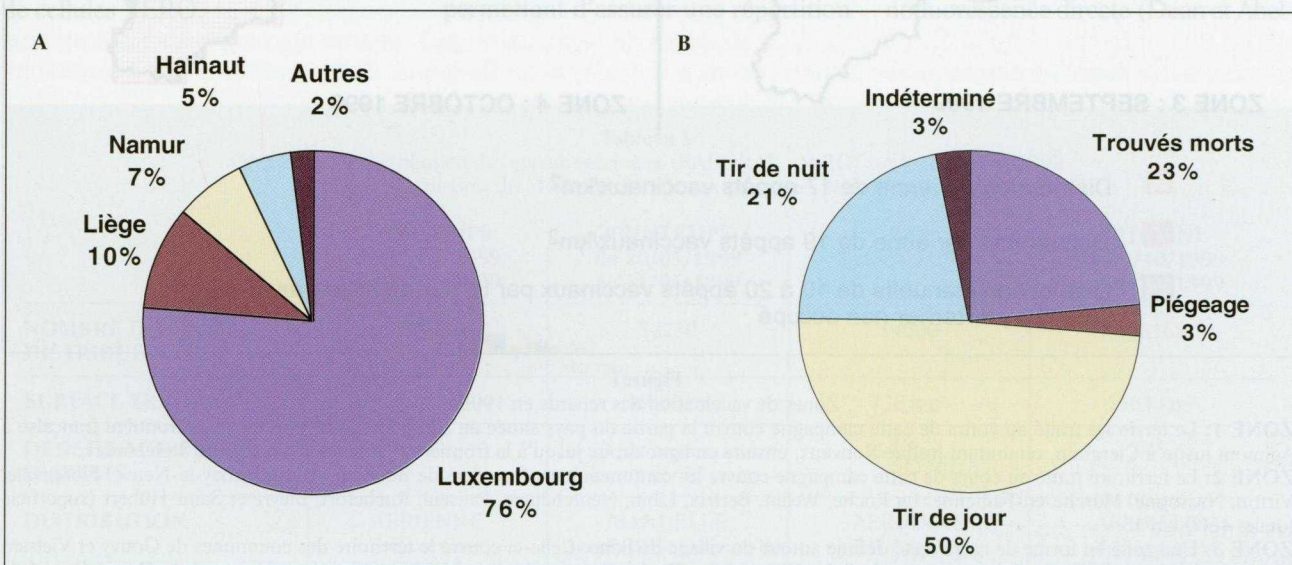


Figure 3
Renards soumis au diagnostic de rage en 1999. A.: Répartition par province; B.: répartition selon la méthode de prélèvement.

derniers selon l'origine (province) et la méthode de prélèvement. Quatre cent dix sept des renards analysés (76%) ont pu être récoltés dans la zone vaccinée.

Diagnostic de la rage

Sur un total de 906 animaux récoltés et analysés en 1999, un seul a été révélé positif pour la rage. Il s'agissait d'une bête bovine morte à Longvilly (province de Luxembourg) le 17 juillet. Une suspicion de rage pesait sur cet animal qui avait présenté des signes cliniques typiques. Le diagnostic fut définitivement posé au laboratoire: un résultat positif fut obtenu à l'aide du test d'immunofluorescence directe. Ce résultat fut ensuite confirmé par amplification génique (RT-PCR), par isolement viral *in vitro* (culture de cellules de neuroblastome murin) et *in vivo* (souris) (Organisation Mondiale de la Santé, 1992). Ce cas de rage est apparu dans la commune de Bastogne, limitrophe du Grand-Duché de Luxembourg. C'est dans cette même commune que furent observés les derniers cas recensés en Belgique (2 bêtes bovines à Longvilly durant le dernier trimestre 1997 et 1 renard à Bastogne le 3 avril 1998).

De plus, au Grand-Duché de Luxembourg, le dernier cas de rage fut enregistré en janvier 1999 dans un village situé non loin de la commune de Bastogne.

En 1999, le diagnostic de rage n'a été posé chez aucun autre animal. Toutefois, un diagnostic positif a temporairement été posé sur un renard trouvé mort au mois d'août 1999 dans la commune frontalière de Gouvy. Ce diagnostic a été porté initialement sur la foi de l'isolement viral *in vitro* sur cellules de neuroblastome murin qui était douteux. Les images fluorescentes étaient atypiques sans être des artéfacts: il s'agissait de particules de taille régulière, généralement ovales, mais parfois rondes, avec fluorescence accrue en périphérie ou aux pôles. Leur répartition était uniforme sur tout le calque de tissu nerveux y compris à l'extérieur des cellules. La négativité de l'immunofluorescence directe, de l'inoculation intracérébrale de souris ainsi que l'examen attentif d'un nouvel isolement sur cellules de neuroblastome ont confirmé le caractère non spécifique de la fluorescence

observée. Ce diagnostic positif fut officiellement infirmé auprès des autorités nationales et internationales.

La figure 4 montre la localisation géographique du bovin enragé ainsi que des animaux révélés négatifs.

La figure 5 montre l'évolution du nombre annuel de cas de rage animale de 1982 à 1999.

Evaluation de la prise d'appâts

Le contrôle de l'ingestion d'appâts vaccinaux par le test de détection de la tétracycline a été effectué chez:

- 135 renards (83 adultes et 52 juvéniles) récoltés dans la zone vaccinée à la suite des deux campagnes printanières (zones 1 et 2) (première période de contrôle);

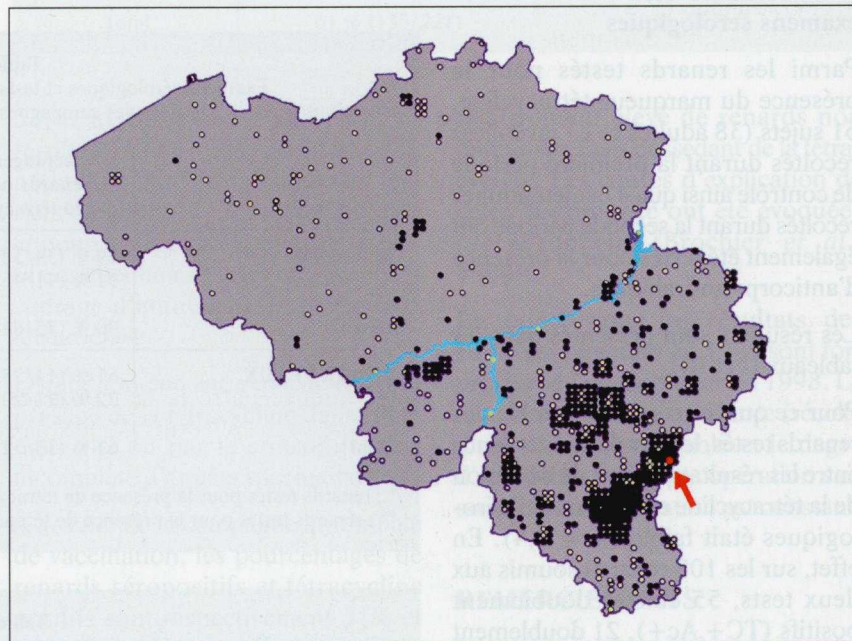


Figure 4
Distribution géographique des 906 animaux soumis au diagnostic de la rage et révélés négatifs.
● : animaux sauvages négatifs; ○ : animaux domestiques négatifs; ● : bovin positif.

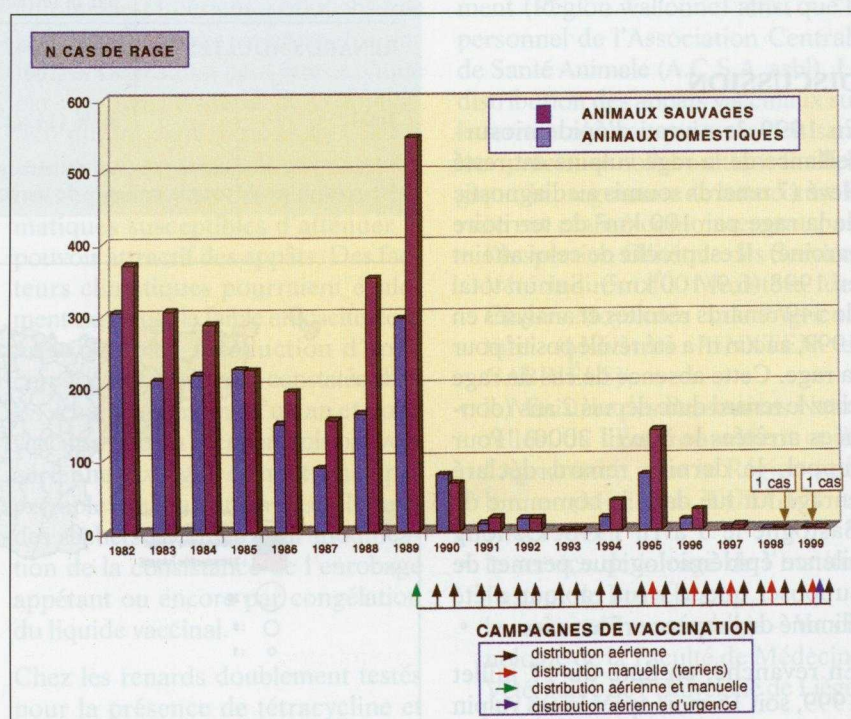


Figure 5
Evolution du nombre annuel de cas de rage animale en Belgique du 1^{er} janvier 1982 au 31 décembre 1999.

- 177 renards adultes récoltés dans la zone vaccinée à la suite de la campagne d'automne (zone 4) (seconde période de contrôle).

Les résultats du test de détection de tétracycline sont repris dans les tableaux II et III ainsi que dans la figure 6.

Evaluation de la réponse immune humorale: examens sérologiques

Parmi les renards testés pour la présence du marqueur tétracycline, 61 sujets (38 adultes et 23 juvéniles) récoltés durant la première période de contrôle ainsi que 47 sujets adultes récoltés durant la seconde période ont également été testés pour la présence d'anticorps antirabiques.

Les résultats sont présentés dans les tableaux II et III.

Pour ce qui concerne l'ensemble des renards testés, le taux de concordance entre les résultats du test de détection de la tétracycline et les résultats sérologiques était faible ($K = 0,4$). En effet, sur les 108 renards soumis aux deux tests, 55 étaient doublement positifs (TC+ Ac+), 21 doublement négatifs (TC- Ac-), 29 positifs pour la tétracycline mais séronégatifs (TC+ Ac-) et 3 négatifs pour la tétracycline mais séropositifs (TC- Ac+).

DISCUSSION

En 1999, le niveau d'épidémiosurveillance de la rage vulpine est resté élevé (7 renards soumis au diagnostic de la rage par 100 km² de territoire vacciné). Il est proche de celui atteint en 1998 (6,9/100 km²). Sur un total de 549 renards récoltés et analysés en 1999, aucun n'a été révélé positif pour la rage. Cette absence de cas de rage chez le renard dure depuis 2 ans (données arrêtées le 3 avril 2000). Pour rappel, le dernier renard déclaré enragé fut tué dans la commune de Bastogne le 3 avril 1998. Ce long silence épidémiologique permet de supposer que le virus rabique a été éliminé de l'espèce «réservoir».

En revanche, en date du 17 juillet 1999, soit 16 mois après le cas vulpin précité, un bovin est mort de la maladie dans la même commune (village de Longvilly, situé à 4 km de la frontière

belgo-luxembourgeoise). De plus, en janvier 1999, la rage a également été diagnostiquée chez un poney dans le nord du Grand-Duché de Luxembourg, non loin du foyer résiduel de Bastogne. D'un point de vue épidémiologique, ces deux cas sont sans gravité en raison de la difficulté de transmission virale chez les herbivores. L'apparition tardive de ces deux cas

pose la question de savoir si en 1999 le virus rabique circulait encore dans la population de renards. Deux situations ont pu avoir lieu. La première est que le virus a bien été éliminé de la population vulpine dans le courant de l'année 1998 et que la maladie clinique de la bête bovine a débuté après une longue période d'incubation (au moins 7 mois). Site d'inoculation,

Tableau II

Examens sérologiques et tests de détection de la tétracycline: résultats obtenus à la suite des campagnes de vaccination menées au printemps 1999.

	Pourcentages de renards marqués par la tétracycline	Pourcentages de renards séropositifs
RENARDS ADULTES	89 % (34/38*) 91 % (41/45**)	71 % (27/38)
Total	90 % (75/83)	71 % (27/38)
RENARDEAUX	61 % (14/23*) 72 % (21/29**)	30 % (7/23)
Total	67 % (35/52)	30 % (7/23)

* : renards testés pour la présence de tétracycline et d'anticorps antirabiques
** : renards testés pour la présence de tétracycline uniquement

Tableau III

Examens sérologiques et tests de détection de la tétracycline: résultats obtenus à la suite de la campagne de vaccination menée à l'automne 1999.

	Pourcentages de renards marqués par la tétracycline	Pourcentages de renards séropositifs
RENARDS ADULTES	77 % (36/47*) 82 % (106/130**)	51 % (24/47)
Total	80 % (142/177)	51 % (24/47)

* : renards testés pour la présence de tétracycline et d'anticorps antirabiques
** : renards testés pour la présence de tétracycline uniquement

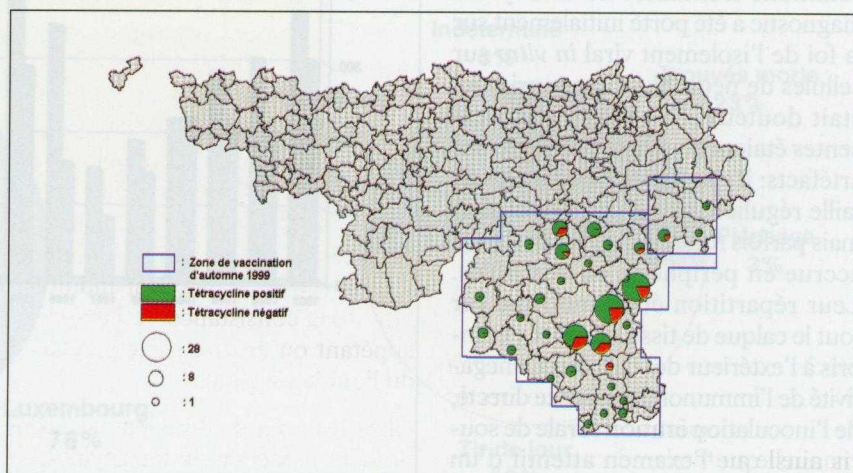


Figure 6

Répartition par commune des renards testés pour la présence de tétracycline et récoltés à la suite de la campagne d'automne 1999.

dose infectante, degré de réceptivité individuelle expliquent la variabilité des durées d'incubation de la rage bovine, étudiées sur 579 cas et rapportées par Fermi (1950): 5% d'incubation de moins de 15 jours, 23% de 15 à 30 jours, 39% de 40 à 45 jours, 13% de 45 à 60 jours, 17% de 3 à 6 mois et 1% au-delà.

L'autre possibilité serait une contamination plus récente (en 1999) par un renard enragé, pouvant lui-même être considéré comme isolé et ayant échappé à la surveillance que ce soit en Belgique ou au Grand-Duché de Luxembourg.

Le bilan actuel montre que le foyer de réinfection observé en 1994 et 1995 dans le sud du pays est à présent complètement maîtrisé. Toutefois, le maintien d'un niveau élevé de surveillance est actuellement primordial. En effet, pour que la Belgique obtienne la certification internationale d'absence de rage, il faut qu'aucun cas de rage n'ait été signalé pendant une période d'au minimum deux années, dans un territoire d'une surface égale ou supérieure à 5000 km² (Organisation Mondiale de la Santé, 1992).

A la suite des campagnes printanières de vaccination, les pourcentages de renards adultes séropositifs et tétracycline positifs étaient respectivement de 71% et de 90%. Ce résultat est pleinement satisfaisant quoique légèrement moins bon que celui obtenu l'année précédente (87% de séropositivité et 95,5% de positivité pour la tétracycline).

En avril 1999, de bonnes conditions climatiques ont été observées et la densité de la population vulpine «hors terrier» était à son niveau annuel le plus faible (Brochier *et al.*, 1999^b). Ces deux facteurs ainsi que les améliorations d'ordre stratégique et technique apportées aux opérations de vaccination (Brochier *et al.*, 1999^a) expliquent l'excellent taux de prise d'appâts vaccinaux obtenu à cette époque de l'année.

Les renardeaux nés en mars-avril n'ont eu accès aux appâts que lors de la seconde opération (vaccination manuelle au terrier). Les nombres de juvéniles séropositifs et tétracycline positifs sont relativement faibles: respectivement 7 sur 23 (30%) et 35 sur

VACCINATION	POURCENTAGE DE RENARDS MARQUES PAR LA TETRACYCLINE	POURCENTAGE DE RENARDS SEROPOSITIFS
juin-95	65 % (11/17)	ND
juin-96	56 % (24/43)	48 % (11/23)
mai-97	72 % (38/53)	46 % (7/15)
mai-98	48 % (27/56)	23 % (3/13)
mai-99	67 % (35/52)	30 % (7/23)
Total	61 % (135/221)	38 % (28/74)

52(67%). Le tableau IV récapitule les résultats obtenus à la suite des vaccinations manuelles opérées aux terriers de 1995 à 1999. Il apparaît que le pourcentage d'animaux séropositifs est nettement inférieur au pourcentage d'animaux marqués par la tétracycline.

Ce phénomène est explicable par le passage de la tétracycline dans le lait maternel ou par la consommation incomplète d'appâts vaccinaux.

A la suite de la campagne automnale de vaccination, les pourcentages de renards séropositifs et tétracycline positifs sont respectivement 51% et 80%. Ces valeurs sont presque identiques à celles obtenues en 1998 et confirment que le taux d'ingestion d'appâts (tétracycline) obtenu en automne est inférieur à celui observé lors des campagnes aériennes de printemps. Ce résultat peut être expliqué par une densité accrue de la population durant cette période de l'année (arrivée de la nouvelle génération) mais également par des conditions climatiques susceptibles d'atténuer le pouvoir attractif des appâts. Des facteurs climatiques pourraient également expliquer la faible efficacité de la prise d'appâts (production d'anticorps) particulièrement constatée chez les renards de moins d'un an et donc vaccinés pour la première fois par voie aérienne. Les gelées nocturnes par exemple pourraient favoriser le rejet des sachets vaccinaux par modification de la consistance de l'enrobage appétant ou encore par congélation du liquide vaccinal.

Chez les renards doublement testés pour la présence de tétracycline et d'anticorps, la concordance entre les résultats des deux test s'est révélée faible et résulte surtout du nombre

relativement élevé de renards non immunisés mais possédant de la tétracycline. Les causes d'explication de cette discordance ont été évoquées précédemment (Brochier *et al.*, 1999^a).

En conclusion, les résultats des contrôles effectués en 1999 sont fort proches de ceux obtenus en 1998. Le niveau d'épidémiosurveillance (récolte d'animaux) reste stable et le degré d'efficacité de chaque opération saisonnière de vaccination est constant.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier les Agents de la Division Nature et Forêts de la Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement (Région wallonne) ainsi que le personnel de l'Association Centrale de Santé Animale (A.C.S.A. asbl). La distribution des appâts vaccinaux sur le terrain n'aurait pu avoir lieu sans leur précieuse collaboration. En Belgique, le programme de lutte contre la rage est réalisé conjointement par:

- l'Inspection Générale des Services Vétérinaires du Ministère des Classes Moyennes et de l'Agriculture (Ministres PINXTEN et GABRIËLS);
- le Ministère des Ressources Naturelles, de l'Environnement et de l'Agriculture pour la Région wallonne (Ministres LUTGEN et HAPPART);
- le service de la rage de l'Institut Pasteur de Bruxelles;
- le service d'Immunologie – Vaccinologie de la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège.

L'Union européenne intervient également dans le financement des campagnes de vaccination.

SUMMARY

Epidémiosurveillance of animal rabies in Belgium: a single case recorded in 1999

During 1999, rabies was confirmed in one bovine in the «commune» of Bastogne in southern Belgium (province of Luxemburg). The last

case of fox rabies was recorded on the 3rd of April 1998 in the same commune.

During 1999, two aerial vaccinations were carried out in April and October (baiting density: 17 baits per km²) and an additional campaign of cubs vaccination was performed in May by distributing manually about 10-20 baits per breeding den. Furthermore, a small scale emergency distribution of

baits was also conducted in early September.

Results from both tetracycline (biomarker) and rabies antibodies detection tests showed that the vaccination campaign carried out in April 1999 was the most efficient. Thanks to an appropriate strategy of fox vaccination and a good cross-border cooperation, the last residual rabies focus in Belgium is being to be eliminated.

BIBLIOGRAPHIE

- BROCHIER B., COSTY F., MARCHAL A., PEHARPRE D., MOSSELMANS F., BEYER R., BAUDUIN B., PASTORET P.-P. Epidémio-surveillance de la rage en Belgique: bilan 1993. *Ann. Méd. Vét.*, 1994, **138**, 199-204.
- BROCHIER B., COSTY F., DE CONINCK V., HALLET L., BOURHY H., PEHARPRE D., MOSSELMANS F., BEYER R., LECOMTE L., MULLIER P., BAUDUIN B., PASTORET P.-P. Epidémio-surveillance de la rage en Belgique: recrudescence en 1994. *Ann. Méd. Vét.*, 1995, **139**, 263-273.
- BROCHIER B., COSTY F., DECHAMPS P., HALLET L., PEHARPRE D., MOSSELMANS F., BEYER R., LECOMTE L., MULLIER P., BAUDUIN B., DESMECHT M., PASTORET P.-P. Epidémio-surveillance de la rage en Belgique: bilan 1995. *Ann. Méd. Vét.*, 1996, **140**, 247-354.
- BROCHIER B., COSTY F., DECHAMPS P., LEROY A., HALLET L., PEHARPRE D., MOSSELMANS F., BEYER R., LECOMTE L., MULLIER P., ROLAND H., BAUDUIN B., CHALON P., PASTORET P.-P. Epidémiosurveillance de la rage en Belgique: bilan 1996. *Ann. Méd. Vét.*, 1997, **141**, 399-406.
- BROCHIER B., DECHAMPS P., COSTY F., CHALON P., HALLET L., PEHARPRE D., MOSSELMANS F., BEIER R., LECOMTE L., MULLIER P., ROLAND H., BAUDUIN B., RENDERS C., PASTORET P.-P. Epidémiosurveillance de la rage en Belgique: bilan 1997. *Ann. Méd. Vét.*, 1998, **142**, 261-270.
- BROCHIER B., DECHAMPS P., COSTY F., DE MULDER D., CHALON P., HALLET L., PEHARPRE D., SAEGERMAN C., MOSSELMANS F., BEIER R., LECOMTE L., MULLIER P., ROLAND H., LAMBOT M., BAUDUIN B., RENDERS C., PASTORET P.-P. Epidémiosurveillance de la rage animale en Belgique: bilan 1998. *Ann. Méd. Vét.*, 1999, **143**, 273-280.
- BROCHIER B., BAUDUIN B., CHALON P., PASTORET P.-P. Estimation de l'abondance du renard roux (*Vulpes vulpes*) en Ardenne belge par relevé des mortalités, comptage nocturne et recensement des terriers de mise-bas. *Cahiers d'Ethologie*, 1999, **19** (1), 57-74.
- CHALON P.X., BROCHIER B., BAUDUIN B., MOSSELMANS F., PASTORET P.-P. Structure d'âge et sexe ratio d'une population de renards roux (*Vulpes vulpes*) en Belgique. *Cahiers d'Ethologie*, 1998, **18**, 1-22.
- CLIQUE F., SAGNE L., SCHEREFFER J.L., AUBERT M.F.A. ELISA test for rabies antibody titration in orally vaccinated foxes sampled in the fields. *Vaccine*, 2000, *sous presse*.
- DEAN D.J. et ABELSETH M.K. The fluorescent antibody test. In: Kaplan M.M., Koprowski H. (Eds), *Laboratory techniques in rabies*, 3 ed., World Health Organization: Geneva, 1973, 73-84.
- FERMI, C. La rabbia, vol 1, 360 pp, Sclavo ed Siena, 1950.
- GRENIER B. Concordances, In: *Décision médicale*, Masson: Paris, 1990, 137-157.
- KIENY M.P., LATHE R., DRILLIEN R., SPEHNER D., SKORY S., SCHMITT D., WIKTOR T., KOPROWSKI H., LECOCQ J.P. Expression of rabies virus glycoprotein from a recombinant vaccinia virus. *Nature*, 1984, **312**, 163-166.
- ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE. Comité OMS d'experts de la Rage. Huitième rapport technique 824. Genève, 1992.
- PASTORET P.-P., BROCHIER B., BLANCOU J., ARTOIS M., AUBERT M.F.A., KIENY M.P., LECOCQ J.P., LANGUET B., CHAPPUIS G., DESMETTRE, P. Development and deliberate release of a vaccinia-rabies recombinant virus for the oral vaccination of foxes against rabies. In: G.L. Smith G.L., Binns M. (Eds.) *Recombinant Poxviruses*, CRC Press: 1992, 163-206.
- ROBOLY O. Contrôle sélectif des populations de renards par la méthode du tir de nuit. *Rev. Méd. Vét.*, 1979, **155**, 749-752.
- SACRAMENTO D., BOURHY H., TORDO N. PCR technique as an alternative method for diagnosis and molecular epidemiology of rabies virus. *Mol. Cel. Probes*, 1991, **5**, 229-240.
- SMITH J.S., YAGER P.A., BAER G.M. A rapid tissue culture test for determining rabies neutralizing antibodies. In: Kaplan M.M., Koprowski H. (Eds), *Laboratory techniques in Rabies*, 3 ed., World Health Organization: Geneva, 1973, 354-357.