

ARTICLE ORIGINAL

Estimation de l'abondance du renard roux (*Vulpes vulpes*, L.) en Ardenne belge par relevé des mortalités, comptage nocturne et recensement des terriers de mise bas¹

par

Bernard BROCHIER², Bernard BAUDUIN³, Patrice CHALON³
et Paul-Pierre PASTORET³

SUMMARY : Monitoring of Red fox abundance in the Belgian Ardenne region using hunting bags records, night counts and census of breeding dens

Seasonal and annual variations of Red fox abundance were monitored from 1996 until 1999 in a 426 km² area situated in the Ardenne region in Southern Belgium. The study area was divided into two zones (A and B) of similar size. In each of them, hunting-induced fox mortality reached approximately one individual per km² and per hunting season (from September until February). Kilometric Indexes of minimal Abundance (KIA) were calculated by night counts along two transects of 76 km each (transect A in zone A ; transect B in zone B). In October 1996, 1997 and 1998, abundance indexes were respectively 1.31, 1.31 and 1.34 foxes per km along transect A and 1.27, 1.56 and 1.55 foxes per km along transect B. After hunting seasons (February 1997, 1998 and 1999), values of abundance indexes were around 1 fox per km. These results show that the autumn-winter fox mortalities, mainly induced by hunting, were balanced by births of next spring. In spite of seasonal fluctuations of population density, the annual fox demography remained stable during the study period.

¹ Reçu le 22 avril 1999 ; accepté le 27 mai 1999.

Etude subventionnée par le Ministère des Ressources Naturelles, de l'Environnement et de l'Agriculture pour la Région Wallonne (Direction Chasse et Pêche de la Division Nature et Forêts).

² Service de la rage, Institut Pasteur de Bruxelles, Ministère de la Santé publique et de l'Environnement, 642, rue Engeland, B-1180, Bruxelles.

³ Service d'Immunologie - Vaccinologie, Faculté de Médecine Vétérinaire, Université de Liège, B43b, Sart tilman, B-4000 Liège.

In late spring 1998, a census of breeding dens, performed in a 19 km² openfield area, allowed to establish a mean minimal density of 1.2 litters of fox cubs per km².

RÉSUMÉ

L'abondance du renard a été suivie de 1996 à 1999 dans un territoire de 426 km², situé sur le plateau de l'Ardenne, au sud de la Belgique. Ce terrain d'étude a été subdivisé en deux zones A et B de même superficie. Dans chacune de ces deux zones, la mortalité annuelle moyenne due à la chasse s'élevait à environ un renard par km² et par saison de chasse (de septembre à février). Des indices kilométriques d'abondance minimale (IKA) ont été calculés par comptage au phare le long de deux itinéraires (A et B) de 76 km, l'un traversant la zone A et l'autre la zone B. En octobre 1996, 1997 et 1998, les indices d'abondance étaient respectivement de 1,31, 1,31 et 1,34 renards par km parcouru sur l'itinéraire A et de 1,27, 1,56 et 1,55 renards par km parcouru sur l'itinéraire B. En fin de saison de chasse (février 1997, 1998 et 1999), les indices étaient de 1,06, 0,93 et 1,19 pour l'itinéraire A et de 1,27, 1 et 0,95 pour l'itinéraire B. Ces résultats indiquent que la diminution saisonnière des effectifs, induite principalement par la chasse, est compensée par le nombre de naissances de l'année suivante. Durant la période étudiée, une stabilité annuelle de la démographie vulpine a été mise en évidence.

Au printemps 1998, un recensement des terriers de mise bas a été réalisé dans un territoire totalisant 19 quadrats contigus de 1 km². La densité moyenne minimale de portées de renardeaux atteignait 1,2 par km² et la distance séparant deux terriers de mise bas était inférieure à 1 km dans 74 % des cas.

Introduction

Depuis la deuxième guerre mondiale, une augmentation des effectifs de renards est constatée dans la majorité des pays d'Europe. Cette augmentation résulte à la fois d'une extension de l'aire de répartition de l'espèce, de sa colonisation de nouveaux milieux (banlieues, polders, zones littorales,...) et d'une augmentation de la densité de population dans certains milieux. En Suisse, Grande-Bretagne et Allemagne, où de longues séries de données sont disponibles, les tableaux de chasse ont augmenté. Souvent suggérée, la disparition de la rage suite aux campagnes de vaccination du renard n'apparaît pas comme un facteur prépondérant qui expliquerait cette évolution à long terme. En effet, l'explosion démographique de l'espèce a également été observée dans des pays ou régions ayant toujours été indemnes de rage vulpine (ex. : Grande-Bretagne, majeure partie des Pays-Bas, Flandre et Hainaut occidental en Belgique,...). De plus, en Belgique par exemple, les renards étaient moins répandus avant l'apparition de l'épidémie de rage (début des années 60) que lorsque cette dernière

atteignait son pic maximal d'incidence (années 80). Cette augmentation à long terme des effectifs vulpins semble plutôt liée directement ou indirectement aux activités humaines : modifications du paysage et des pratiques rurales. Tel fut l'un des constats formulés par un groupe d'experts européens (CNEVA, 1995).

En Belgique, l'accroissement du nombre de renards est perçu depuis environ une décennie par les milieux cynégétique, naturaliste et forestier, mais également par une large part de la population, tant urbaine que rurale. Le phénomène est d'ailleurs médiatisé et fait l'objet de polémiques. Les variations d'effectifs vulpins peuvent avoir des conséquences sur l'efficacité des campagnes de vaccination antirabique de cette espèce dans les régions encore infectées, mais aussi sur le développement d'autres zoonoses comme l'échinococcose alvéolaire. Par ailleurs, des plaintes d'éleveurs et chasseurs sont enregistrées depuis quelques années sans que l'on puisse établir si elles signifient une augmentation des dégâts, ou une meilleure considération de ces plaintes. Toutefois, ces dommages ne semblent pas exclusivement liés aux variations d'effectifs de renards.

En Wallonie, quelque 500 agents du Ministère régional wallon des Ressources Naturelles et de l'Environnement effectuent un suivi annuel des populations de gibier par dénombrement des animaux abattus ou trouvés morts ainsi que par une estimation des populations au printemps avant la mise bas.

Malgré les limites de cette méthode, particulièrement pour ce qui concerne le renard, les recensements effectués indiquent que la population de renards est en constante augmentation depuis 1986. Les prélèvements (animaux abattus) ont pratiquement été multipliés par 4,3 en 10 ans. Les recensements effectués avant la mise bas indiquent que la population serait passée de 5193 individus au printemps 1986 à 22 206 individus au printemps 1997. Cette dernière valeur représentait, pour l'ensemble du territoire wallon, une densité moyenne de 1,3 renard par km².

En région Bruxelloise ainsi que dans les banlieues périphériques des grandes villes situées en régions flamande et wallonne, le renard a colonisé certaines zones suburbaines dès le début des années 1980. En 1989, une estimation de la densité des terriers de reproduction a pu être réalisée en périphérie bruxelloise et, localement, on dénombrait une portée de renardeaux par km² (BROCHIER, 1989). Depuis, la progression de l'espèce dans le tissu suburbain et même urbain de la capitale s'est poursuivie et les densités de population semblent encore avoir augmenté (ARNHEM, 1996).

En Flandre également, le renard a fait son apparition dans des régions où il était absent il y a une décennie. Il est actuellement présent dans toutes les provinces flamandes et les densités de population semblent être en augmentation depuis une dizaine d'années (VERVAEKE *et al.*, 1996).

Compte tenu de l'importance du phénomène, notamment du point de vue de la santé publique, la tendance à l'augmentation du nombre de renards en Belgique se doit d'être scientifiquement démontrée et si possible quantifiée.

Plusieurs méthodes ont été proposées pour estimer une densité locale de population vulpine, ou pour le moins suivre des variations de densité (ARTOIS, 1981 ; BELTRAN *et al.*, 1991). La meilleure approche repose sur une très bonne connaissance du terrain en combinant le recensement systématique des terriers de reproduction, le relevé des mortalités (par abattage et par collision sur le réseau routier) et le comptage nocturne au phare. Ce dernier permet de déterminer un indice kilométrique d'abondance minimale (IKA) le long d'un transect. L'IKA est le rapport du nombre d'animaux vus sur la longueur du parcours éclairé et est exprimé en nombre d'animaux par kilomètre. Les variations des IKA au cours du temps sont indicatrices des variations de densité de la population animale étudiée.

Ces indices d'abondance ont été utilisés pour le suivi des populations de renards par AUBERT *et al.* (1988), STAHL (1990), STAHL et MIGOT (1990) et BELTRAN *et al.* (1991). Le comptage au phare permet aussi l'application de la méthode d'échantillonnage des distances des renards par rapport au transect (*distance sampling*). Cette méthode plus élaborée et plus onéreuse offre la possibilité de calculer une densité de population (CHAUTAN, 1998).

Une meilleure connaissance de la population vulpine ciblée par la vaccination antirabique devrait également permettre d'améliorer la méthodologie de distribution d'appâts vaccinaux (nombre d'appâts par km², distribution manuelle ou aérienne, etc.). Actuellement, les campagnes de vaccination du renard ne sont plus menées que dans le sud-est de la Belgique, notamment sur une partie du plateau de l'Ardenne où les derniers cas de rage ont été observés (BROCHIER *et al.*, 1998). Cette région nous a dès lors semblé prioritaire pour l'étude de sa population vulpine. Une première approche fut la détermination de la structure d'âge et le sexe ratio de cette population (CHALON *et al.*, 1998).

Une deuxième approche consiste à estimer les variations annuelles et saisonnières de densité de cette population. Nous présentons dans cet article une estimation d'abondance vulpine « instantanée » (3 ans) en utilisant trois méthodes : le relevé des mortalités par abattage, le calcul d'indices d'abondance minimale par comptage au phare et le recensement des terriers de mise bas.

Méthodes

1. Description du terrain d'étude

Situation géographique et occupation du sol

Le terrain d'étude a une superficie de 426 km² et couvre les anciennes entités communales suivantes : Bastogne, Villers-la-Bonne-Eau, Sibret, Hompré, Juseret, Vaux-sur-Sûre, Witry, Ebly, Assenois, Mellier, Léglise, Neufchâteau, Longlier, Hamipré, Grapfontaine, Tournay, Grandvoir et Grapfontaine. Ce territoire est situé sur le plateau de l'Ardenne en province de Luxembourg (altitude moyenne : 450-500 mètres) (**figure 1**). Le sol est schisteux et peu profond. Le milieu est de type semi-ouvert et principalement constitué de bois (surtout d'épicéas) et de terres agricoles (80 % de prairies). Les céréales, en particulier l'épeautre, l'orge de printemps et l'avoine, constituent les principales cultures de la région. La spéculation bovine est importante et nettement orientée vers l'élevage des veaux au pis. Le terrain d'étude est traversée par deux axes autoroutiers (E411 et E25) et contient deux villes (Neufchâteau et Bastogne) ainsi que 68 villages. La densité moyenne de la population humaine est de 45 habitants par km².

L'étendue du terrain d'étude nous a contraints à subdiviser ce dernier en deux zones de superficie et d'aspect paysager comparables (**fig. 1**) : la zone A constituée des communes de Witry, Juseret, Vaux-sur-Sûre, Sibret, Hompré, Bastogne et Villers-la-Bonne-Eau (superficie totale : 214 km²) et la zone B constituée des communes de Neufchâteau, Longlier, Hamipré, Tournay, Grapfontaine, Grandvoir, Léglise, Mellier, Assenois, Mellier et Ebly (superficie totale : 212 km²). Cette subdivision en deux zones a rendu possible le comptage nocturne des renards sur la majeure partie du terrain d'étude (un itinéraire de comptage par zone).

Aspect cynégétique

La chasse est pratiquée sur l'ensemble du territoire (environ 50 sociétés de chasse). Les espèces gibier chassées sont le cerf rouge (*Cervus elaphus*), le chevreuil (*Capreolus capreolus*), le sanglier (*Sus scrofa*), le renard et le lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*). Le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), le faisane de Colchide (*Phasianus colchicus*) et la perdrix grise (*Perdix perdix*) ne sont pas ou très peu représentés dans cette région. La chasse du renard peut être pratiquée toute l'année, en plaine comme en bois, depuis une heure avant le lever du soleil jusqu'à une heure après son coucher (article 19 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 11 mai 1995, Moniteur belge du 24/05/1995). Dans cette région, le renard est surtout chassé à l'affût ou en battue. La destruction du renard est autorisée dans certaines conditions (articles 7 à 9 de l'arrêté du Gouvernement wallon du 13 juillet 1995, Moniteur belge du 16/09/1995). Elle

est réalisée par les personnes autorisées au moyen d'armes à feu, mais aussi de bricoles (collets) et de pièges (boîtes à fauves de 150 dm³ maximum), ces deux moyens étant toutefois interdits à plus de 50 m à l'intérieur des bois.



Fig. 1. Le terrain d'étude est situé sur le plateau de l'Ardenne en province de Luxembourg. Il a été divisé en deux zones A et B de superficie sensiblement égale. La zone A (214 km²), située au nord, couvre 7 entités communales et est traversée par l'itinéraire A de comptage nocturne (76 km). Au sud, la zone B (212 km²) couvre 11 entités communales et est traversée par l'itinéraire B de comptage (76 km).
The study area is situated in the Ardennes hilly region in the east-southern part of Belgium. It was divided into two zones (A and B) of similar size. The northern zone A (214 km²), covers 7 administrative entities and is crossed by the night counting itinerary A (76 km). The southern zone (212 km²) covers 11 administrative entities and is crossed by the night counting itinerary B (76 km).

Aspect écologique : prédateurs et compétiteurs alimentaires du renard

Les superprédateurs (loup, lynx, ours,...) ne sont pas représentés dans cette région.

Les espèces compétitrices du renard sont :

- les mustélidés : blaireau (*Meles meles*), fouine (*Martes foina*), martre (*Martes martes*), putois (*Mustela putorius*), hermine (*Mustela erminea*) et belette (*Mustela nivalis*) ;
- les félinés : chats sauvage (*Felis silvestris*), haret et domestique (*Felis catus*) ;
- le sanglier ;
- le chien domestique (*Canis familiaris*) ;
- les oiseaux rapaces : buse variable (*Buteo buteo*), autour des palombes (*Accipiter gentilis*), épervier d'Europe (*Accipiter nisus*), faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), faucon hobereau (*Falco subbuteo*), milan royal (*Milvus milvus*), busards (*Circus sp.*) en migration, chouettes hulottes (*Stryx aluco*), chevêches (*Athene noctua*) et effraie (*Tyto alba*) et hibou moyen-duc (*Asio otus*) ;
- certains corvidés : corneille noire (*Corvus corone*), pie bavarde (*Pica pica*) et localement grand corbeau (*Corvus corax*).

Dans la région étudiée, le renard chasse principalement en prairie. Les campagnols du genre *microtus* ainsi que les lombrics constituent les proies principales (observation personnelle). Toutefois, la disponibilité de celles-ci (densités, cycles démographiques des micromammifères,...) n'a pas été investiguée dans cette étude.

Diverses autres ressources alimentaires jouent un rôle secondaire et plus saisonnier (ex. : enveloppes foetales de ruminants, volailles, fruits, insectes,...).

Aspect épidémiologique

Rage

La vaccination antirabique du renard est pratiquée dans la zone d'étude depuis 1989, à raison de deux distributions aériennes d'appâts vaccinaux par an. Depuis 1997, une distribution manuelle aux terriers de reproduction est venue compléter les largages aériens.

En 1996, 1997 et 1998, respectivement 309, 292 et 276 renards provenant du terrain d'étude ont été soumis au diagnostic de la rage. Trois sujets se sont révélés positifs en 1996 (BROCHIER *et al.*, 1997), aucun en 1997 (BROCHIER *et al.*, 1998) et un seul en 1998 (BROCHIER *et al.*, sous presse). Ce dernier animal, tué à Bastogne le 3 avril, fut d'ailleurs le seul cas de rage rapporté en Belgique en 1998.

Echinococcose alvéolaire

En 1994-1995, une enquête portant sur 76 renards récoltés sur le terrain d'étude a montré que 64 % d'entre eux étaient porteurs de *Echinococcus multilocularis* (LOSSON *et al.*, 1997).

2. Relevé des mortalités dues à la chasse

Les mortalités par abattage ont été recensées durant les saisons de chasse au gros gibier 1997-1998 et 1998-1999 (du 1^{er} septembre au 28 février) dans les zones A et B du terrain d'étude. Ces périodes de recensement correspondent aux périodes de comptage nocturne des renards (*cf. infra*). Les individus détruits durant les autres mois de l'année n'ont donc pas été considérés.

Les nombres minima de renards victimes de la chasse ont été déterminés en comptabilisant :

1. les renards transférés à l'Institut Pasteur de Bruxelles pour diagnostic de rage. Ces animaux ont préalablement été envoyés aux Services Vétérinaires du Ministère de l'Agriculture par des chasseurs, Mr B. BAUDUIN (agent de l'ULg), des Agents Techniques de la Division Nature et Forêts (DNF) ou certaines administrations. Les documents d'identification accompagnant les dépouilles mentionnent généralement la date, le lieu et la cause de la mort. Des opérations de tir de nuit, pratiquées dans le cadre des contrôles des campagnes de vaccination (ROBOLY, 1979), ont également été effectuées sur le terrain d'étude.
2. les renards non transférés à l'Institut Pasteur. Un formulaire de relevé de mortalité vulpine a été envoyé en septembre 1997 et 1998 aux titulaires de chasse ainsi qu'aux agents techniques concernés de la DNF. Ces formulaires, indiquant le nombre de renards abattus dans chaque chasse (+ la date et le lieu exacts) ont été récoltés en mars 1998 et 1999.

3. Indice d'abondance minimale par comptage au phare

Le comptage nocturne de renards permet de calculer un indice kilométrique d'abondance minimale (I.K.A.) en divisant le nombre de renards observés le long d'un itinéraire par le nombre de kilomètres de cet itinéraire.

Cet indice relatif d'abondance permet de suivre les variations des effectifs de renards d'une même région au cours des différentes saisons ou années. Il permet également de comparer différentes régions et d'évaluer l'impact de la chasse sur la population.

Deux itinéraires de comptage d'une distance de 76 km ont été définis : l'itinéraire A traversant le territoire de toutes les entités communales qui constituent la zone A, ; l'itinéraire B traversant le territoire de toutes les entités communales constituant la zone B. Ces circuits routiers formaient deux boucles traversant des milieux représentatifs de l'ensemble de la surface des deux zones.

Ces deux circuits ont été parcourus en voiture durant les automnes et hivers (d'octobre à février) 1996-1997, 1997-1998 et 1998-1999 à raison de 1 à 3 soirées par mois. Cette période de l'année fut choisie car l'absence de feuillage et de croissance végétale permettait un éclairage maximal du terrain. De plus, les séances de comptage ont été effectuées lorsque les conditions climatiques permettaient également un éclairage maximal (absence de

brouillard ou de précipitations) et ne réduisaient pas l'activité de nourrissage des renards en plaine (absence de forte gelée ou de neige).

Lors de chaque séance de comptage, deux personnes équipées d'un projecteur manuel ont éclairé le terrain à gauche et à droite de la chaussée et comptabilisé les renards ainsi que les autres espèces animales détectées. Le comportement du renard et le reflet typique (intense et orangé) de ses cellules rétiniennes rendent son identification aisée. En cas de doute, l'animal fut identifié à l'aide de jumelles.

Lorsque plusieurs comptages ont pu être effectués au cours du même mois, la valeur de dénombrement la plus élevée fut retenue.

Afin de limiter au maximum les facteurs susceptibles d'influencer les résultats de comptage, nous avons opéré sans faire varier le type de véhicule (Renault Express) et sa vitesse de roulage (30 km/h), la hauteur d'éclairage par rapport au sol (1 à 1,2 m), l'identité des observateurs (1 constant + 3 autres), le type et la puissance des phares halogènes (Lightforce, 100 watts), l'heure (une heure après le coucher du soleil) et l'endroit de démarrage du circuit.

4. Recensement des terriers de mise bas

Le dénombrement des terriers de mise bas dans un territoire donné permet de déterminer une densité minimale locale des terriers ainsi que la distance minimale séparant deux terriers.

En mai et juin 1998, un repérage des terriers a été réalisé sur un territoire totalisant 19 quadrats contigus de 1 km² situés sur les entités communales de Juseret, Vaux-sur-Sûre et Longlier (carte IGN 1/25000 n° 65/5-6). Le milieu prospecté est représentatif de l'ensemble du terrain d'étude. Il est de type semi-ouvert et principalement constitué de terres agricoles (surtout prairies) parsemées de bois et bosquets de résineux (pessières) ainsi que de haies et taillis. Des fanges, trois villages et le réseau routier (dont un axe autoroutier et ses abords) forment le reste du paysage.

Chaque terrier découvert a été répertorié sur la carte IGN 1/25000e puis affecté d'un numéro d'ordre. Les indices d'occupation suivants ont systématiquement été relevés : présence d'empreintes et d'excréments de renardeaux, présence de gueules de terrier dégagées et odorantes, présence de laine de jeux (aire dégagée de terre battue + dégâts occasionnés aux jeunes pousses environnantes), présence de restes de repas (plumées, carcasses, cadavres). L'occupation des terriers fut ensuite confirmée par observation directe ou capture de un ou plusieurs renardeaux. Ces opérations de capture, pratiquées à l'aide de cages à trappe placées à l'entrée des gueules du terrier (SEIDLER *et al.*, 1982), ont été réalisées en vue d'étudier les déplacements des juvéniles (étude en cours). A cette fin, chaque animal capturé a été sexé, doublement marqué à l'aide d'une boucle auriculaire (ROTOTAG - Dalton Continental) et d'une puce électronique (INDEXELL® - Merial), puis relâché au terrier. La taille exacte des portées n'a pu être déterminée que pour certains terriers.

Chaque terrier a été caractérisé selon les critères suivants :

- couverture végétale :
 - **ligneuse** : — bois, bosquet, haie, rangée d'arbres, arbre isolé, ou taillis (résineux ou feuillu) ;
 - **herbacée** : — champs ou prairie pâturée par des herbivores domestiques ;
 - canalisation en béton dans un fossé d'axe routier ;
- distance terrier - habitation humaine ;
- distance terrier - axe routier à revêtement dur ;
- distance terrier - terre agricole (prairie ou champ) ;
- distance terrier - terrier de mise bas le plus proche.

Tableau I. Mortalités vulpines recensées dans les zones A et B durant les saisons de chasse 1997-1998 et 1998-1999 (du 1^{er} septembre au 28 février).

Fox hunting bags recorded in zones A and B hunting seasons 1997-1998 and 1998-1999 (from September until February).

Commune	Superficie (ha)	1997-1998		1998-1999	
		N renards abattus	Moyenne par 100 ha	N renards abattus	Moyenne par 100 ha
Zone A					
Witry	2380	26	1,1	12	0,5
Juseret	2341	11	0,34	25	1,06
Sibret	3149	28	0,88	15	0,48
Hompré	3343	32	0,95	35	1,04
Vaux-sur-Sûre	4753	35	0,74	56	1,18
Bastogne	3079	17	0,55	10	0,32
Villers-la-Bonne-Eau	2345	18	0,77	27	1,15
Total	21390	167	0,76	180	0,84
Zone B					
Léglise	2415	39	1,6	43	1,78
Assenois	3779	32	0,85	26	0,68
Ebly	1851	19	1	21	1,13
Mellier	2344	16	0,7	15	0,64
Neufchâteau	839	17	2	11	1,31
Longlier	3532	65	1,8	55	1,56
Hamipré	1526	20	1,3	30	1,96
Grapfontaine	1955	12	0,6	1	0,05
Grandvoir	1351	9	0,66	8	0,59
Tournay	1580	5	0,3	3	0,19
Total	21172	234	1,1	213	1

Résultats

1. Relevé des mortalités par abattage

Le **tableau I** indique les nombres minima de renards tués dans les zones A et B durant les saisons de chasse 1997-1998 et 1998-1999 (de septembre à février).

Pour la zone A, nous avons dénombré 167 renards tués durant la saison de chasse 1997-1998 ($\mu = 0,76$ renard/100 ha) et 175 renards tués durant la saison 1998-1999 ($\mu = 0,82$ renard par 100 ha)

Pour la zone B, les nombres obtenus étaient 234 en 1997-1998 ($\mu = 1,1/100$ ha) et 213 en 1998-1999 ($\mu = 1/100$ ha).

2. Indice d'abondance minimale par comptage au phare

La **figure 2** montre les valeurs maximales d'indice kilométrique d'abondance obtenues le long des itinéraires A et B au cours des saisons automnales et hivernales 1996-1997, 1997-1998 et 1998-1999.

Pour l'itinéraire A, les valeurs maximales d'IKA obtenues en octobre 1996, 1997 et 1998 atteignaient respectivement 1,31, 1,31 et 1,34 renards par km parcouru. Cinq mois plus tard, en février de l'année suivante, ces valeurs étaient respectivement de 1,06, 0,93 et 1,19, ce qui représente une diminution saisonnière d'abondance de 19 % en 1996-1997, 29 % en 1997-1998 et 11 % en 1998-1999.

Pour l'itinéraire B, les valeurs maximales d'IKA obtenues en octobre 1996, 1997 et 1998 atteignaient respectivement 1,27, 1,56 et 1,55 renards par km parcouru. En février de l'année suivante, ces valeurs étaient respectivement de 1,27, 1 et 0,95. Aucune chute d'abondance n'a donc pu être constatée au terme de la période de comptage 1996-1997. Par contre, une importante diminution saisonnière d'abondance fut observée en 1997-1998 (36 %) et en 1998-1999 (39 %).

3. Recensement des terriers de mise bas

Un total de 23 terriers de mise bas ont été recensés dans les 19 quadrats contigus de 1 km² (**figure 3**). Deux portées de renardeaux ont été observées dans 4 quadrats et une seule portée dans 15 quadrats. Pour ce territoire, la densité moyenne minimale fut donc 1,2 portées de renardeaux par km².

Le **tableau II** indique le site d'implantation des terriers ainsi que la distance séparant ceux-ci de la prairie, de l'habitation humaine, de la route et du terrier de mise bas les plus proches.

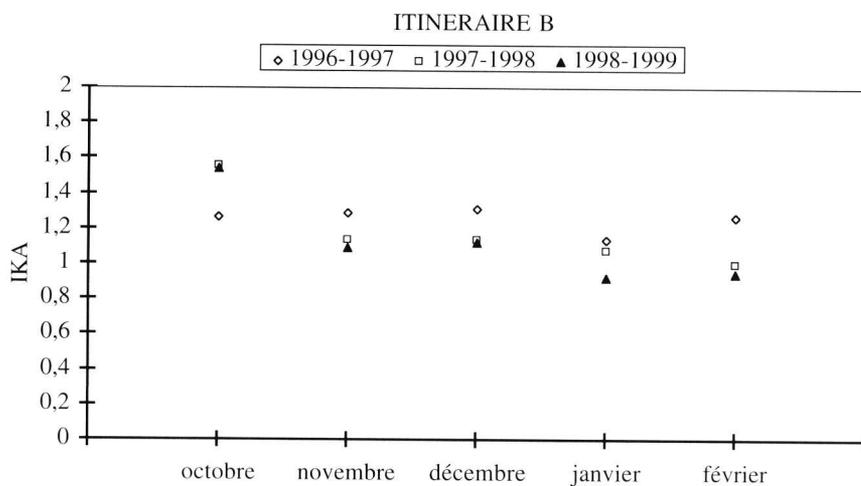
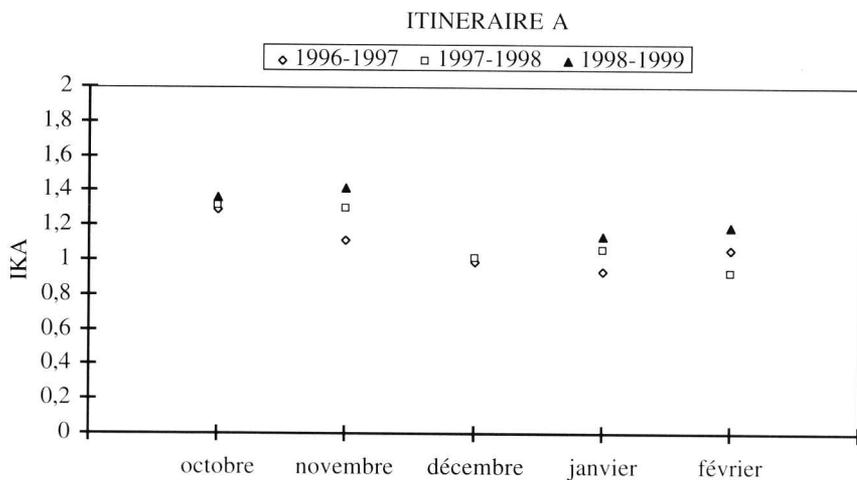


Fig. 2. Valeurs d'indice d'abondance kilométrique minimale obtenues le long des itinéraires A et B (76 km) au cours des périodes automnales et hivernales 1996-1997, 1997-1998 et 1998-1999.

Kilometric Indexes of fox minimal Abundance obtained along night counting transects A and B (76 km) during the autumn and winter months 1996-1997, 1997-1998 and 1998-1999.

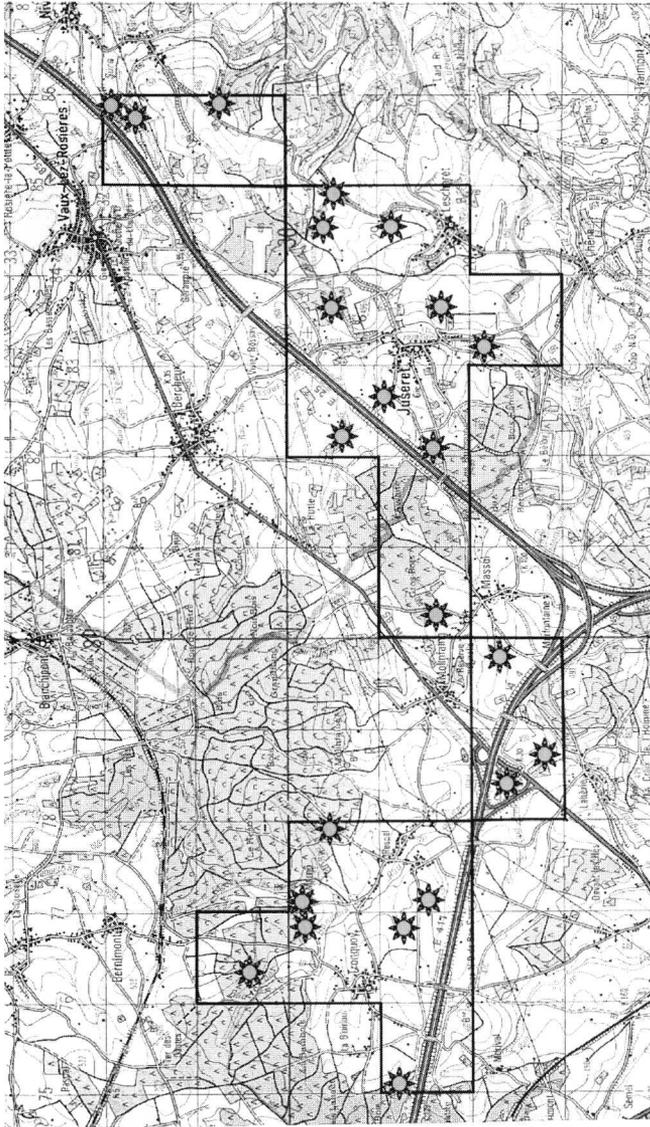


Fig. 3. Localisation des 23 portées de renardeaux repérées en mai-juin 1998 dans 19 quadrats contigus de 1 km² (partie du territoire des communes de Longlier, Juseret et Vaux-sur-Sûre).

Location of 23 fox litters found in May-June 1998 in a 19 km² area (administrative entities of Longlier, Juseret and Vaux-sur-Sûre).

Tableau II. Caractéristiques des 23 terriers de mise bas repérés dans un territoire de 1900 ha (printemps 1998).
Characteristics for litters located in a 1900 ha area (spring 1998).

TERRIER N°	COMMUNE	SITE D'IMPLANTATION		DISTANCE TERRIER			
		Couvert végétal ligneux	Couvert végétal herbacé	Pâture	Habitation	Route	Terrier
1	VAUX-SUR-SURE	bosquet (résineux)		50 m	> 500 m	50 m	375 m
2	VAUX-SUR-SURE	rangée d'arbres (résineux)		0-1	500	150	375
3	VAUX-SUR-SURE	bois (résineux)		0-1	> 500	150	1000
4	JUSERET	rangée d'arbres (résineux)	prairie	0-1	> 500	75	500
5	JUSERET		canalisation	1	500	1	500
6	JUSERET	bosquet (résineux)		5	> 500	450	500
7	JUSERET	bois (résineux)		50	> 500	125	1000
8	JUSERET	bois (résineux)		50	250	250	625
9	JUSERET	bosquet (résineux)		1	250	50	625
10	JUSERET		prairie	0-1	330	125	625
11	JUSERET	bois (résineux)		100	> 500	100	625
12	JUSERET	bois (résineux)		1	> 500	250	625
13	LONGLIER	bois (feuillus)		5	325	50	1000
14	LONGLIER	arbuste isolé	champ	125	500	125	1000
15	LONGLIER	haie (feuillus)		2	375	250	575
16	LONGLIER	bosquet (résineux)		250	125	100	575
17	LONGLIER	jeune sapinière		25	250	100	500
18	LONGLIER	haie (feuillus)		1	375	375	500
19	LONGLIER	bois (feuillus)		25	> 500	25	1000
20	LONGLIER	bois (mixte)		50	> 500	100	180
21	LONGLIER	bois (feuillus)		50	> 500	250	750
22	LONGLIER	bois (résineux)		500	> 500	400	750
23	LONGLIER	bois (résineux)		250	> 500	250	1750

Discussion

La chasse constitue une importante cause de mortalité du renard dans la région étudiée. Comme le montre le **tableau I**, la pression cynégétique sur l'espèce varie d'une entité communale à l'autre (moyenne de 0,2 à 2 renards tués par km² et par saison de chasse de 6 mois). La variabilité des valeurs rapportées pour chaque commune semble partiellement liée au degré de collaboration des personnes sollicitées. La plus importante mortalité de renards enregistrée dans la zone B est due à un meilleur taux de participation des chasseurs à l'enquête et au fait que, durant la saison 1997-1998, le tir de nuit fut pratiqué uniquement dans cette zone (contrôles des campagnes de vaccination ; niveau de prélèvement : 0,2 renards par km²).

Pour l'ensemble du terrain d'étude, le nombre moyen de renards tués durant l'automne et l'hiver est proche de l'unité par km². Cette valeur peut être considérée comme relativement élevée dans une région où l'activité prédatrice du renard ne pose aucun problème d'ordre cynégétique (absence de petit gibier).

Les collisions avec des véhicules sur le réseau routier constituent la deuxième importante cause de mortalité vulpine dans cette région. Elle n'a malheureusement pas pu être quantifiée dans cette étude.

Les IKA obtenus le long de l'itinéraire B sont généralement supérieurs à ceux obtenus le long de l'itinéraire A. Ce fait peut être expliqué par une plus grande surface éclairable et/ou une part plus importante de biotopes favorables (prairies) le long de ce dernier circuit.

Les valeurs d'IKA obtenues d'octobre à février le long des deux itinéraires indiquent que les effectifs de renards ont sensiblement diminué au cours des trois saisons de chasse considérées. L'évolution de l'IKA obtenu le long de l'itinéraire B d'octobre 1996 à février 1997 fait toutefois exception vu que la valeur d'octobre est identique à celle de février. Pour ce qui concerne les autres données (itinéraire A : 3 périodes de comptage et itinéraire B : 2 périodes de comptage), les IKA obtenus en octobre avoisinent les valeurs 1,3 et 1,5, respectivement pour les itinéraires A et B. En février, ces valeurs oscillent autour de 1. Cette diminution de l'IKA fut de l'ordre de 11 à 29 % pour l'itinéraire A et de 35 % pour l'itinéraire B.

La chasse et secondairement la circulation routière sont les deux facteurs responsables de ces diminutions du nombre de renards durant cette période de l'année. Comme l'impact de la chasse a pu être quantifié, il est tentant d'avancer une estimation grossière de la densité minimale de population en octobre et en février. Pour la zone B par exemple, les mortalités par abattage étaient de 1,1 renard/km² en 1997-1998 et de 1 renard/km² en 1998-1999. Ces mortalités

correspondent à des diminutions d'IKA de respectivement 36 % et 39 % le long de l'itinéraire B. Ces données nous permettent de déduire que la densité moyenne de population était d'environ 3 renards/km² en octobre et 2 renards /km² en février. Ces dernières valeurs sont minimales vu que seule la mortalité due à la chasse (seule quantifiable et peut-être sous-estimée) a été considérée.

Les valeurs d'IKA obtenues en octobre 1996, 1997 et 1998 sont proches, tant sur le circuit A que sur le B (excepté la valeur obtenue en 1996 pour ce dernier itinéraire). Ceci indique que la diminution saisonnière des effectifs induite par la chasse (+ autres causes de mortalité) est compensée par le nombre de naissances au printemps suivant diminué du nombre de juvéniles morts durant la période avril-septembre.

Dans notre zone d'étude, le rétablissement annuel de l'effectif de départ pourrait également être expliqué, du moins théoriquement, par la colonisation de territoires vacants par des renards en dispersion. Dans ce cas, des renards provenant de régions voisines de la zone d'étude seraient comme venus occuper les cases libres de l'échiquier. Toutefois, même si ce phénomène migratoire devait intervenir dans le rétablissement annuel de l'effectif, il semble que ce ne soit pas de façon prépondérante.

En effet :

- le taux de mortalité vulpine ne devrait pas fort différer dans les régions avoisinant la zone d'étude (pression cynégétique et trafic routier comparables) ;
- le mouvement de dispersion des juvéniles ne démarre en général qu'en septembre sinon plus tard. La situation observée en octobre ne devrait donc pas encore être fortement influencée par les mouvements de dispersion ;
- les résultats préliminaires obtenus par la méthode de marquage des renardeaux montrent que les juvéniles marqués aux printemps 1997 et 1998 et retrouvés durant les automnes et hivers 1998 et 1999 ne s'étaient pas fort éloignés de leur lieu de naissance.

Le recensement des terriers de mise bas indique que dans le type de milieu semi-ouvert étudié, la densité moyenne de portées de renardeaux dépassait l'unité par km² en 1998. La valeur obtenue (1,2 terriers par km²) est un minimum vu que des terriers ont pu échapper aux efforts de prospection sur le terrain.

Les sites d'implantation des terriers étaient très variés. L'implantation en lisière de bois ou bosquet reste toutefois la plus fréquente. En effet, parmi les 14 terriers découverts dans un bois ou un bosquet, 10 étaient implantés à moins de 50 mètres de la lisière. Certains terriers étaient situés à découvert (prairies) ou presque (haies). Enfin, l'utilisation de constructions humaines (canalisations en béton) a également été observée.

La distance séparant deux terriers de mise bas était inférieure à 1 km dans 74 % des cas (17/23).

En général, les terriers étaient relativement éloignés des habitations humaines (≥ 500 m dans 65 % des cas) mais très proches des prairies occupées par des herbivores domestiques (≤ 50 m dans 74 % des cas).

La densité de population vulpine exprimée en nombre d'individus par km² ne peut malheureusement être estimée sur base du nombre de portées de renardeaux. En effet, nous ne disposons actuellement d'aucune donnée relative aux structures sociale et spatiale de cette population. D'autres méthodes d'investigation devraient être mises en oeuvre pour déterminer le nombre d'individus adultes par domaine vital (couple ou groupe spatial hiérarchisé de plus de deux individus), la taille des portées de renardeaux et l'existence éventuelle de renards « itinérants » en recherche de place vacante au sein d'un groupe « résident ». Le nombre moyen de 1,2 portées de renardeaux par km² ainsi que la répartition relativement uniforme de ces portées dans l'espace laisse toutefois suggérer que chaque km² de territoire est occupé par un groupe social au minimum. Sur base de cette densité des terriers de mise bas, de la présence d'une moyenne de 2,3 adultes par groupe (1 mâle, 1 femelle dominante reproductrice et 1 éventuelle femelle dominée) et d'une taille moyenne de portée de 4 renardeaux, la densité moyenne de population à la fin du printemps serait de 7,5 renards par km². Il s'agit là d'une estimation minimaliste.

En conclusion, les données obtenues d'octobre 1996 à février 1999 semblent indiquer que la population que nous avons étudiée est restée stable. Aucune augmentation annuelle des effectifs n'a pu être mise en évidence au cours de cette période de suivi. Seules des fluctuations saisonnières apparaissent et l'importante mortalité, induite principalement par la chasse, est compensée dès l'année suivante. Dans l'habitat semi-ouvert étudié, la densité moyenne minimale de population avant la mise bas peut être estimée à un groupe social (constitué d'au moins un couple) par km².

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient vivement les chasseurs et les agents de la Division Nature et Forêts du Ministère régional wallon des Ressources Naturelles et de l'Environnement pour leur précieuse collaboration à cette étude.

BIBLIOGRAPHIE

- ARNHEM R. (1996). — Le renard roux en ville. *L'Homme et l'Oiseau*, Décembre 1996 (4) : 248-257.
- ARTOIS M. (1981). — Méthodes de dénombrement des populations de renards roux. *Bull. Mens. O.N.C.*, **47** : 23-32.

- AUBERT M.F.A., O. ROBOLY et MIGOT (1988). — Le tir de nuit du renard dans le cadre de la prophylaxie de la rage : premier bilan et perspectives. *Bull. Mens. O.N.C.*, **128** : 38-46.
- BELTRAN J.F., M. DELIBES et J.R. RAU (1991). — Methods of censusing red fox (*Vulpes vulpes*) populations. *Hystrix*, **3** : 199-214.
- BROCHIER B. (1989). — Emplacement et densité des terriers de mise bas du renard roux (*Vulpes vulpes* L.) en périphérie bruxelloise. *Cah. Ethol. appl.*, **9** (4) : 495-508.
- BROCHIER B., F. COSTY, P. DECHAMPS, A. LEROY, I. HALLET, D PEHARPRE., R. MOSSELMANS, R. BEYER, I. LECOMTE, P. MULLIER, H. ROLAND, B. BAUDUIN, P. CHALON et P.-P. PASTORET (1997). — Epidémiosurveillance de la rage en Belgique : bilan 1996. *Ann. Méd. Vét.*, **141** : 399-406.
- BROCHIER B., F. COSTY, P. DECHAMPS, A. LEROY, L. HALLET, D. PEHARPRE., F. MOSSELMANS, R. BEYER, L. LECOMTE, P. MULLIER, H. ROLAND, B. BAUDUIN, P. CHALON et P.-P. PASTORET (1998). — Epidémiosurveillance de la rage en Belgique : bilan 1997. *Ann. Méd. Vét.*, **142** : 261-270.
- BROCHIER B., P. DECHAMPS, F. COSTY, D. DE MULDER, P. CHALON, L. HALLET, D. PEHARPRE, C. SAEGERMAN, F. MOSSELMANS, R. BEIER, L. LECOMTE, P. MULLIER, H. ROLAND, M. LAMBOT, B. BAUDUIN, C. RENDERS et P.-P. PASTORET (1999). — Epidémiosurveillance de la rage animale en Belgique : un seul cas détecté en 1998. *Ann. Méd. Vét.*, **143** : 273-280.
- CHALON P., B. BROCHIER, B. BAUDUIN, F. MOSSELMANS et P.-P. PASTORET (1998). — Structure d'âge et sexe ratio d'une population de renards roux (*Vulpes vulpes*) en Belgique. *Cah. Ethol.*, **18** (1) : 1-22.
- CHAUTAN M. (1998). — Les comptages nocturnes pour le suivi des populations de mammifères sauvages : indices kilométriques ou échantillonnage des distances (*Distance Sampling*) ? *Arvicola*, Actes « Amiens 1997 » : 29-32.
- CNEVA (1995). — *Démographie et Gestion du renard : Conclusions et Recommandations d'un groupe d'experts européens*. CNEVA, 28-29 novembre 1995, Nancy, France, 12 pp.
- LOSSON B., B. MIGNON, B. BROCHIER, B. BAUDUIN et P.-P. PASTORET (1997). — Infestation du renard roux (*Vulpes vulpes*) par *Echinococcus multilocularis* dans la province de Luxembourg (Belgique) : résultats de l'enquête effectuée entre 1993 et 1995. *Ann. Méd. Vét.*, **141** : 149-153.
- ROBOLY O. (1979). — Contrôle sélectif des populations de renards par la méthode du tir de nuit. *Rev. Méd. Vét.*, **155** (9) : 749-752.
- SEIDLER M., D. STAHL et H. RODE (1982). — Untersuchungen über das fangen von jungfüchsen am bau zur schutzimpfung gegen Tollwut. *Tierärztl. Umschau*, **37** : 267-274.
- STAHL P. (1990). — Suivi de l'abondance d'une population de renards (*Vulpes vulpes*) par comptages nocturnes : évaluation de la méthode. *Gibier Faune Sauvage*, **7** : 293-309.
- STAHL P. et P. MIGOT (1990). — Variabilité et sensibilité d'un indice d'abondance obtenu par comptages nocturnes chez le renard (*Vulpes vulpes*). *Gibier Faune Sauvage*, **7** : 311-323.
- VERVAEKE M., R. VERHAGEN et K. VAN DEN BERGE (1996). — Evolution of the distribution of the red fox (*Vulpes vulpes*) in the Flemish part of Belgium. Abstract P75, Third Benelux Congress of Zoology, Namur, November 8&9, Belgium.