



HAL
open science

**EXPLOITATION DES MILIEUX ET ORGANISATION
DE L'ESPACE CHEZ DEUX MUSTELIDÉS
EUROPÉENS : LA FOUINE ET LE PUTOIS**

**Environment exploitation and space organization of two
european Mustelids : Stone Marten and Polecat**

T. Lodé

► **To cite this version:**

T. Lodé. EXPLOITATION DES MILIEUX ET ORGANISATION DE L'ESPACE CHEZ DEUX MUSTELIDÉS EUROPÉENS : LA FOUINE ET LE PUTOIS Environment exploitation and space organization of two european Mustelids : Stone Marten and Polecat. Vie et Milieu / Life & Environment, 1991, pp.29-38. hal-03039464

HAL Id: hal-03039464

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-03039464v1>

Submitted on 3 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

EXPLOITATION DES MILIEUX ET ORGANISATION DE L'ESPACE CHEZ DEUX MUSTELIDÉS EUROPÉENS : LA FOUINE ET LE PUTOIS

Environment exploitation and space organization of two european Mustelids : Stone Marten and Polecat

T. LODÉ

Université de Rennes 1, Laboratoire d'Ethologie, 35000 Rennes, France

EXPLOITATION DES MILIEUX
FOUINE
MUSTELIDÉS
PUTOIS
UTILISATION DE L'ESPACE

RÉSUMÉ – Le suivi par radiotélémetrie des déplacements d'une Fouine (*Martes foina*) et de deux Putois (*Mustela putorius*) dans l'ouest de la France, montre une utilisation non uniforme des milieux. L'espace est différencié et s'organise en secteurs d'activité distincts, sites de nourrissage, gîtes, caches, et couloirs de passage. Cette fréquentation irrégulière du domaine se caractérise par une exploitation intensive et temporaire de petits secteurs à haute valeur trophique. L'analyse du régime alimentaire de ces Mustélidés révèle cependant des spécialisations temporaires assez marquées. Cette alimentation sélective se traduit par la prédominance des Amphibiens dans le régime de printemps du Putois et des fruits dans le régime d'automne de la Fouine. L'étude de la disponibilité des ressources trophiques met en évidence l'étroite relation qui existe entre l'utilisation hétérogène de l'espace et les spécialisations de l'alimentation.

ENVIRONMENT EXPLOITATION
STONE MARTEN
MUSTELIDS
POLECAT
SPACE UTILIZATION

ABSTRACT – Radiotracking survey of Stone Marten (*Martes foina*) and two Polecats (*Mustela putorius*) moving in western France, shows a nonuniform environment exploitation. Space is differentiated and becomes organized in distinct activity areas, feeding zones, shelters, hiding place, corridors. This irregular utilization of the home range is characterized by temporary and intensive exploitation of small high trophic value areas. Nevertheless, the analysis of two Mustelids diversified diets reveals very outstanding temporary food specialization. This selective feeding entails a predominant use of Amphibians in the polecat spring-time diet for use of fruit in the stone marten falltime diet. The study of what is available as a trophic shows forwards the close relationship between heterogenous space utilization and feeding specialization.

INTRODUCTION

Chez la plupart des Mustélidés européens, l'organisation sociale semble fondée sur un mode de territorialité intrasexuelle (Lockie 1966, Powell 1979). Le territoire des mâles couvre en général une superficie plus importante que celui des femelles qu'il chevauche le plus souvent (Lockie, 1966; Erlinge, 1977; Powell, 1979; Hornocker *et al.*, 1983). L'intrusion d'un congénère du même sexe serait suivie de manifestations agressives de la part du résident. Poole (1972, 1973, 1974 a, 1974 b, 1978) a particulièrement étudié en captivité les conséquences de la confrontation des individus chez le Putois (*Mustela putorius*). La majorité des contacts suscite des agressions (Poole 1972) le plus souvent dirigées (83 % des attaques)

vers la nuque de l'intrus selon un schéma identique à la séquence de mise à mort des proies (Poole 1974 a). Les femelles sont attaquées sans discrimination par les mâles (Poole, 1973, 1974 b). Toutefois, le comportement qu'elles présentent en réponse à l'assaillant peut inhiber l'agressivité du mâle (Poole 1973, 1974 b, 1978).

Dans la nature, de nombreux combats sont évités, l'intrus ayant le plus souvent accès à l'information territoriale par le biais du marquage (Gossow 1970, Hornocker *et al.* 1983, Gorman 1984, Janett 1984, Leroy 1987). L'identification des « bornes » olfactives entraîne alors un contournement du secteur occupé.

Cependant, l'intolérance intraspécifique n'est pas aussi stricte qu'on pouvait le supposer. La plupart des espèces peuvent montrer une grande flexi-

bilité du comportement territorial (Hornocker *et al.* 1983, Kruuck et Parish 1982). De plus, la fonction des marquages ne semble pas se réduire à un rôle d'exclusion territoriale (Johnson 1973, Gosling 1982).

Les nombreuses études de l'utilisation de l'espace par la Fouine (*Martes foina* Erxleben, 1777) ou le Putois (*Mustela putorius* Linné, 1766) ont fait apparaître que les déplacements s'effectuaient préférenciellement le long des milieux bordures (Walton 1968, Danilov & Rusakov 1969, Waechter 1975, Baumgart 1977, Nilsson 1978, Braakhekke 1979, Waechter 1979, Weber 1987, Lodé, 1988). L'utilisation du domaine n'est pas uniforme. L'activité se concentre sur certains secteurs tandis que d'autres zones semblent totalement délaissées (Nilsson 1978, Herrenschildt 1982, Labrid 1987, Weber 1987, Lodé 1988, Lodé 1989 a). Enfin la plupart des auteurs (Hainard 1961, Danilov & Rusakov 1969, Waechter 1975, Kalpers 1984, Skirnisson 1986, Weber 1987, Lodé 1988) reconnaissent une différenciation de l'espace en fonction de l'activité des animaux, gîtes de repos diurnes, zones de nourrissage, caches alimentaires, coulées, « bornes » territoriales.

Toutefois, l'influence qu'exerce l'environnement sur l'utilisation de l'espace n'a encore été que fort peu abordé chez ces deux Mustélinés. La dispersion des ressources trophiques notamment pourrait déterminer l'importance des déplacements.

La Fouine et le Putois sont deux Mustélinés particulièrement bien représentés dans l'Ouest de la France où ils occupent une grande variété de milieux (Saint Girons 1973, Lodé 1988, Saint Girons *et al.* 1988). Il nous a paru intéressant de comparer la manière dont ces deux carnivores terrestres exploitaient leur domaine dans des conditions de milieux identiques. Nous avons pu réaliser un suivi détaillé de l'activité de 2 Putois et d'1 Fouine durant plusieurs semaines. L'étude de l'utilisation de l'espace a été mis en relation avec une analyse des variations du régime alimentaire de chaque espèce. Enfin, une évaluation de la disponibilité des principales ressources a été réalisée. Cette approche originale permet de dégager quelques éléments des stratégies d'exploitation des milieux mises en œuvre par ces prédateurs.

MÉTHODOLOGIE

1. Aire et conditions de l'étude

L'aire d'étude est située en Loire-Atlantique dans l'Ouest de la France (47°06 N, 1°40 O), en bordure du lac de Grand-Lieu. La roche est siliceuse (micaschistes et gneiss) et tapissée de ter-

rains sédimentaires récents. Les prairies inondables permettent la croissance d'une abondante végétation hygrophile, surtout représentée par des Phragmites, des Carex et des Saules, qui cède peu à peu la place à une flore plus caractéristique de l'Agrosystème, bordée de haies d'Aubépines, de Chênes pédonculés et de Frênes oxyphiles. Les températures moyennes ont une amplitude comprise entre 7,5°C et 16°C. Une description générale du secteur d'étude a fait l'objet d'une publication détaillée par Marion et Marion (1975).

L'étude a été effectuée de novembre 1988 à mars 1989, période restée particulièrement clémente : conditions automnales jusqu'au milieu décembre; janvier et février exceptionnellement doux, reprise de la végétation très précoce.

2. Radiotélémetrie

Deux Putois (1 ♀, 1 ♂) et une Fouine (♀) ont été capturés en boîte-piège (autorisation D.P.N. 1986) et équipés d'émetteurs fonctionnant dans la bande des 148 MHz. L'ensemble de réception A.V.M. est couplé à une antenne de type Yagi. La technique employée a fait l'objet d'une description complète par Zimmermann *et al.* (1976). Les animaux ont pu être régulièrement suivis pendant des périodes variant de 4 à 9 semaines (Tabl. I A). Un relevé et une cartographie des indices de présence (traces, fèces...) a permis de compléter cette approche.

3. Alimentation

Etude du régime alimentaire des Carnivores réalisée par analyse des fèces récoltées sur le terrain. La forme caractéristique des fèces de Mustélinés et une mensuration précise des excréments permet le plus souvent l'identification. La mesure du diamètre des fèces de Putois (moyenne 9 mm) et de Fouine (moyenne 12 mm) est cependant soumise à d'importantes variations selon l'état de santé (diarrhées) ou l'alimentation du prédateur (ingestion d'Amphibiens) (Lodé & Le Jacques 1988, Lodé 1989 a). Il est par conséquent nécessaire de s'entourer de précautions (relevés réguliers d'excréments frais, mesures minutieuses, etc...) pour assurer la détermination du matériel.

Traitement à l'acide picrique d'un volume de la solution pour rechercher la présence de Lombricidés (coloration des soies, Bradbury 1977). Eléments non digérés présents dans les fèces identifiés à partir d'une collection de référence et des clés de détermination des ossements de Mammifères (Chaline *et al.* 1974) et d'Amphibiens (Rage 1974), des plumes (Day 1966) et des autres phanères (Day 1966, Debrot *et al.* 1982).

Tabl. I. – A, Caractéristiques des animaux suivis. B, Distribution des localisations (%) de la Fouine selon le milieu. C, Distribution des localisations (%) des Putois selon le milieu.

A, Animal characteristics chart. B, Distribution of stone marten localization according to environment. C, Distribution of polecats localization according to environment.

A			
Espèce	Sexe	Période	Localisations
Putois	M	16.11.88/18.12.88	73
Fouine	F	18.11.88/08.01.89	109
Putois	F	20.01.89/24.03.89	126

B			
Fouine	Nov/Déc.	Janvier	Total
Boisements	12	15	13,5
Haies	43	30	36,5
Vignes/vergers	29	9	19
Prairies	8	32	20
Granges	8	14	11

C				
Putois	Nov/Déc.	Février	Mars	Total
Boisements	13	7	4	8
Haies	23	20	24	22,3
Prairies	16	36	8	20
Mares/douves	38	37	64	46,3
Granges	4	-	-	1,3
Vignes/vergers	6	-	-	2

Résultats des analyses présentés en distribution de fréquence relative égale au rapport du nombre d'apparitions d'une catégorie alimentaire sur le nombre total des apparitions.

4. Mise en évidence des disponibilités trophiques

Au cours de cette étude, nous avons tenté d'estimer la disponibilité de 2 types de ressources alimentaires.

Végétaux : recensement, limité aux espèces présentes dans l'alimentation des Carnivores, réalisé sur l'aire d'étude; époque de fructification notée et période de production maximale notée.

Disponibilité faunistique des petits Mammifères : échantillonnage réalisé par pose de pièges grillagés (cf. Saint Girons et Fons 1986, 1987). Nous avons préféré à une estimation des densités

des populations un simple échantillonnage relatif à partir de 3 lignes de 53 pièges, de 42 pièges et de 23 pièges disposées durant 3 nuits consécutives et totalisant 354 nuit-pièges à chaque période. Indice de présence : $I_c = C/nP \times 100$, avec C, nombre d'individus capturés, nP nombre de nuit-pièges réalisées par période.

RÉSULTATS

1. Utilisation de l'espace

Le suivi radiotéléométrique réalisé sur la Fouine peut se diviser en 2 sous-périodes. La première s'étend de la mi-novembre à la mi-décembre et se caractérise par un regroupement des localisations sur quelques secteurs de faible surface (Fig. 1A). Les déplacements sont restreints et l'activité se concentre le long des haies, dans les vergers et les vignes ou à l'orée de petits boisements (Tabl. IB).

La seconde période correspond à une plus grande dispersion des localisations et une augmentation de la longueur des trajets. La fréquentation des vignes et vergers s'amenuise tandis que celle des prairies s'accroît de manière importante. C'est essentiellement à cette période que l'animal s'approche le plus souvent des habitations humaines.

Les localisations des Putois suivis par radiotéléométrie peuvent se différencier en 3 périodes : déplacements d'hiver (février) puis de printemps (mars) pour la ♀ et déplacements d'automne (nov.-déc.) pour le ♂. A cette période, la longueur des trajets est importante (Fig. 1B) et la distribution des localisations concerne chaque milieu (Tabl. IC). En hiver, les localisations paraissent encore relativement dispersées. Les prairies deviennent très visitées. Par contre en mars, l'activité se concentre sur des zones de superficie extrêmement réduite. La zone humide et les mares sont fréquentées assidûment.

Les déplacements de la Fouine et des Putois sont comparables et s'effectuent le plus souvent à l'abri du couvert ligneux. Les zones découvertes (pâtures, chemins) sont parcourues rapidement. L'exploration concerne essentiellement les milieux-bordures (rives de mares ou de douves, haies et orées de boisements). L'examen des traces et indices de présence que nous avons relevés pour ces Carnivores montre qu'il existe de véritables « couloirs de passage » le long des haies. Des dépôts d'excréments jalonnent les sentes. C'est également le cas sur les sites exploités. La Fouine a déposé ses fèces en évidence près de pommiers ou des vignes. La ♀ de Putois a laissé des fèces près de chacune des mares qu'elle a visitée au printemps. Des fèces de Putois étaient posées dans les « coulées » de Surmulots en février. Le relevé

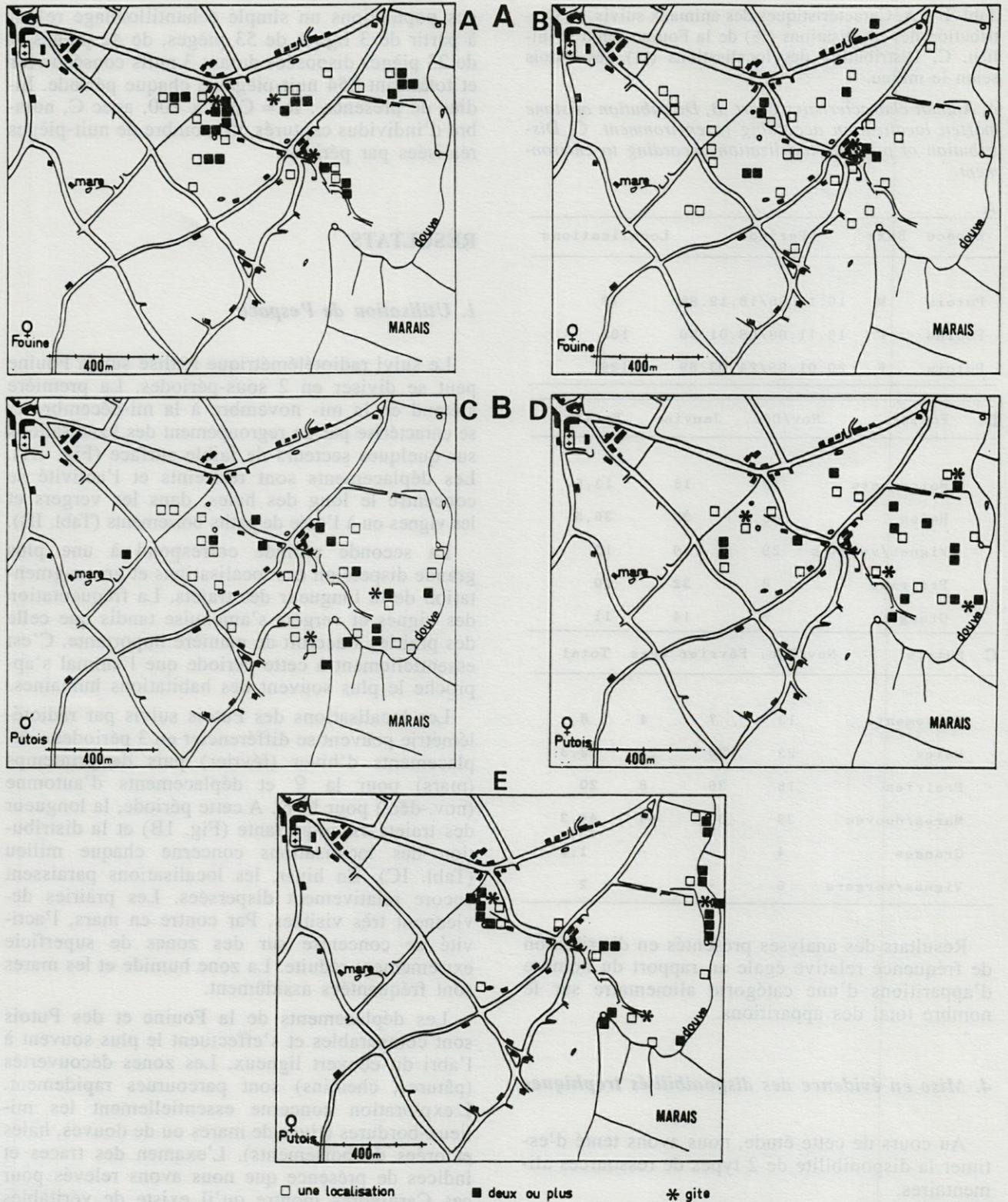


Fig. 1. — A, visualisation des localisations de la Fouine en novembre-décembre (A) et janvier (B). B, Visualisation des localisations des Putois en novembre/décembre (C), février (D) et mars (E).

A, Visualization of stone marten localization. B, Visualization of polecats localization.

cartographique des dépôts d'excréments (Fig. 2) montre que les secteurs les plus « marqués » sont ceux où l'activité se concentre, gîte, zone de nour-

rissage, passages... Le renouvellement des marquages sur les sites de défécation ne semble persister que durant la période d'exploitation du secteur.

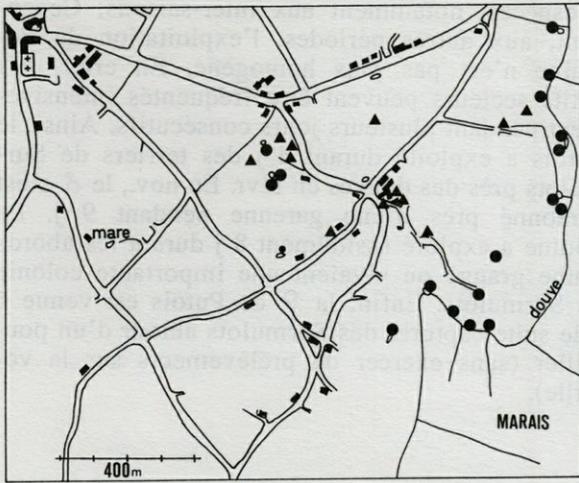


Fig. 2. – Cartographie des sites de défécation de la Fouine (▲) et des Putois (●).
Map showing the different defecation sites of stone marten (▲) and polecats (●).

Les reliefs de repas que nous avons découverts le plus souvent en retrait des zones exploitées, suggèrent qu'un transport de la proie succède généralement à la capture, et que la consommation se déroule dans un secteur présentant de bonnes garanties de quiétude. Les proies sont parfois emmenées et dévorées au gîte. Chaque individu peut disposer de plusieurs abris de repos diurnes. En 1985, nous avons relevé l'occupation de 29 gîtes différents. Une couche sommaire peut être installée par le Putois dans un buisson ou derrière un chablis. En février, le Putois a logé dans une garenne. La Fouine a presque toujours préféré un pailler dans une grange (76 % des localisations de repos). Un grenier a été également utilisé comme site de repos diurne par la Fouine.

2. Alimentation et disponibilités trophiques

Nous avons analysé 127 fèces de Putois prélevées sur le terrain d'étude entre le début nov. 1988 et la fin mars 1989, correspondant à 143 apparitions de catégories alimentaires.

Le régime alimentaire du Putois présente d'importantes variations saisonnières de la distribution des catégories (Fig. 3A). Ainsi, en automne et en hiver l'alimentation est basée sur une importante prédation mammalienne ou prédominent les petits Rongeurs (*Microtus sp.*, *Clethrionomys* et *Apodemus*). Les Surmulots (*Rattus norvegicus*) totalisent 20 % du spectre en janv. et févr., mais ne représentent que 8 % en nov. et ne sont pas consommés en déc. Les Musaraignes (*Sorex sp.*) complètent le régime notamment en déc. Au printemps, la proportion des Amphibiens (*Rana dalmatina*, *Rana esculenta* et *Bufo bufo*) atteint 50 % de l'alimentation du Putois, alors qu'elle ne totalise que 6 %

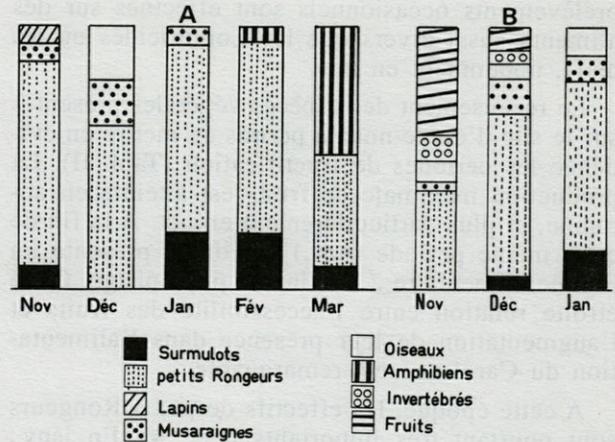


Fig. 3. – A, Variations de l'alimentation du Putois. B, Variations de l'alimentation de la Fouine.
A, Variations of polecat diet. B, Variations of stone marten diet.

en févr. Au cours de cette période, la prédation sur les petits Rongeurs s'atténue.

L'examen de 46 fèces déposées sur le terrain par la Fouine entre nov. 1988 et janv. 1989 met en évidence 65 apparitions de catégories alimentaires. La distribution des aliments est bien différente en nov. et en janv. (Fig. 3B). Les petits Rongeurs constituent plus de 60 % de l'alimentation de déc. et janv. Les Surmulots et les Musaraignes complètent ce régime en hiver. En nov., les prélèvements effectués sur les petits Rongeurs sont beaucoup plus faibles. Les végétaux, des fruits essentiellement (mures, raisin, pommes) représentent en nov. près de la moitié de l'apport alimentaire. La prédation sur l'Avifaune reste plus régulière au cours de ces 3 mois. En outre, des

Tabl. II. – Période de fructification maximale des végétaux.
Maximal profitability of vegetable.

Espèce		Période de reproduction
Vigne	<i>Vitis vinifera</i>	Octobre
Chèvrefeuille	<i>Lonicera sp.</i>	Été
Sureau	<i>Sambucus nigra</i>	Sept/oct.
Ronce	<i>Rubus sp.</i>	Sept/nov.
Prunelier	<i>Prunus spinosa</i>	Septembre
Cerisier	<i>Prunus avium</i>	Juin
Pommier	<i>Malus sp.</i>	Octobre
Aubépine	<i>Crataegus sp.</i>	Août/sept.
Eglantier	<i>Rosa arvensis</i>	Août/sept.

prélèvements occasionnels sont effectués sur des aliments aussi divers que les Lombricidés ou les œufs, notamment en nov.

Le recensement des espèces végétales présentes sur le site d'étude nous a permis de mettre en évidence les périodes de fructification (Tabl. II). La production maximale de fruits est atteinte en automne, et plus particulièrement en oct. A la fin de cette même période (nov.) la Fouine présente un régime alimentaire à dominante phytophage. Cette étroite relation entre l'accessibilité des fruits et l'augmentation de leur présence dans l'alimentation du Carnivore est remarquable.

A cette époque, les effectifs de petits Rongeurs sont pourtant très importants (Fig. 4). En janv., les populations ne semblent pas connaître de diminution. Cette stabilité apparente peut être liée aux conditions particulièrement clémentes de l'hiver 1988/1989. Il existe généralement un effondrement des effectifs en hiver, attribué à l'appauvrissement du potentiel trophique (Ashby 1967). C'est en mars que l'abondance relative des petits Rongeurs est la plus faible dans le milieu. Cette chute des effectifs semble à la fois le résultat de la forte mortalité hivernale et de la diminution des parturitions.

En revanche, les effectifs de Musaraignes paraissent n'être sujets qu'à des fluctuations très atténuées. Toutefois, la faiblesse de notre échantillon (capture de 11 *Sorex* contre 163 Rongeurs) nous oblige à interpréter prudemment ces variations minimes.

Il est remarquable de constater que le changement de proies (*switching*) s'accompagne parallèlement d'un changement de zone exploitée par les

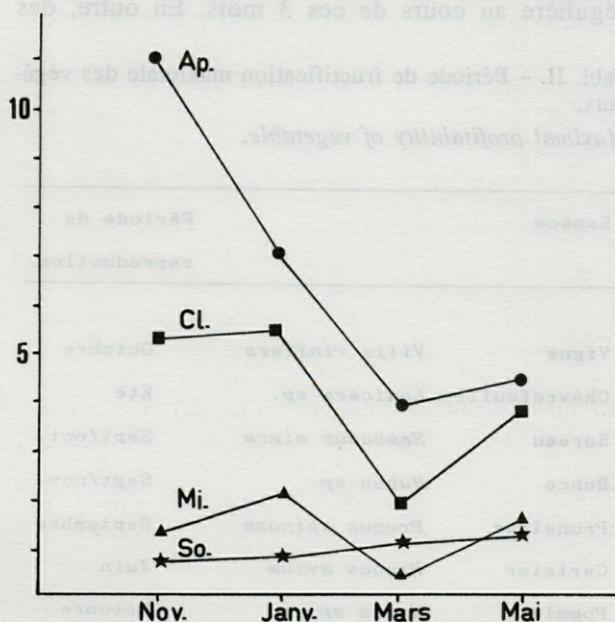


Fig. 4. — Abondance relative des petits Mammifères.
Relative abundance of small mammals.

2 espèces, notamment aux inter-saisons. Cependant, aux autres périodes, l'exploitation du domaine n'est pas plus homogène. En effet, des petits secteurs peuvent être fréquentés intensivement pendant plusieurs jours consécutifs. Ainsi, le Putois a exploité durant 4 j des terriers de Surmulots près des douves en févr. En nov., le ♂ s'est cantonné près d'une garenne pendant 9 j. La Fouine a exploré assidûment 8 j durant les abords d'une grange où vivaient une importante colonie de Surmulots. Enfin, la ♀ de Putois est venue 6 j de suite capturer des Surmulots autour d'un poulailler (sans exercer de prélèvements sur la volaille).

DISCUSSION ET CONCLUSION

L'étude que nous avons menée met en évidence l'importance du facteur trophique dans la définition du domaine vital chez ces Mustélidés. L'utilisation du domaine n'est pas uniforme et des secteurs de superficie très réduite concentrent une importante activité. C'est notamment le cas pour la Fouine en automne et au printemps pour le Putois. Cette fréquentation assidue de faibles surfaces est attribuée à l'exploitation intensive de sites offrant une forte densité de ressources alimentaires, Amphibiens, ou Surmulots pour le Putois (Danilov & Rusakov 1969, Grossenbacher & Neuenschwander 1978, Nilsson 1978, Herrenschmidt 1982, Weber 1987, Lodé 1989 a, 1989 b) et Rongeurs ou fruits pour la Fouine (Kalpers 1984, Labrid 1987). Ces variations de l'aire exploitée correspondent en effet à d'importantes modifications de l'alimentation des deux Carnivores.

Notre analyse partielle du régime alimentaire du Putois montre la prépondérance des Anoures en mars tandis que l'alimentation hivernale est dominée par une prédation accentuée sur les Rongeurs. L'écléctisme alimentaire de *Mustela putorius* a été abondamment illustré par les études de son régime. Les proies les plus diverses sont consommées. Poisson, Taupe (Danilov & Rusakov 1969), Gastéropodes, larves et Insectes (Goethe 1939, Mouches 1982, Weber 1987), Lombricidés et Rongeurs (Lodé 1988), fruits (Herrenschmidt *et al.* 1983, Weber 1987), mais l'alimentation reste très carnivore et est le plus souvent dominée par les petits Rongeurs et les Amphibiens (Goethe 1939, Walton 1966, Danilov & Rusakov 1969, Brugge 1977, Weber 1987, Lodé 1988, 1989 a). L'analyse des fèces de Fouine récoltées entre novembre et janvier montre qu'elle présente un régime très eurphage où les végétaux tiennent la part principale en automne alors que le régime d'hiver est marqué par une prédation plus soutenue sur les Rongeurs. La plupart des études montrent que la Fouine possède un régime alimentaire très diversifié, où ap-

paraissent aussi bien les Lombricidés (Clément & Saint Girons 1982), les Coléoptères (Clément & Saint Girons 1982, Herrenschmidt *et al.* 1983), les Lagomorphes (Holisova & Obrtel 1982, Kalpers 1983), les charognes et le miel (Delibes 1978, Amores 1980), les Poissons, Amphibiens et Reptiles (Amores 1980, Clément & Saint Girons 1982, Herrenschmidt *et al.* 1983) et parfois des Chiroptères (Kalpers 1983). Les petits Rongeurs, les Oiseaux et les Végétaux sont toutefois les catégories alimentaires le plus souvent consommées (Schmidt 1943, Waechter 1975, Goszczynski 1976, Delibes 1978, Waechter 1979, Amores 1980, Herrenschmidt 1980, Baud 1981, Poitevin 1981, Clément & Saint Girons 1982, Holisova & Obrtel 1982, Mouches 1982, Kalpers 1983). De fait, le régime alimentaire de ces deux Carnivores présente d'importantes fluctuations saisonnières caractérisées par le passage d'une alimentation relativement carnivore à un régime plus phytophage chez la Fouine (Schmidt 1943, Waechter 1975, Goszczynski 1976, Delibes 1978, Amores 1980, Clément & Saint Girons 1982, Kalpers 1983) et par la prédominance des Amphibiens dans le régime de printemps et d'été chez le Putois (Goethe 1939, Walton 1966, Danilov & Rusakov 1969, Weber 1987, Lodé 1988, 1989 a). Le processus saisonnier de changement d'aliment s'accompagne à la fois d'une réduction notable de l'espace exploité et d'une fréquentation de nouveaux sites. Ces petits secteurs se caractérisent par la concentration élevée d'une ressource alimentaire particulièrement accessible, fruits en automne, Anoures au printemps. A cette époque en effet, les Amphibiens se regroupent en forte concentration dans les mares et les douves pour la reproduction (Matz & Weber 1983). L'exploitation intensive de ces zones se traduit par une *spécialisation temporaire* de l'alimentation. Dans un écosystème diversifié, cette spécialisation sur une proie abondante peut se révéler être une stratégie très efficace pour un prédateur (Frochot 1967, Brosset 1980). Nos résultats ne paraissent pas indiquer que cette modification du comportement alimentaire soit seulement dépendante de l'effondrement de l'effectif des autres proies. Si l'accentuation de la prédation du Putois sur les Anoures concorde avec l'affaiblissement de l'abondance des Rongeurs, la consommation de fruits par la Fouine ne semble répondre à aucune chute des densités. L'accessibilité soudaine des ressources conjuguée à leur abondance dans le milieu pourrait être l'un des facteurs déterminant le changement et la spécialisation temporaire de l'alimentation. Il s'agit également d'un des déterminants majeurs du comportement d'amassage (Lodé 1989 b).

De nombreux auteurs ont insisté sur l'étroite relation qui existe entre la taille du domaine fréquenté par les Carnivores et les disponibilités des ressources trophiques (Storm 1965, Erlinge 1977,

Kruuck & Parish 1982, King 1983, Voigt & MacDonald 1984, Carr & MacDonald 1986, Goszczynski 1986, Weber 1987). La dispersion des ressources peut ainsi rendre compte de la dimension du domaine. L'exploitation intensive de milieux qui offrent temporairement une forte disponibilité trophique s'accompagne en effet d'une réduction notable des surfaces explorées. La distance séparant les sites exploités détermine alors la superficie totale du domaine vital. Pour Weber (1987) la dimension du domaine du Putois serait dépendante de la biomasse disponible en Anoures dans le milieu. Skirnisson (1986), Kalpers (1984) et Labrid (1987) concluent également que l'alimentation conditionne l'utilisation de l'espace chez la Fouine.

Il existe chez ces Mustélidés une rotation de l'utilisation du domaine à travers l'exploitation successive de petites zones fortement attractives. Ces résultats sont identiques à ceux que nous avions obtenus en 1985 et 1986 lors du pistage d'animaux dans la neige et en 1988 avec le suivi radiotéléométrique d'une femelle de Putois durant 21 j (Lodé 1988, 1989 a). Baumler (1973), Nilsson (1978), Braakhekke (1979) et Weber (1987) font des observations similaires. Les secteurs d'activité sont reliés par un réseau de parcours depuis le gîte. De manière comparable, Storm (1965) observe chez le Renard (*Vulpes vulpes*) l'existence d'itinéraires réguliers entre différents sites (« *patches* ») utilisés intensivement. L'organisation de l'espace reste cependant très flexible et se prête à d'importantes variations chez le Putois et la Fouine. Ainsi, pour la Fouine en automne et le Putois au printemps, l'espace apparaît très structuré en « couloirs de passage » nettement définis entre des secteurs d'intensive activité, zones de nourrissage et sites de stockage notamment. Par contre à ces époques, les sites de repos diurnes peuvent se situer en plein air, sous un buisson ou dans la végétation. En hiver, l'organisation de l'espace paraît moins rigide, mais l'occupation de gîtes très abrités (terriers, granges, paillets) semble beaucoup plus régulière. Les déplacements peuvent être moins directs et l'exploration peut s'étendre à partir des parcours habituels. Chez la Fouine, le choix du gîte est fonction de l'isolation thermique qu'il peut lui assurer (Waechter 1975, Kalpers 1984, Leger 1984, Skirnisson 1986). Labrid (1983) note cependant l'utilisation d'arbres comme sites de repos dans 69 % de ses observations en milieu forestier. Sous un climat plus rigoureux, le Putois peut lui aussi préférer des refuges qui présentent une grande stabilité thermique (Danilov & Rusakov 1969, Nilsson 1978, Weber 1987). Toutefois, l'utilisation des gîtes ne paraît pas seulement conditionnée par la proximité des ressources ou la stabilité thermique qu'ils offrent. La quiétude que présente le site pourrait être un facteur déterminant l'occupation régulière du

refuge. De la même manière, la consommation des proies se déroule dans un secteur garantissant une relative tranquillité. C'est également ce que notent Danilov et Rusakov (1969), Gossow (1970) et Weber (1987) pour le Putois et Waechter (1975) pour la Fouine. Cette utilisation de sites qui assure une plus grande quiétude pour la consommation des proies apparaît précocement dans l'ontogenèse et précède l'apparition du comportement de prédation chez le Putois (Lodé 1989 c).

Le plus souvent, il existe des sites de défécation près des secteurs d'activité. Cette régulière disposition des fèces sur des sites privilégiés étaye l'hypothèse d'une stratégie d'appropriation de l'espace par le biais des marquages. Toutefois, le rôle territorial attribué aux dépôts d'excréments (Lockie 1966, Gossow 1970, Hornocker *et al* 1983, Gorman 1984) ne nous paraît pas exclusif. Les limites ne semblent pas être nettement définies sur la totalité du domaine. Il est probable que les fèces livrent une information sur l'occupation du site qui donne à tout intrus un statut d'infériorité. Mais le signal paraît également de l'ordre du rappel mémoriel en familiarisant l'individu avec l'espace exploité, notamment sur les sites qui ont présenté une haute valeur attractive à un moment donné. Le comportement de marquage de tout objet nouveau (Goethe 1964) soutient cette idée de familiarisation comme le notent Johnson (1973), Gosling (1982) et Mont (1986).

L'organisation de l'espace chez la Fouine et le Putois semble en grande partie déterminée par la disponibilité des ressources alimentaires. Il reste toutefois à préciser comment le facteur trophique peut influencer la structure du domaine et de quelle manière intervient la compétition spécifique. Enfin, il serait particulièrement intéressant d'évaluer quelle part tient l'ontogenèse dans l'utilisation de l'espace chez les Mustélinés.

REMERCIEMENTS : Je tiens particulièrement à remercier MM. J.Y. Gautier, J.C. Guyomac'h et les membres du Laboratoire d'Ethologie de Rennes pour l'aide apportée à ce travail. J'exprime également ici toute ma reconnaissance à Mme Saint Girons qui m'a assuré de tous les conseils nécessaires à l'échantillonnage des petits Mammifères.

BIBLIOGRAPHIE

- AMORES F., 1980. Feeding habits of the Stone Marten *Martes foina* (Erxleben 1777) in South Western Spain. *Saugetierk. Mittl.* **28** (4) : 316-322.
- ASHBY K.R., 1967. Studies on the ecology of field mice and voles (*Apodemus sylvaticus*, *Clethrionomys glareolus* and *Microtus agretis*) in Houghall Wood, Durham. *J. Zool. Lond.* **152** : 389-513.
- BAUD F.J., 1981. Contribution à la connaissance du régime alimentaire du genre *Martes* en Haute Savoie. *Bièvre* **3** : 79-84.
- BAUMGART G., 1977. Densité et distribution de quelques carnivores d'Alsace en zone forestière. R.I.E.D., Selestat. 24 p.
- BAUMLER W., 1973. Ueber die Aktivitätsperiodik des Iltisses (*Mustela putorius*) und des Hermelins (*Mustela erminea*) sowie über dessen Farbwechsel. *Säugetierk. Mittl.* **21** (1) : 31-36.
- BRAAKHEKKE W., 1979. Het Terreingebruik van buning (*Putorius putorius* L.) en steenmarten (*Martes foina* E.). Arnhem Int. Rep. Res. Inst. Nat. Mgmt. 70 p.
- BRADBURY K., 1977. Identification of Earthworms in mammalian scats. *J. Zool. Lond.* **183** : 553-555.
- BROSSET A., 1980. La prédation. *Bull. O.N.C.* **54** : 14-24.
- BRUGGE T., 1977. Prooidierkeuze van wezel, hermelijn en buning in relatie tot geslacht en lichaamsgrootte (Prey selection of weasel, stoat and polecat in relation to sex and size). *Lutra* **29** : 39-49.
- CARR G.M. et D.W. MAC DONALD, 1986. The sociality of solitary foragers: a model based on resource dispersion. *Anim. Behav.* **34** : 1540-1549.
- CLEMENT R. et M.-C. SAINT GIRONS, 1982. Note sur les mammifères de France XVIII : le régime de la fouine (*Martes foina* Erxleben 1777) dans l'agglomération nantaise et milieu rural. *Mammalia* **46** (4) : 550-553.
- DANILOV P.I. and O.S. RUSAKOV, 1969. Peculiarities of the ecology of *Mustela putorius* in North West districts of the European part of the U.S.S.R. *Zool. Zhur.* **48** (9) : 1383-1394.
- DAY M.G., 1966. Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *J. Zool. Lond.* **148** : 201-217.
- DEBROT S., G. FIVAZ, C. MERMOD, J.M. WEBER, 1982. Atlas des poils de mammifères d'Europe. Inst. Zool. Univ. Neuchatel, 208 p.
- DELIBES M., 1978. Feeding habits of the Stone Marten (*Martes foina* Erx. 1777) in Northern Burgos Spain. *Säugetierk.* **43** : 282-288.
- ERLINGE S., 1977. Spacing strategy in stoat (*Mustela erminea*). *Oikos* **28** : 32-42.
- FROCHOT B., 1967. Réflexions sur les rapports entre prédateurs et proies chez les rapaces. II. Influence des proies sur les rapaces. *Rev. Ecol. Terre Vie* **67** (1) : 33-62.
- GOETHE F., 1939. Untersuchungen über die Winternahrung des Iltis nebst einigen weiteren biologischen Feststellungen. *Wild. u. Hund.* **45** : 720-722.
- GOETHE F., 1964. Das Verhalten der Musteliden. *Kun- kenthal. HandB. Zool.* **VIII** : 1-80.
- GORMAN M.L., 1984. Scent marking and territoriality. *Acta Zool. Fenn.* **171** : 49-53.
- GOSLING L.M., 1982. A reassessment of the function of scent marking in territories. *Z. Tierpsychol.* **60** : 89-119.
- GOSSOW H., 1970. Vergleichende Verhaltensstudien an Marderartigen. I. Über Lautäusserungen und zehm Beuteverhalten. *Z. Tierpsychol.* **27** : 405-480.

- GOSZCZYNSKI J., 1976. Composition of the food of martens. *Acta Theriol.* **21** : 527-534.
- GOSZCZYNSKI J., 1986. Locomotor activity of terrestrial predators and its consequences. *Acta Theriol.* **31** : 79-95.
- GROSSENBACHER K. und U. NEUENSWANDER, 1978. Iltis (*Putorius putorius*) tötet Erkröten (*Bufo bufo*). *Jahrb. Nat. Hist. Mus. Bern* **6** : 171-176.
- HAINARD R., 1961. Mammifères sauvages d'Europe. Ed. Delachaux & Niestlé, Neuchatel, Paris 328 p.
- HERRENSCHMIDT V., 1980. Mise au point d'une méthode d'étude qualitative et quantitative du régime alimentaire des petits carnivores. D.E.A. Univ. Paris VI. 39 p.
- HERRENSCHMIDT V., 1982. Note sur les déplacements et le rythme d'activité d'un putois (*Mustela putorius* L.) suivi par radiotracking. *Mammalia* **46** (4) : 554-556.
- HERRENSCHMIDT V., P. AUPETIT, P. HAFFNER, M. JEANNET, R. LIBOIS, M.A. PHILIPPE, R. ROUSOUX, M.C. SAINT GIRONS, F. TURPIN, 1983. Les Mammifères du Marais poitevin : le régime des carnivores. *Ann. Soc. Sc. Nat. Charente Maritime* **7** (1) : 101-104.
- HOLISOVA V. and R. OBRTEL, 1982. Scat analytical data on the diet of urban stone martens, *Martes foina* (Mustelidae, Mammalia). *Folia Zool.* **31** : 21-30.
- HORNOCKER M.G., J.P. MESSICK and W.E. MELQUIST, 1983. Spatial strategies in three species of Mustelidae. *Acta Zool. Fenn.* **174** : 185-188.
- JANNETT F.J. Jr., 1984. Scent communication in social dynamics of mammals. *Acta Zool. Fenn.* **171** : 43-47.
- JOHNSON R.P., 1973. Scent marking in mammals. *Anim. behav.* **21** : 521-535.
- KALPERS J., 1983. Contribution à l'étude écoéthologique de la fouine (*Martes foina*) : stratégies d'utilisation du domaine vital et des ressources alimentaires. I. Introduction générale et analyse du régime alimentaire. *Cahiers Ethol. Appl.* **3** (2) : 145-163.
- KALPERS J., 1984. Contribution à l'étude écoéthologique de la fouine (*Martes foina*) : stratégies d'utilisation du domaine vital et des ressources alimentaires. II. Radio repérage et discussion générale. *Cahiers Ethol. Appl.* **4** (1) : 11-26.
- KING C.M., 1983. Factors regulating Mustelid populations. *Acta Zool. Fenn.* **174** : 217-220.
- KRUUK H. and T. PARISH, 1982. Factors affecting population density group size and territory size of the European Badger (*Meles meles*). *J. Zool. Lond.* **196** : 31-39.
- LABRID M., 1983. Etude de l'utilisation de l'espace et du temps par la Martre (*Martes martes*) et la Fouine (*Martes foina*) en forêt de Chizé par la méthode du radiotracking. D.E.A. Univ. Paris XIII, 76 p.
- LABRID M., 1987. La Martre (*Martes martes*) et la Fouine (*Martes foina*) : Utilisation de l'espace et du temps et régime alimentaire de deux Mustélidés sympatriques en milieu forestier. Thèse 3^e cycle, Paris XIII, 161 p.
- LEGER F., 1984. La Fouine, in S.F.E.P.M. *Atlas des Mammifères sauvages de France*, M.N.H.N. Paris, Secrétariat Faune Flore : 122-123.
- LEROY Y., 1987. L'univers odorant de l'animal. Ed. Boubée Paris, 375 p.
- LOCKIE J.D., 1966. Territory in small carnivores. *Symp. Zool. Soc. Lond.* **18** : 143-165.
- LODE T., 1988. Note préliminaire sur la biologie du comportement du Putois (*Mustela putorius* L. 1766) dans les bocages humides de l'Ouest de la France. *Bull. Sc. Nat. Ouest France* **10** (2) : 58-67.
- LODE T., 1989 a. Dynamique des relations trophiques de *Mustela putorius* et de ses proies : signification adaptative de la variabilité des stratégies de prédation. Thèse Univ. Rennes I., 236 p.
- LODE T., 1989 b. Le comportement de mise en réserves alimentaires des proies chez le Putois (*Mustela putorius*). *Cahiers Ethol. Appl.* **9** (2) : 19-30.
- LODE T., 1989 C. Ontogenèse des comportements de prédation et rôle de l'expérience alimentaire précoce chez *Mustela putorius*. *Mammalia* **53** (4) : 497-509.
- LODE T. et D. LE JACQUES, 1988. Le régime alimentaire des petits carnivores : contribution à l'identification des proies d'après l'analyse des fèces. *Suppl. Bull. Erminea* **6** (1) : 1-36.
- MARION L. et P. MARION, 1975. Contribution à l'étude écologique du Lac de Grand-Lieu. *Suppl. Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France* : 1-611.
- MATZ G. et D. WEBER, 1980. Guide des Amphibiens et Reptiles d'Europe. Ed. Delachaux & Niestlé, Neuchatel, Paris, 292 p.
- MONT de M., 1986. Etude des différentes modalités de communications et de leurs interrelations en fonctions des interactions sociales chez la Martre (*Martes martes*). Analyse D.E.A. Univ. Louis Pasteur, *Arvicola* **3** (1) : 31.
- MONTGOMERY W.I., 1979. Seasonal variations in numbers of *Apodemus sylvaticus*, *A. flavicollis* and *Clethrionomys glareolus*. *J. Zool. Lond.* **188** (2) : 283-286.
- MOUCHES A., 1982. Etude de la dynamique des populations de trois Mustélidés (Martre, Putois, Fouine) : Application dans la gestion de la faune sauvage. Régime alimentaire et tendance évolutive des espèces. Rapport D.P.N., C.E.B.A.S., Chizé. 15 p.
- NILSSON T., 1978. Home range utilization and movements in Polecat (*Mustela putorius*) during autumn. *Congr. Theriol. Int. Brno.* : 173 (abstract).
- POITEVIN F., 1981. La Fouine dans le Parc Régional du Haut Languedoc : Evaluation des densités et impact alimentaire. Rapport D.P.N., Univ. Montpellier, 29 p.
- POOLE T.B., 1972. Diadic Interactions between Pairs of Male Polecats (*Mustela furo* and *Mustela furo* X *Mustela putorius* hybrids) under standardised Environmental Conditions during Breeding Season. *Z. Tierpsychol.* **30** : 45-58.
- POOLE T.B., 1973. The aggressive behaviour of individual male polecats (*Mustela putorius*, *M. furo* and hybrids) towards familiar and unfamiliar opponents. *J. Zool. Lond.* **170** : 395-414.

- POOLE T.B., 1974 a. Detailed analysis of fighting in polecats (Mustelidae) using cine film. *J. Zool. Lond.* **173** : 369-393.
- POOLE T.B., 1974 b. The effects of oestrus condition and familiarity on the sexual behaviour of polecats (*Mustela putorius*) and *M. furo* X *M. putorius* hybrids. *J. Zool. Lond.* **172** : 357-362.
- POOLE T.B., 1978. An analysis of social play in polecat (Mustelidae) with comments on the form and evolutionary history of the open mouth play face. *Anim. Behav.* **26** : 36-49.
- POWELL R.A., 1979. Mustelid Spacing Patterns : variations on a theme by *Mustela*. *Z. Tierpsychol.* **50** : 153-165.
- RAGE J.C., 1974. Batraciens fossiles du quaternaire. *Bull. Soc. Lin. Lyon* **43** (8) : 276-289.
- SAINT GIRONS M.C., 1973. Les mammifères de France et du Benelux. Ed. Doin, Paris 481 p.
- SAINT GIRONS M.C. et R. FONS, 1986. Le piègeage des Micromammifères. Première partie : appâts et types de pièges. *Arvicola* **3** (2) : 63-67.
- SAINT GIRONS M.C. et P. FONS, 1987. Le piègeage des Micromammifères. Deuxième partie : disposition des pièges. *Arvicola* **4** (1) : 23-27.
- SAINT GIRONS M.C., T. LODE et P. NICOLAUGUILLAUMET, 1988. Atlas des mammifères terrestres de Loire-Atlantique. M.N.H.N. Paris, Secrétariat Faune Flore, 103 p.
- SCHMIDT F., 1943. Naturegeschichte des Baum- und des Steinmarders. Monogr. Wildsäugetiere Bd. 10 : 132-244.
- SKIRNISSON K., 1986. Untersuchungen zum Raum Zeit-System freilebender Steinmarder (*Martes foina* Erxleben 1777). *Beitr. Wildbiol.* **6** : 200 p.
- STORM G.L., 1965. Movements and activities of foxes as determined by radiotracking. *J. Wild. Manag.* **29** (1) : 1-13.
- VOIGT D.R. and D.W. MAC DONALD, 1984. Variation in the spacial and social behaviour of the red fox *Vulpes vulpes*. *Acta Zool. Fenn.* **171** : 261-265.
- WAECHTER A., 1975. Ecologie de la Fouine en Alsace. *Rev. Ecol. Terre Vie* **29** (3) : 399-457.
- WAECHTER A., 1979. Alimentation et prédation chez la fouine (*Martes foina*). *Le Bièvre* **1** (3) : 15-16.
- WALTON K.C., 1966. Polecats. *Nature in Wales* **10** (2) : 65-68.
- WALTON K.C., 1968. The distribution of the polecat, *Putorius putorius* in Great Britain 1963-1967. *J. Zool. Lond.* **155** : 237-240.
- WEBER D., 1987. Zur Biologie des Iltisses (*Mustela putorius* L.) un den Ursachen seines Rückganges in der Schweiz. Naturhistorisches Museum Basel, Thesis, 194 p.
- ZIMMERMANN F., H. GERARD, P. CHARLES-BOUDOURESQUE, 1976. Le radiotracking des vertébrés : conseils et techniques d'utilisation. *Rev. Ecol. Terre Vie* **30** (3) : 300-346.

Reçu le 28 août 1989; received August 28, 1989
 Accepté le 13 novembre 1989; accepted November 13, 1989