

Régime alimentaire et distribution du Chat haret *Felis catus* sur l'île de Port-Cros (Var, FRANCE)

Yannick TRANCHANT & Eric VIDAL*

Résumé : Le présent travail constitue la première étude réalisée sur l'écologie des populations de Chats harets *Felis catus*, prédateur introduit, sur l'île de Port-Cros (Var, France). L'analyse du régime alimentaire repose sur l'examen de 308 fèces collectées en 2000 et 2001. L'étude de l'occupation des différents milieux est basée sur la distribution spatiale des densités d'indices de présence en fonction des habitats. Cette étude a permis de mettre en évidence la préférence du chat pour les secteurs peu anthropisés, sa forte consommation de Rats noirs *Rattus rattus* et son impact direct sur les espèces animales patrimoniales de l'île, en particulier sur les populations de Puffins de Méditerranée *Puffinus yelkouan*. Il apparaît en effet que les Chats harets prédatent des individus adultes de cet oiseau marin endémique de Méditerranée et espèce-phare du Parc National de Port-Cros. Ces résultats plaident en faveur de la mise en place d'un protocole de contrôle de la population de chats de l'île visant à protéger et conserver durablement les colonies de puffins.

Abstract : This study is the first one dedicated to the ecology of the feral cat *Felis catus* populations introduced on Port-Cros island (Var, France). The cat diet analysis was based on the examination of 308 scats collected on Port-Cros island in 2000-2001 while the use of the different habitats by cats was investigated through scats spatial distribution within the island. This study revealed that feral cats were more abundant on non-anthropic areas, that this species strongly preyed upon the introduced Ship rat *Rattus rattus* and that feral cat also prey upon indigenous fauna, particularly the endemic Mediterranean shearwater *Puffinus yelkouan*. Indeed, cats appeared to kill adults Mediterranean shearwaters one of the target-species for the Port-Cros National Park conservation plan. This drove us to strongly recommend the quick undertaken of feral cat populations management on Port-Cros island in order to protect and to durably conserve shearwaters colonies.

INTRODUCTION

L'introduction de vertébrés exogènes constitue actuellement une des principales menaces pour les milieux insulaires de la planète, notamment au travers des phénomènes de prédation qui sont induits

(GARGOMINY *et al.*, 1996 ; MACK *et al.*, 2000). Ainsi, les prédateurs introduits sont souvent responsables de modifications radicales dans les biocénoses insulaires et sont à l'origine de dramatiques raréfactions voire disparition d'espèces (WILLIAMSON, 1996). C'est notamment le cas du Chat (*Felis catus*) qui, depuis sa domestication par l'homme il y a plus de 5000 ans, a pu coloniser 118 des 131 principaux groupes d'îles de la planète (PONTIER *et al.*, 2001). C'est sous sa forme dite "haret", chat domestique retourné à la vie sauvage (FURET, 1989 ; COURCHAMP, 1996), que ce prédateur opportuniste et plastique sur le plan écologique est devenu une menace majeure pour la faune insulaire, en particulier l'avifaune (BURGER et GOCHFELD, 1994 ; CHAPUIS *et al.*, 1995 ; COURCHAMP *et al.*, 1999).

L'impact du Chat haret sur les biocénoses insulaires est considérable puisqu'on peut lui attribuer de nombreuses disparitions d'espèces notamment parmi les oiseaux marins (DOBSON, 1988 ; CHAPUIS *et al.*, 1994 ; MACK *et al.*, 2000 ; DOWDING et MURPHY, 2001). Ainsi, même si dans certaines cas le Chat haret peut jouer un rôle dans la régulation de populations de rongeurs introduits eux aussi très préjudiciables à la faune insulaire (COURCHAMP *et al.*, 1999 ; PONTIER *et al.*, 2001 ; ZAVALETA *et al.*, 2001), sa présence sur une île représente une telle menace que son contrôle voire son éradication sont souvent une priorité en terme de conservation du patrimoine biologique indigène.

La présence avérée de Chats harets à l'extérieur du village de Port-Cros et leur observation ponctuelle à proximité de colonies de Procellariiformes et de Chiroptères (MEDARD et GUIBERT, 1989 ; ZOTIER, 1997) a laissé craindre à un impact de cette espèce introduite sur la faune indigène de l'île. L'objectif de ce travail a été d'étudier le régime alimentaire des Chats harets et leur distribution spatiale sur l'île de Port-Cros, de manière à préciser les menaces et les impacts qu'ils font peser sur le patrimoine biologique du Parc National.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Écologie alimentaire

L'étude du régime alimentaire des Chats harets a été réalisée à partir de l'analyse des fèces récoltées sur le terrain. L'échantillonnage des fèces a été effectué de février à juin 2000 et d'avril à juin 2001 sur la totalité des chemins praticables de l'île de Port-Cros. A chaque saison et pour chaque année, les parcours sur le terrain ont été rigoureusement identiques. Un total de 308 fèces a ainsi été récolté. Ce lot d'échantillons se distribue en 10 fèces récoltées en période hivernale (février 2000), 42 au printemps 2000 et 256 au printemps 2001. Pour chacune des deux années, les récoltes printanières correspondent à deux périodes d'échantillonnage, l'une s'étalant de début avril à tout

début mai et l'autre correspondant à la première quinzaine de juin. La première période printanière, que nous dénommerons "début de printemps", correspond à une période de forte activité vocale des Puffins de Méditerranée (*Puffinus yelkouan*) et des Puffins cendrés (*Calonectris diomedea*) et précède l'éclosion des œufs de ces deux espèces ainsi que celle des Goélands leucophaea (*Larus michahellis*), tandis que l'autre, "fin de printemps", correspond à la période principale de présence des poussins de goélands et de puffins. Les fèces provenant des chats du village, facilement identifiables du fait de leur texture granuleuse, ont été ignorées lors des prospections. La localisation précise du lieu de dépôt de chaque fèces récoltée a été reportée sur une carte au 1/15000^e et chaque échantillon a été numérotée dans l'ordre de ramassage afin d'être individuellement identifiable par la suite. Le type de milieu rencontré dans l'environnement immédiat du lieu de dépôt été noté, ainsi que la présence éventuelle de traces d'activités. Ainsi, les secteurs prospectés ont été classés par milieux : le milieu littoral, comprenant uniquement des formations de matorral, le milieu forestier lui-même divisé en deux types, l'un avec la présence de ruisseau et l'autre sans, un milieu dit anthropisé regroupant tous les secteurs situés à proximité d'activités humaines (zones de pique-nique, village, habitations isolées, forts, poubelles, etc.).

L'analyse a consisté à identifier les restes non digérés des différentes proies consommées retrouvés dans les fèces. Pour ce faire, chaque fèces a été délitée dans l'eau puis passé dans un tamis de 0,5 mm de maille afin de recueillir les éléments identifiables (FURET, 1989). Les éléments ainsi séparés de chaque fèces ont été stockés dans l'alcool jusqu'à leur identification.

L'identification des mammifères s'est faite jusqu'au niveau de l'espèce grâce à l'analyse des dents, mandibules et os. Le critère le plus utilisé a été la taille et la forme des incisives, molaires et mandibules et la détermination spécifique a été réalisée à partir d'une clé (EROME et AULAGNIER, 1989) et d'une collection de référence. Les restes d'oiseaux, principalement des fragments de plumes de petite taille ont été déterminés à l'aide de la collection de référence de la Station biologique de la Tour du Valat jusqu'au niveau du genre ou de l'espèce. Les reptiles ont été déterminés à partir des doigts, pattes et os présents dans le matériel séparé jusqu'au niveau de l'espèce. Les insectes ont simplement été classés selon leur ordre d'appartenance (coléoptère ou orthoptère) et seuls ceux susceptibles d'avoir été consommés volontairement, ont été pris en compte. En effet, la consommation d'arthropodes par le chat est prouvée, mais il prédate seulement des insectes de grande taille et ayant une certaine valeur alimentaire (NOGALES *et al.*, 1988 ; NOGALES *et al.*, 1990 ; CLEVENGER, 1995 ; NOGALES et MEDINA, 1996 ; ALTERIO et MOLLER, 1997). Ainsi, les fourmis n'ont pas été considérées dans le

spectre alimentaire car elles résultent d'une ingestion accidentelle lors de la consommation de cadavres. Enfin, la nature des éléments végétaux et des déchets consommés n'a pas été déterminée en détail.

Afin d'analyser le spectre alimentaire du chat, la fréquence d'occurrence de chacune des six catégories alimentaires identifiées (mammifères, oiseaux, reptiles, insectes, végétaux et déchets) a été calculée (CLEVENGER, 1995). Une richesse du spectre alimentaire a ensuite été obtenue en effectuant la moyenne du nombre de classes alimentaires représentées par fèces.

Les variations annuelles, saisonnières et par milieu, du spectre alimentaire et de la diversité trophique moyenne ont été testées statistiquement par l'application respective du Test du khi-2 pour l'un et de l'ANOVA ou du Test-t de Student en fonction des effectifs et du nombre de variables à tester pour l'autre (NOGALES et MEDINA, 1996 ; BARRATT, 1997).

Distribution spatiale

En raison du caractère discret du Chat haret et de la fermeture du milieu, la distribution spatiale a été analysée sur la base de la densité kilométrique de fèces permettant d'obtenir des densités relatives d'indices de présence des chats (PALOMARES *et al.*, 1991).

Ces densités ont été calculées en sélectionnant différents tronçons de 500 m pour chacun des milieux d'étude considérés (milieu forestier avec ruisseau, milieu forestier sans ruisseau, milieu littoral, périphérie du village). Les densités relatives moyennes exprimées en nombre d'indices par kilomètre ont ensuite été comparées par le test statistique de Mann-Whitney.

RÉSULTATS

Ecologie alimentaire

Spectre alimentaire

L'analyse des 308 fèces a permis de déterminer la distribution des six catégories alimentaires dans le régime du Chat haret à Port-Cros (Tab. I et Fig. 1). Les mammifères sont les proies qui apparaissent le plus fréquemment, puisqu'ils sont présents dans 94,8% des fèces analysées. Le Rat noir (*Rattus rattus*) est l'espèce qui est la plus largement consommée, suivie du Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) et du Lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*), représenté par un unique individu. Parmi les autres catégories faunistiques prédatées, nous trouvons par ordre d'importance les oiseaux (fréquence d'occurrence = 11,4%), les reptiles (8,8%) et les insectes (4,9%). Les oiseaux représentent le deuxième type de proies le plus consommé. Dans ce groupe, la prédation sur les Procellariiformes s'avère relativement importante (Tab. II et Fig. 2) puisque le Puffin de Méditerranée, présent

dans 2,6% des fèces analysées est l'espèce la plus représentée. Les reptiles consommés sont essentiellement des Lézards des murailles (*Podarcis muralis*), mais du Phyllodactyle d'Europe (*Phyllodactylus europeus*) a également été trouvé de façon sporadique (0,6%) dans les fèces. Il est à noter en outre, que les déchets d'origine anthropique sont peu consommés (4,5%) alors que des fragments végétaux apparaissent dans 24,7% des fèces.

Les analyses statistiques ont permis de noter une différence hautement significative ($c^2 = 66.93$, $ddl = 5$, $p < 0.0001$) dans la composition du spectre alimentaire entre les années 2000 et 2001 (Fig. 3). Cette différence repose principalement sur une représentation beaucoup moins importante des reptiles (40,5% en 2000, 3,5% en 2001) et des insectes (19% en 2000, 2,3% en 2001), et dans une moindre mesure des oiseaux (16,7% en 2000, 9,8% en 2001), alors que la fréquence des mammifères est un peu plus élevée (85,7% en 2000, 96,9% en 2001). Cependant, les résultats observés pour les milieux littoraux font exception puisque les régimes alimentaires observés dans ce milieu, ne sont pas significativement différents entre les deux années étudiées ($c^2 = 9.06$, $ddl = 5$, n.s). En outre, les spectres alimentaires s'avèrent être significativement différents en fonction de la période de l'année considérée ($c^2 = 34.64$, $ddl = 5$, $p < 0.0001$). Les catégories de proies qui semblent le plus varier étant, là encore, les reptiles et les insectes (Fig. 4). Enfin, aucune différence significative n'apparaît dans le spectre alimentaire des chats en fonction du type de milieu considéré (littoral vs. forêt, $c^2 = 4.02$, $ddl = 5$, n.s ; forêt avec ruisseau vs. forêt sans ruisseau, $c^2 = 5.16$, $ddl = 5$, n.s ; anthropisé vs. non anthropisé, $c^2 = 8.26$, $ddl = 5$, n.s ; proche du village vs. loin du village, $c^2 = 5.13$, $ddl = 5$, n.s).

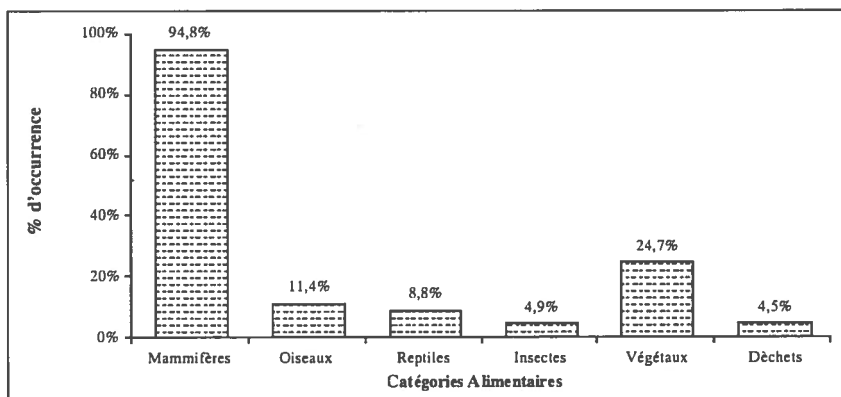


Fig. 1 : Régime alimentaire du Chat haret sur Port-Cros, représenté par le pourcentage d'occurrence de chaque catégorie alimentaire (n =308).

Tableau I : Nombre d'occurrences et pourcentage d'occurrence des différentes catégories alimentaires (et espèces proies) dans les 308 fèces analysées

Catégories alimentaires (espèces proies)	Nb occurrences	% occurrence
Mammifères		
<i>Rattus rattus</i>	238	77,3
<i>Apodemus sylvaticus</i>	138	44,8
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	1	0,3
Sous-total	292	94,8
Oiseaux		
<i>Puffinus yelkouan</i>	8	2,6
<i>Jynx torquilla</i>	1	0,3
Phoenicurus sp.	4	1,3
Gallinago sp.	1	0,3
Sylvia sp.	1	0,3
Strurnidae.....	1	0,3
Streptopelia sp.	1	0,3
Laridae (Larus sp.).....	1	0,3
Passereaux indéterminés.....	2	0,6
Limicole indéterminé	2	0,6
Indéterminés	13	4,2
Sous-total	35	11,4
Reptiles		
<i>Podarcis muralis</i>	24	7,8
<i>Phyllodactylus europaeus</i>	2	0,6
Indéterminés.....	1	0,3
Sous-total	27	8,8
Insectes (orthoptères et coléoptères)	15	4,9
Végétaux	76	24,7
Déchets	14	4,5

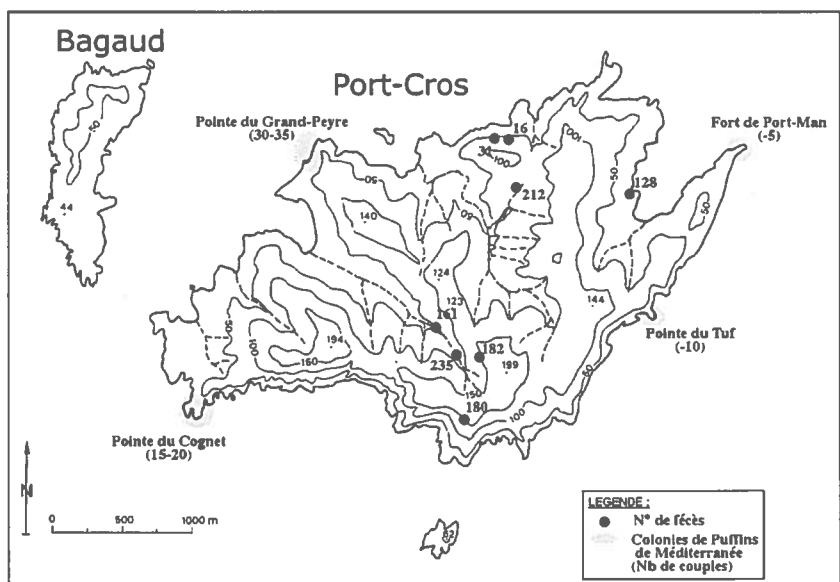


Fig. 2 : Carte de localisation des fèces contenant du Puffin de Méditerranée et localisation des colonies de cette espèce (d'après ZOTIER, 1997 – modifié).

Tableau II : Date de récolte des fèces contenant du Puffin de Méditerranée et distance à la colonie la plus proche

Numéro d'échantillon	Date de récolte	Distance à la colonie
16	12 avril 2000	1320m
31	05 juin 2000	1400m
128	11 avril 2001	810m
161	12 avril 2001	1470m
180	18 avril 2001	1470m
182	18 avril 2001	1250m
212	20 avril 2001	1310m
235	21 avril 2001	1370m

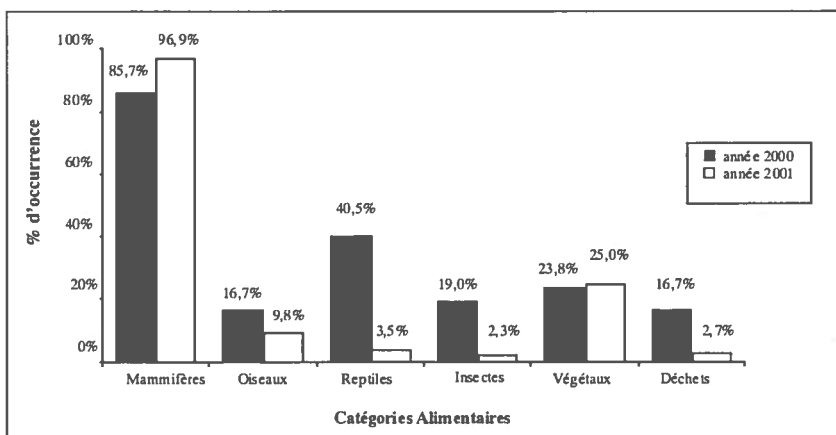


Fig. 3 : Différence entre les spectres alimentaires des années 2000 et 2001 (n =298).

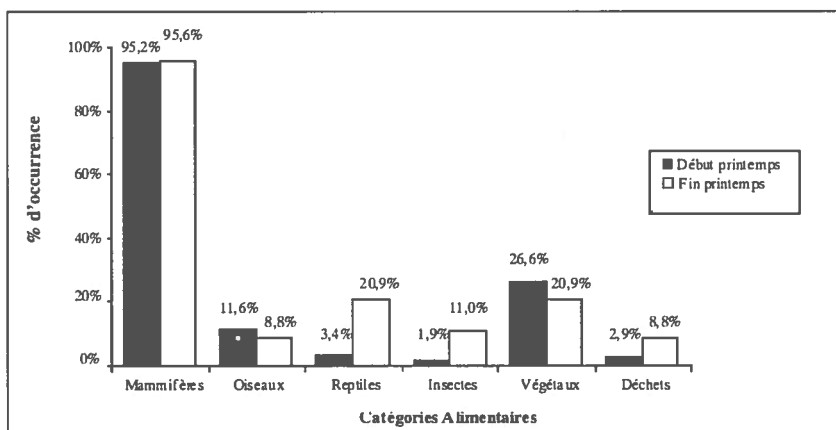


Fig. 4 : Différence entre les spectres alimentaires des deux périodes d'échantillonnage considérées (n =298).

Richesse du spectre alimentaire

La richesse moyenne du spectre alimentaire du Chat haret à Port-Cros est de 1,49 catégories alimentaires par fèces (écart-type = 0,74). Il apparaît une différence hautement significative de cette richesse moyenne entre les années 2000 et 2001 (test-t non apparié, $p=0.0001$), ainsi qu'entre les deux saisons étudiées quelle que soit l'année (test-t non apparié, $p=0.0085$). La tendance est à une diminution de la richesse du spectre alimentaire entre 2000 et 2001 et à une augmentation entre le début et la fin du printemps (Fig. 5). Toutefois, malgré cette tendance constante, les différences de richesse du spectre alimentaire entre les périodes d'échantillonnage ne s'avèrent pas significatives si on analyse les données milieu par milieu, hormis pour le milieu littoral (Fig. 6) pour lequel la variation est particulièrement nette (AnoVA, $F=8.56$, $ddl = 1$, $p=0.0038$).

Enfin, les analyses statistiques effectuées révèlent qu'il n'existe aucune différence significative entre les différents milieux considérés (test-t non apparié, littoral vs. forêt, n.s ; forêt avec ruisseau vs. forêt sans ruisseau, n.s ; proche village vs. loin village, n.s ; anthropisé vs. non anthropisé, n.s).

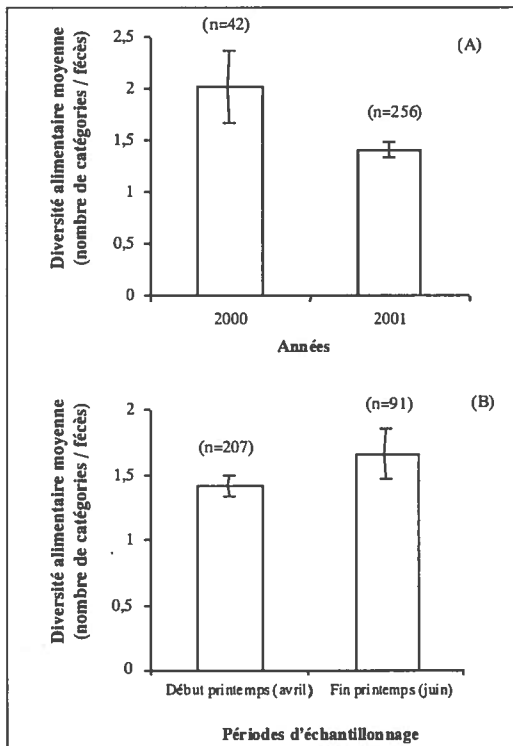


Fig. 5 : Variations de la diversité alimentaire moyenne (en nombre de catégorie par fèces), en fonction (A) de l'année et (B) des périodes d'échantillonnage (avec représentation de l'intervalle de confiance à la moyenne à 95 %) (n =298)

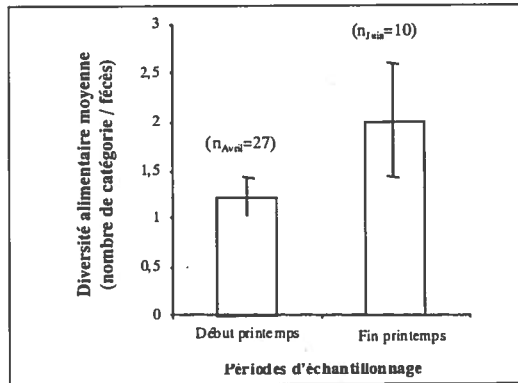


Fig. 6 : Différence saisonnière de la diversité alimentaire moyenne (en nombre de catégorie par féces) en milieu littoral (n =37) (avec représentation de l'intervalle de confiance à la moyenne à 95%).

Distribution - densité de présence

La carte de localisation des 308 féces collectées sur Port-Cros (Fig. 7) montre que celles-ci sont réparties sur l'ensemble de l'île, même dans les parties les plus éloignées du village et ce, de façon relativement uniforme. Ceci est confirmé par l'analyse statistique, puisque les différences de densité relative mesurées entre les différents milieux s'avèrent être non significatives (milieu littoral vs. milieu forestier : $U=3$, $p=0.12$; milieu forestier avec ruisseau vs milieu forestier sans ruisseau : $U=4$, $p=0.82$). Cependant, si l'on confronte la densité kilométrique d'indices en milieu anthropisé à celle observée sur le reste de l'île, il en ressort une différence significative (test-U de Mann-Whitney, $U=4.5$, $p=0.008$) avec une densité relative moyenne nettement inférieure pour les secteurs proches des activités humaines (Fig. 8).

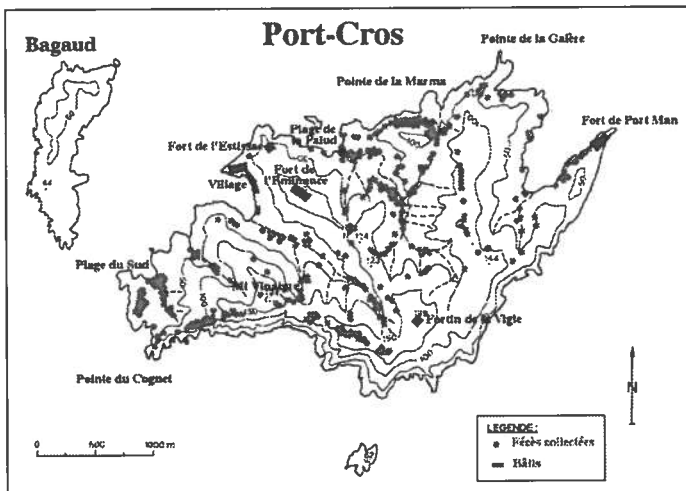


Fig. 7 : Carte de localisation des 308 féces de Chat haret collectées sur l'île de Port-Cros.

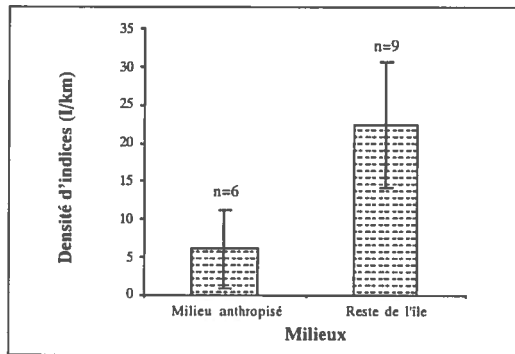


Fig. 8 : Densité moyenne d'indices de présence des Chats haret de l'île de Port-Cros (en nombre de fèces ramassées par kilomètre d'itinéraire échantillon parcouru) entre le milieu anthropisé et le reste de l'île (avec représentation de l'intervalle de confiance à la moyenne à 95%) (n =15 tronçons).

DISCUSSION

Écologie du Chat haret sur Port-Cros

Le Chat haret de Port-Cros présente un spectre alimentaire comprenant un panel de proies relativement diversifiées. Cela reflète l'amplitude de la niche trophique du chat et donc le caractère de prédateur généraliste qui le caractérise généralement en situation insulaire (FURET, 1989 ; CLEVINGER, 1995 ; COURCHAMP, 1996 ; NOGALES et MEDINA, 1996 ; BARRATT, 1997 ; PONTIER *et al.*, 2001).

Toutefois, comme sur de nombreuses autres îles, le régime alimentaire du chat à Port-Cros dépend fortement des mammifères introduits (DILKS, 1979 ; NOGALES *et al.*, 1988 ; FURET, 1989 ; NOGALES *et al.*, 1990 ; BARRATT, 1997 ; ALTERIO et MOLLER, 1997). C'est en particulier le cas du Rat noir et dans une moindre mesure du Mulot sylvestre. Il est intéressant de noter que le Lapin de garenne n'est pratiquement pas représenté dans le régime alimentaire du chat à Port-Cros alors que sur certaines îles comme Kerguelén, Ténérife ou la Nouvelle-Zélande, il constitue la proie principale (PASCAL, 1980 ; NOGALES *et al.*, 1990 ; ALTERIO et MOLLER, 1997 ; PONTIER *et al.*, 2001). Ce résultat est certainement lié à la faible densité du lapin à Port-Cros du fait du caractère très boisé de l'île. Le chat consomme également des espèces de reptiles, d'insectes et d'oiseaux, ainsi que des déchets d'origine anthropique. La présence ponctuelle de fourmis dans les fèces, résultat de l'ingestion accidentelle de ces insectes lors de la consommation de proies mortes, constitue une preuve du comportement parfois charognard que peut parfois avoir ce prédateur (FURET, 1989). Le matériel végétal retrouvé dans les fèces, constitué principalement de fragments herbacés, a probablement

été ingéré indirectement avec des proies herbivores ou intentionnellement à des fins digestives (NOGALES *et al.*, 1996).

La composition du spectre alimentaire, qui montre l'exploitation préférentielle de ressources naturelles et la très faible consommation de déchets d'origine humaine (4,5%) traduisent une dépendance faible des chats de l'île vis-à-vis des ressources alimentaires anthropiques. Ceci est confirmé par l'absence de différences significatives dans le régime alimentaire entre les secteurs fortement anthropisés et le reste de l'île, ainsi qu'une fréquentation moindre des secteurs proches des zones anthropisées. Les chats présents sur Port-Cros ne sont donc pas des Chats errants rodant hors du village, mais véritablement des Chats haret, au sens strict de la définition, c'est-à-dire s'alimentant dans le milieu naturel et ne dépendant en aucune manière de l'homme (COURCHAMP, 1996).

Le régime alimentaire de cette espèce connaît d'importantes variations en fonction des années, mais également des saisons. En effet, les variations saisonnières observées dans le spectre et la diversité alimentaire sont essentiellement liées à des différences de représentation des reptiles et des insectes, catégories de proies plus abondantes en période chaude. Cet élargissement de la niche trophique est concomitant avec la réduction de la population de rats observable entre le début du printemps et le début de l'été (CHEYLAN et GRANJON, 1985). Cette tendance qui ne concerne pas tous les milieux de l'île est cependant significative sur le littoral, où le milieu est plus ouvert et donc plus favorable aux insectes et aux reptiles (NOGALES et MEDINA, 1996). Ces résultats pourraient confirmer la tendance qu'a le Chat haret à exploiter les ressources alimentaires les plus abondantes en priorité (NOGALES *et al.*, 1992) ainsi que sa capacité à adapter son régime alimentaire en fonction de la disponibilité des différentes ressources et de sa facilité à ce les procurer (FURET, 1989 ; COURCHAMP, 1996 ; BARRATT, 1997). Le type de milieu considéré s'avère n'avoir cependant pas d'influence significative sur le spectre alimentaire général, ni sur la diversité de celui-ci. En outre, les densités relatives de présence montrent une répartition uniforme du chat sur l'île, tous les milieux étant relativement autant occupés les uns que les autres, à l'exception des secteurs à forte activité anthropique. Ces deux résultats confirment l'importante amplitude de la niche écologique de cette espèce déjà observée sur nombre d'îles (PASCAL, 1980 ; VAN AARDE et SKINNER, 1981 ; COURCHAMP, 1996).

Impact sur la faune patrimoniale autochtone

Les analyses alimentaires ont prouvé la prédation du Chat haret sur la faune indigène de Port-Cros et sur certaines espèces remarquables comme le Phyllocladyle d'Europe et surtout le Puffin de Méditerranée, espèce-phare du Parc National. Toutefois, la consommation de Puffin cendré, de Discoglosse sarde (*Discoglossus sardus*),

d'Hémidactyle verruqueux (*Hemidactylus turcicus*) et des différents chiroptères, autres espèces à forte valeur patrimoniale de l'île, n'a pas été prouvée. De même, aucune espèce de serpent n'a été trouvée dans le régime alimentaire. Cependant, toutes ces espèces sont toutes susceptibles de faire partie du régime alimentaire du chat. En effet, d'après MEDARD et GUIBERT (1989), le chat est susceptible de constituer une dangereuse menace pour les chauves-souris. La consommation d'Hémidactyle verruqueux est fort probable au vu de l'importance de la prédation sur les autres petits reptiles de l'île. Enfin, le Discoglosse sarde est également à considérer comme une proie potentielle, puisqu'il a été prouvé que les amphibiens peuvent faire partie de l'alimentation du chat (BARRATT, 1997). En ce qui concerne le Puffin cendré, bien qu'aucun reste de cette espèce n'ait été retrouvé dans les fèces analysées, il n'est pas à exclure qu'il puisse être également prédaté comme cela a déjà été noté aux Canaries et à Madère (NOGALES *et al.*, 1988). L'absence de cas avérés de prédation sur le Puffin cendré à Port-Cros peut être liée à la moindre abondance de ses effectifs, à sa taille supérieure, voire à une mauvaise adéquation entre les périodes d'échantillonnage des fèces et la phénologie du Puffin cendré.

Les dates de récolte des fèces contenant du Puffin de Méditerranée nous montrent que cette proie est principalement consommée avant le mois d'avril c'est-à-dire bien avant l'éclosion des œufs qui a lieu aux alentours du 15 mai (ZOTIER, 1997). La prédation sur cette espèce concerne donc des individus adultes dont l'importante activité vocale les rend probablement vulnérables aux prédateurs. Il n'est cependant pas à exclure que les poussins puissent également être prédatés, en particulier lors de leur période d'envol, moment où ils sont très vulnérables. L'éloignement entre les lieux et les dates de collecte des fèces contenant du Puffin de Méditerranée permet d'estimer que les huit fèces concernées traduisent la consommation d'au moins quatre à six individus différents. Si l'on considère que les fèces analysées ne représentent qu'une faible part (difficilement estimable) de la consommation réelle, on peut considérer que les chats prélèvent au minimum une ou deux dizaines d'individus de Puffins de Méditerranée par an, voire plus, ce qui est considérable et alarmant au vu des effectifs de la population totale de Port-Cros, estimée à 80-100 couples (ZOTIER, 1997 ; RABOUAM, 1998). L'ampleur de la prédation exercée par le chat s'avère d'autant plus inquiétante que les fèces contenant du Puffin de Méditerranée ont été récoltées loin des sites de nidifications, traduisant probablement une recherche volontaire de cette espèce de la part du chat et donc certainement un prélèvement systématique et régulier au moins par certains individus spécialisés. Enfin, le type d'individus prédatés pourrait lui aussi être le marqueur d'un impact important du chat sur la population de ce procellariiforme à Port-Cros. En effet, le

prélèvement d'adultes reproducteurs en quantité non négligeable, probablement au moment des phases de parades, a bien plus d'impact sur la dynamique de la population que la prédation de poussins ou d'œufs, pour une espèce très phyllopatrique, et qui présente une stratégie reproductrice lente de type "K". Malgré un tel impact, l'effectif total des Puffins de Méditerranée nicheurs sur Port-Cros semble à peu près stable depuis une quinzaine d'années (ZOTIER, 1997). Ceci pourrait suggérer qu'il existe actuellement un fort taux de recrutement de nouveaux individus au sein de la population de cette île. Dans ce cadre, le contrôle des prédateurs pourrait alors se traduire par une re-dynamisation naturelle des colonies, si toutefois l'habitat de reproduction ne s'avère pas saturé. L'importante pression de prédation exercée sur les Rats noirs laisse à penser que le chat pourrait constituer un facteur de régulation des populations de ce mésoprédateur polyphage qui est connu pour exercer un impact souvent fort sur les Procellariiformes, par prédation des œufs, des poussins voire des adultes (e.g. THIBAUT, 1995). Cependant, le chat n'en demeure pas moins une menace pour les puffins et il serait hautement souhaitable que des études complémentaires puissent être conduites de façon à définir les modalités d'une éventuelle gestion de ce prédateur.

Face aux menaces liées aux prédateurs introduits, de coûteuses opérations de contrôle ou d'éradication sont de plus en plus souvent engagées par les organismes de conservation dans une perspective de restauration écologique. Le succès de ces opérations tant vis-à-vis de l'espèce non-indigène ciblée que vis-à-vis de la trajectoire future de l'écosystème, dépend bien évidemment de l'efficacité des méthodes mises en œuvre, mais également des réactions en chaîne (trophic cascade) occasionnées par la suppression ou la diminution de l'espèce introduite, particulièrement lorsque celle-ci contrôle par prédation ou consommation d'autres espèces introduites ("mesopredator release effect" par exemple) (COURCHAMP *et al.*, 1999). Dans le cas de Port-Cros, une solution, au moins temporaire, pourrait être la mise en œuvre d'un contrôle de la population de Chats harets par le biais de campagnes de piégeage, à proximité des zones prioritaires de protection, comme les colonies de puffins (SAUNDERS et NORTON, 2001). Ce mode de gestion aurait pour but de réduire la population de chats de l'île jusqu'à des densités raisonnables du point de vue de l'impact sur la faune indigène, tout en faisant en sorte que cette espèce puisse encore remplir ses fonctions "bénéfiques" dans l'écosystème (MACK *et al.*, 2000 ; PONTIER *et al.*, 2001 ; ZAVALETA *et al.*, 2001).

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier le personnel du Parc National de Port-Cros pour son soutien logistique et sa disponibilité. Nous exprimons également toute notre gratitude à M. Yves Kayser de la tour du Valat ainsi qu'à M. Patrick Bayle de la Division Ecologie et Espaces Verts de la Ville de Marseille pour leur aide à la détermination des éléments analysés. Merci à M. Philip Roche et M^{me} Céline Duhem de l'équipe Ecologie du Paysage et Biologie de la Conservation (IMEP-CNRS) pour leurs conseils concernant le traitement de données et les analyses statistiques. Nous remercions également M. Gilles Cheylan du Muséum National d'Histoire Naturelle d'Aix-en-Pce, M. Michel Pascal de l'Equipe Faune Sauvage et Biologie de la Conservation (INRA, Rennes), ainsi que M. Henri Weimerskirch du Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (CNRS) pour leurs informations et leurs conseils avisés, ainsi que M. Marc CHEYLAN pour sa relecture critique d'une première version du manuscrit.

BIBLIOGRAPHIE

- ALTERION N., MOLLER H., 1997. – Diet of feral house cats *Felis catus*, ferrets *Mustela furo* and stoats *M. erminea* in grassland surrounding yellow-eyed penguin *Megadyptes antipodes* breeding areas, South Island, New Zealand. *J. Zool.*, 243 : 869-877.
- BARRATT D.G., 1997. – Predation by house cats, *Felis catus* (L.), in Camberra, Australia. I. Prey composition and preference. *Wildlife Res.*, 24 : 263-277.
- BURGER J., GOCHFELD M., 1994. – Predation and effects of humans on island-nesting seabirds. *Seabirds on islands, threats, case studies and action plans*, D.N. NETTLESHIP, J. BURGER et M. GOCHFELD, ed., Birdlife International, Cambridge : 39-67.
- CHAPUIS J.-L., BOUSSES P., BARNAUD G., 1994. – Alien mammals, impact and management in the french subantarctic islands. *Biol. Conserv.*, 67 : 97-104.
- CHAPUIS J.-L., BARNAUD G., BIRET F., LÉBOUVIER M., PASCAL M., 1995. – L'éradication des espèces introduites, un préalable à la restauration des milieux insulaires. Cas des îles françaises. *Natures-Sciences-Sociétés*, hors-série (3) : 51-65.
- CHEYLAN G., GRANJON L., 1985. – Ecologie d'une population de Rats noirs *Rattus rattus* à Port-Cros (Var) : méthodologie et premiers résultats obtenus sur quadrat. *Sci. Rep. Port-Cros Natl. Park, Fr.*, 11 : 109-130.
- CLEVENGER A.P., 1995. – Seasonality and relationships of food resource use of *Martes martes*, *Genetta genetta* and *Felis catus* in the Balearic Islands. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 50 : 109-129.
- COURCHAMP F., 1996. – Etude de l'épidémiologie du virus de l'Immunodéficience Féline dans les populations de chats domestiques (*Felis catus*). *Thèse de doctorat en Sciences*, Université Claude Bernard - Lyon 1, 230p.
- COURCHAMP F., LANGLAIS M., SUGIHARA G., 1999. – Cats protecting birds : modelling the mesopredator release effect. *J. Anim. Ecol.*, 68 : 282-292.
- DILKS P.J., 1979. – Observations on the food of feral cats on Campbell Island. *New Zeal. J. Ecol.*, 2 : 64-66.
- DOBSON A.P., 1988. – Restoring island ecosystems : The potential of parasites to control introduced mammals. *Conserv. Biol.*, 2 : 31-39.
- DOWDING J.E., MURPHY E.C., 2001. – The impact of predation by introduced mammals on endemic shorebirds in New Zealand : a conservation perspective. *Biol. Conserv.*, 99 : 47-64.
- EROME G., AULAGNIER S., 1989. – *Contribution à l'identification des proies des rapaces*. Centre ornithologique Rhône-Alpes, Villeurbanne, 13p.
- FURET L., 1989. – Régime alimentaire et distribution du Chat haret (*Felis catus*) sur l'île Amsterdam. *Rev. Écol. (Terre Vie)*, 44 : 33-45.

- GARGOMINY O., BOUCHET P., PASCAL M., JAFFRE T., TOURNEUR J.-C., 1996. – Conséquences des introductions d'espèces animales et végétales sur la biodiversité en Nouvelle-Calédonie. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 51 : 285-312.
- LE GARFF B., 1991. – *Les Amphibiens et les Reptiles dans leur milieu*. Bordas, Paris, 247p.
- MACK R.N., SIMBERLOFF D., LONSDALE W.M., EVANS H., CLOUT M., BAZZAZ F., 2000. – Biotic invasions : causes, epidemiology, global consequences and control. *Issues Ecol.*, 5 : 1-21.
- MEDARD P., GUIBERT E., 1989. – *Contribution à l'inventaire chiroptérologique de l'île de Port-Cros*. Rapport non publié, Parc National de Port-Cros, n.p.
- NOGALES M., MARTIN A., DELGADO G., EMMERSON K., 1988. – Food spectrum of the feral cat (*Felis catus* L., 1758) in the juniper woodland on El Hierro (Canary Islands). *Bonn. zool. Beitr.*, 39 : 1-6.
- NOGALES M., ABDOLA M., ALONSO C., QUILIS V., 1990. – Premières données sur l'alimentation du Chat haret (*Felis catus* L., 1758) du Parc National du Teide, Ténérife (Iles Canaries). *Mammalia*, 54 : 189-196.
- NOGALES M., RODRIGUEZ J.-L., DELGADO G., QUILIS V., TRUJILLO O., 1992. – The diet of feral cats (*Felis catus*) on Alegranza Islands (North of Lanzarote, Canary Islands). *Folia Zool.*, 43 : 209-212.
- NOGALES M., MEDINA F.M., VALIDO A., 1996. – Indirect seed dispersal by feral cats (*Felis catus*) in island ecosystems (Canary Islands). *Ecography*, 19 : 1-4.
- NOGALES M., MEDINA F.M., 1996. – A review of the diet of feral domestic cats (*Felis silvestris* f. *catus*) on the Canary Islands, with new data from the laurel forest of Gomera. *Z. Säugetierkunde*, 61 : 1-6.
- PALOMARES F., RODRIGUEZ A., LAFFITE R., DELIBES M., 1991. – The status and distribution of the iberian lynx *Felis pardina* (Temminck) in Coto Donana area, SW Spain. *Biol. Conserv.*, 59 : 159-169.
- PASCAL M., 1980. – Structure et dynamique de la population de Chats harets de l'archipel des Kerguelen. *Mammalia*, 44 : 161-182.
- PONTIER D., FROMONT E., SAY L., 2001. – Le chat dans l'écosystème subantarctique. *Pour la Science*, 285 : 51.
- RABOUAM C., 1998. – *Le Puffin cendré Calonectris diomedea dans l'archipel des îles d'Hyères*. Rapport non publié, Parc National de Port-Cros, 24p.
- SAUNDERS A., NORTON D.A., 2001. – Ecological restoration at Mainland Islands in New Zealand. *Biol. Conserv.*, 99 : 109-119.
- THIBAUT J.-C., 1995. – Puffins cendrés et Rats noirs sur les îlots de Corse : une histoire commune non désirée. *Thèse de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes*, Université de Montpellier, 136p.
- VAN AARDE R.J., SKINNER J.-D., 1981. – The feral cat population at Marion Island : characteristics, colonization and control. *Colloque sur les Ecosystèmes Subantarctiques*, Paimpont, CNFRA, 51, p 281-287.
- WILLIAMSON M., 1996. – *Biological invasions*. Chapman et Hall, Londres, 244p.
- ZAVALETA E.S., HOBBS R.J., MOONEY H.A., 2001. – Viewing invasive species removal in a whole-ecosystem context. *Trends Ecol. Evol.*, 16 : 454-459.
- ZOTIER R., 1997. – Biogéographie des oiseaux marins en Méditerranée et écologie d'un procellariiforme endémique : le Puffin de Méditerranée *Puffinus yelkouan*. *Thèse de doctorat en Sciences*, Université de Montpellier, 168p.

