

Régime alimentaire du grand-duc d'Europe *Bubo bubo* en période de reproduction dans le Parc National du Mercantour et ses environs (Alpes-Maritimes et Alpes-de-Haute-Provence, France)

PATRICK BAYLE

15 rue Bravet, F-13005 Marseille, France.

Résumé - Le spectre alimentaire du grand-duc d'Europe *Bubo bubo* dans les Alpes du Sud englobe une vaste gamme de proies, capturées dans tous les milieux. Entre 1990 et 1994, sur 10 sites de reproduction situés dans le Parc National du Mercantour et ses environs, 2704 proies ont pu être identifiées dont 1776 mammifères (36 espèces), 540 oiseaux (56 espèces), 15 reptiles (4 espèces), 209 batraciens (3 espèces), 108 poissons (2 espèces) et 56 invertébrés (6 espèces). Les rongeurs de taille moyenne (essentiellement rat noir *Rattus rattus* et loir *Myoxus glis*) et les léporidés (surtout lièvres brun et variable *Lepus capensis* et *L. timidus*) constituent à la fois les espèces les plus prédatées et la majeure partie de la biomasse consommée. Les petits rongeurs (principalement campagnol des neiges *Microtus nivalis* et mulots *Apodemus spp.*) sont également capturés en grand nombre alors que les tétraonidés et les phasianidés représentent une forte proportion de la biomasse consommée. Des variations de régime sont notées dans les contenus des 10 nids étudiés. La comparaison des résultats de la présente étude avec ceux obtenus dans d'autres régions des Alpes (en Suisse et en Autriche) fait apparaître des différences très nettes d'une contrée à l'autre. L'alimentation du grand-duc dans le Mercantour se caractérise globalement par une forte prédation sur les léporidés (également notée dans les zones d'altitude du Valais) et les oiseaux. Dans les Alpes du Sud, le maintien d'une population de grand-duc passe par des actions visant à favoriser ses proies "optimales" (que sont les léporidés et les galliformes), tout au moins sur le territoire de chasse des différents couples reproducteurs.

Introduction

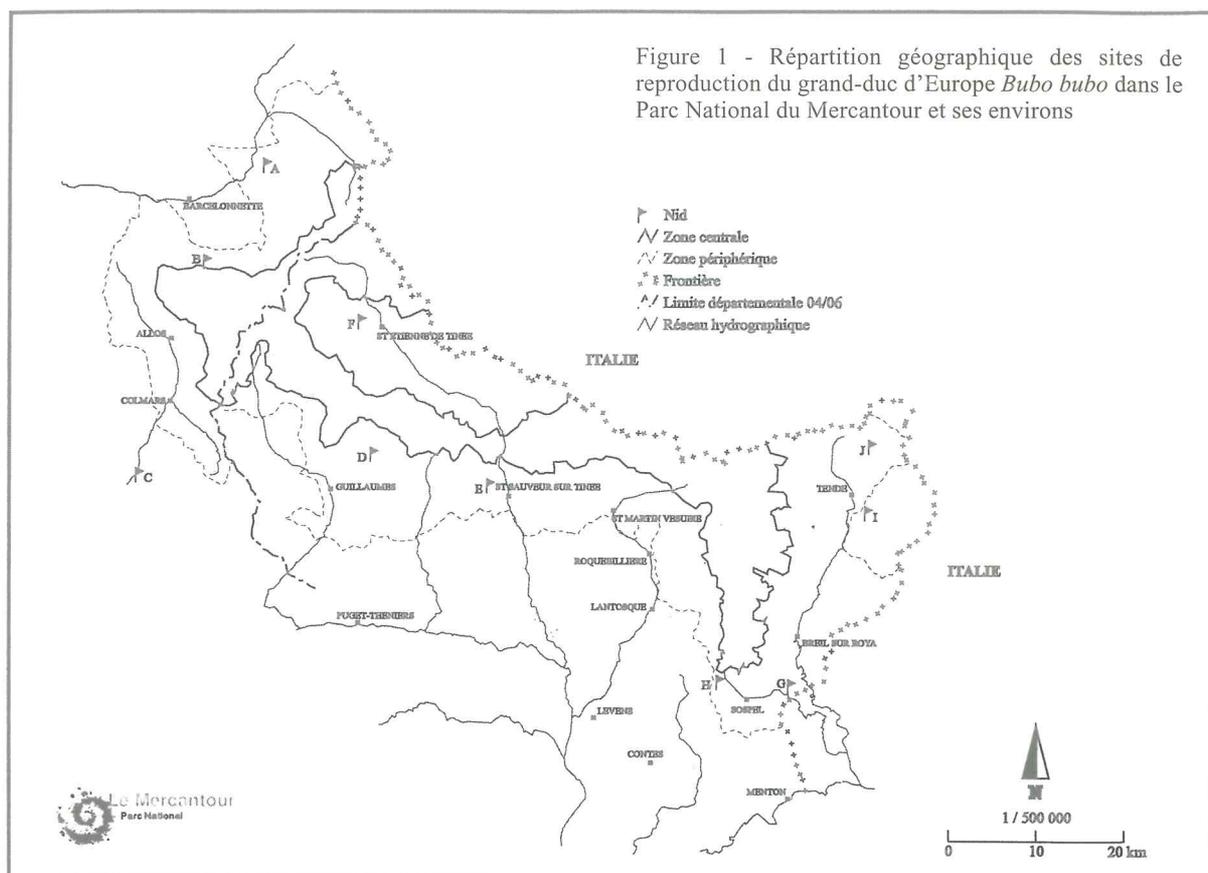
Si le grand-duc d'Europe *Bubo bubo* est maintenant bien connu dans les zones de moyenne montagne de l'ensemble de l'Europe (Glutz von Blotzheim et Bauer 1980), il n'existe que fort peu de publications sur sa biologie en haute montagne. Pour ce qui concerne son alimentation dans l'arc alpin, ces travaux se résument de la façon suivante. 3 articles font état du suivi, limité dans le temps (1-4 ans), d'un couple différent dans le Valais suisse (Richard 1923, Burnier et Hainard 1948, Desfayes et Géroutet 1949). Schaeffer (1938) a étudié l'alimentation des grands-ducs de la vallée de Schmirn en Allemagne, Frey et Walter (1986) celle d'un couple dans le Haut-Tauern autrichien et Orsini (1985) fournit une liste de quelques proies dans le sud des Alpes françaises (Ubaye et Queyras). Wagner et Springer (1970) ont analysé le régime alimentaire du grand-duc sur deux sites de reproduction en Haute-Engadine, dans le canton suisse des Grisons.

Ces études concernent essentiellement la partie nord des Alpes. L'absence quasi-totale de données sur l'écologie du grand-duc dans les Alpes du Sud (et plus généralement dans les Alpes françaises) a conduit le

Parc National du Mercantour à regrouper les informations déjà recueillies par ses agents, à les compléter avec l'aide d'intervenants extérieurs et à traiter l'ensemble pour permettre un bilan relatif à l'espèce sur son territoire et les zones adjacentes. Si, à partir de matériel récolté en 1990-91, l'alimentation du grand-duc dans les Alpes du Sud françaises a pu être ébauchée (Bayle 1994), l'accumulation de nouvelles données au cours des années suivantes (1992-94) a incité à effectuer une sélection parmi les informations recueillies, tant publiées qu'inédites et à étudier plus particulièrement l'alimentation du grand-duc en période de reproduction à partir du matériel trouvé dans les nids.

Zone d'étude et méthode

Un territoire d'environ 2350 km² a été délimité, centré autour du Parc National du Mercantour. Cette zone, à cheval sur les départements des Alpes-Maritimes et des Alpes de Haute-Provence, couvre la totalité du Parc National, à savoir la zone centrale (685 km²) et la zone périphérique (1400 km²) ainsi qu'une partie des vallées de l'Ubaye, du Verdon, du Var, du Cians et de



la Tinée menant au Parc (figure 1).

L'étude s'est déroulée sur 5 saisons estivales, entre 1990 et 1994, avec le concours des agents du Parc. Le travail sur le terrain a surtout été orienté vers la prospection des sites potentiellement favorables au grand-duc en vue de la collecte de reliefs alimentaires. Tout le matériel récolté dans la zone d'étude, sous quelque forme que ce soit (restes osseux, pelotes et plumées), a été analysé. La détermination des restes de proies a été effectuée essentiellement à partir d'une collection ostéologique de référence personnelle ainsi que d'articles et ouvrages, en particulier ceux de Koby (1959) pour la différenciation spécifique des lièvres *Lepus spp.*, d'Ebersdorfler (1968) et de Kraft (1972) pour l'identification des galliformes, de Schaeffer (1932) pour celle des anoues ou de Dumont (1986) pour celle des scorpions. Selon une méthode désormais classique (Chaline *et al.* 1974), les micromammifères (ainsi que les poissons) ont été déterminés à partir des seuls restes crâniens. Pour les autres vertébrés, les os longs (à l'exception des métapodes) et ceux des ceintures ont également été identifiés. Pour chaque lot de matériel, le nombre minimum d'individus (NMI) a ainsi pu être déterminé.

Les calculs de la biomasse consommée par le grand-duc ont été effectués à partir des estimations du poids moyen des proies fournis par Wagner et Springer (1970) pour la plupart des espèces capturées en milieu alpin, complétée par Uttendörfer (1939). En ce qui concerne les mammifères de grande taille (c'est-à-dire dont le poids, à l'âge adulte, est supérieur à 1 kg), la plupart des individus sont des jeunes spécimens. D'après le développement des os (en particulier du tibia), 5 classes de taille (qui correspondent à des classes d'âge ou de poids) ont été établies: adultes et juvéniles de classes I (infantile) à IV (subadulte). La distinction entre lièvres brun *Lepus capensis* et variable *L. timidus* n'a pu être faite sur les jeunes spécimens. De telles différenciations ont également été effectuées parmi les mammifères de taille moyenne (où l'on peut séparer adultes et, selon les espèces, 1 à 3 classes de juvéniles) ainsi que parmi les oiseaux (où l'on peut distinguer adultes, juvéniles et pulli).

Les résultats de l'analyse du matériel contenu dans les nids ont été comparés entre eux de manière statistique. Ce traitement des données a été effectué de manière informatique.

Résultats

Les sites

Les restes de proies ont été recueillis sur 10 des sites de reproduction (7 récents et 3 anciens, abritant chacun un ou plusieurs nids), répartis sur l'ensemble de la zone d'étude (tableau 1; figure 1). L'altitude de ces nids varie entre 450 et 1850 m; leur altitude moyenne est de 1150 m.

Tableau 1 - Répartition géographique des 10 nids de grand-duc d'Europe *Bubo bubo* étudiés, par rapport aux secteurs du Parc National du Mercantour

Ubaye	2
Verdon	1
Haut-Var	1
Moyenne-Tinée	1
Haute-Tinée	1
Vésubie	-
Roya	4
Total	10

Les proies

Les restes récoltés ont permis de déterminer 2704 proies, réparties en un minimum de 107 espèces ou entités taxinomiques (cf. annexe). Le nombre de proies varie entre 51 et 471 selon les sites. La majeure partie du matériel a été ramassée dans et autour des nids après l'envol des jeunes, c'est-à-dire pendant l'été et l'automne. Le contenu des nids (qui correspond à l'alimentation du grand-duc en période de nidification) représente 1805 proies, soit 66,7% des proies identifiées sur l'ensemble des 10 sites de reproduction. Les nids ont fourni entre 29 et 352 proies par site ($m = 180,5$).

Le spectre alimentaire des grands-ducs du Mercantour est très vaste puisqu'il s'étend de la marmotte *Marmota marmota* et du renard *Vulpes vulpes* aux invertébrés et qu'il comprend des représentants des 5 classes de vertébrés et quelques insectes, arachnides et gastéropodes. Numériquement, il n'y a pas de proie principale: 12 taxons forment environ 72% de l'ensemble des proies (tableau 2). Le rat noir *Rattus rattus* et le loir *Myoxus glis* sont les espèces les plus consommées (respectivement 272 et 266 individus) et les seules qui atteignent 10% du taux de prédation. Les 10 autres taxons les plus consommés représentent chacun plus de 2% des proies.

Le loir, les mulots *Apodemus spp.* et les merles et grives *Turdus spp.* ont été identifiés parmi les proies de tous les couples étudiés; 13 autres taxons ont été retrouvés sur 7 à 9 des sites (tableau 3), mais ils sont certainement également tous des proies habituelles de l'ensemble des grands-ducs de la zone d'étude. Cette répartition des proies sur un nombre important d'espèces confirme la diversité de l'alimentation du grand-duc dans les Alpes du Sud, même si l'une ou l'autre espèce peut prédominer dans le régime de l'un ou l'autre couple.

La répartition des proies parmi les grands groupes taxinomiques permet de discerner la part de chacun de ceux-ci (figure 2a):

- majeure pour les mammifères (65,7% du nombre total de proies);
- relativement importante pour les oiseaux (20,0%);
- mineure pour les batraciens (7,7%) et les poissons (4,0%);
- négligeable pour les invertébrés (2,1%) et les reptiles (0,5%).

Certaines captures anecdotiques méritent d'être signalées. Ainsi la présence, parmi les proies, d'oiseaux d'eau (ardéidés, anatidés, rallidés,

Tableau 2 - Les principales proies du grand-duc d'Europe *Bubo bubo* sur les 10 sites de nidification trouvés dans le Parc National du Mercantour et ses environs, exprimées en nombre d'individus

	N	%
Rat noir <i>Rattus rattus</i>	272	10,1
Loir <i>Myoxus glis</i>	266	9,8
Campagnol des neiges <i>Microtus nivalis</i>	241	8,9
Lièvres brun et variable <i>Lepus capensis</i> / <i>L. timidus</i>	234	8,6
Mulots sylvestre et à collier <i>Apodemus sylvaticus</i> / <i>A. flavicollis</i>	222	8,2
Grenouille rousse <i>Rana temporaria</i>	202	7,5
Lérot <i>Eliomys quercinus</i>	158	5,8
Campagnols de Fatio et provençal <i>Pitymys multiplex</i> / <i>P. duodecimcostatus</i>	128	4,7
Truite <i>Salmo trutta</i>	104	3,8
Perdrix rouge et bartavelle <i>Alectoris rufa</i> / <i>A. graeca</i>	63	2,3
Merles et Grives <i>Turdus spp.</i>	60	2,2

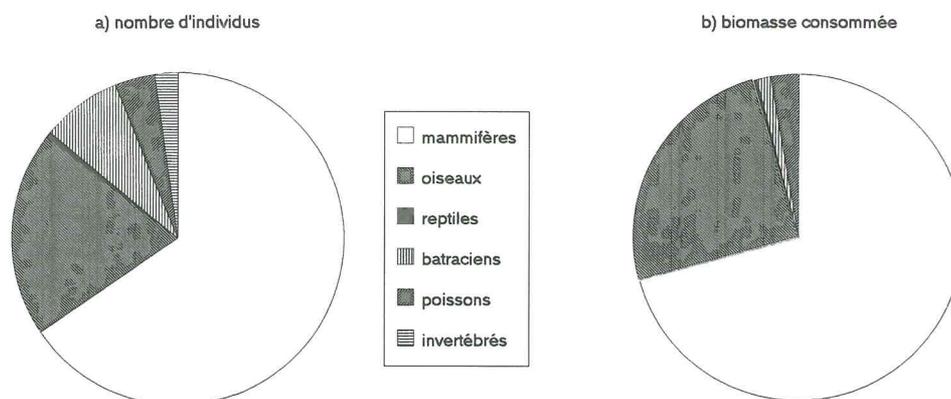
Tableau 3 - Taxons les plus fréquemment rencontrés parmi les proies du grand-duc d'Europe *Bubo bubo* sur les 10 sites de nidification trouvés dans le Parc National du Mercantour et ses environs

	fréquence d'apparition (en %)
Loir <i>Myoxus glis</i>	100%
Mulots sylvestre et à collier <i>Apodemus sylvaticus</i> / <i>A. flavicollis</i>	100%
Merles et Grives <i>Turdus spp.</i>	100%
Lièvres brun et variable <i>Lepus capensis</i> / <i>L. timidus</i>	90%
Ecureuil <i>Sciurus vulgaris</i>	90%
Lérot <i>Eliomys quercinus</i>	90%
Perdrix rouge <i>Alectoris rufa</i>	90%
Geai <i>Garrulus glandarius</i>	90%
Campagnol des neiges <i>Microtus nivalis</i>	80%
Rat noir <i>Rattus rattus</i>	80%
Grenouille rousse <i>Rana temporaria</i>	80%
Belette <i>Mustela nivalis</i>	70%
Chouette hulotte <i>Strix aluco</i>	70%
Hibou moyen-duc <i>Asio otus</i>	70%
Corneille <i>Corvus corone</i>	70%
Truite <i>Salmo trutta</i>	70%

charadriidés et laridés) est le reflet d'une prédation par les grands-duc étudiés sur des oiseaux qui utilisent les vallées alpines comme axe de migration. Les faisans de chasse *Phasianus colchicus*, les perdrix grises *Perdix perdix* et, vraisemblablement, une partie des lapins de garenne *Oryctolagus cuniculus* et des perdrix rouges *Alectoris rufa* sont issus de lâchers cynégétiques. 2 animaux domestiques ont également été trouvés parmi les proies: un lapin domestique *Oryctolagus cuniculus (dom.)* et un cobaye *Cavia porcellus*, selon toute probabilité, échappés de captivité.

Pour permettre une analyse plus globale du spectre

alimentaire du grand-duc, mammifères et oiseaux ont été regroupés en différents "types" (respectivement érinacéidés, léporidés, rongeurs de grande taille, rongeurs de taille moyenne, micromammifères, carnivores; rapaces diurnes, tétraonidés et phasianidés, columbidés, rapaces nocturnes, grands passereaux, passereaux de taille moyenne, petits passereaux, oiseaux divers et indéterminés). Ces catégories ont été définies selon des critères de taille et de systématique. La répartition des 36 espèces de mammifères dans ces 6 différents groupes montre que les proies les plus consommées par le grand-duc dans les Alpes du Sud

Figure 2 - Régime alimentaire du grand-duc d'Europe *Bubo bubo* dans le Parc National du Mercantour et ses environs

sont les rongeurs de taille moyenne (essentiellement le loir, le rat noir et le lérot *Eliomys quercinus*) qui représentent 27,6% du nombre total de proies. Les micromammifères (pour l'essentiel des mulots et des microtidés, particulièrement le campagnol des neiges *Microtus nivalis*) arrivent en 2^{ème} position avec 25,3%. Les léporidés viennent au 3^{ème} rang avec 10,1%. Les autres groupes de mammifères ne sont capturés qu'occasionnellement; aucun ne regroupe plus de 1,5% des proies.

La même division des 56 espèces (minimum) d'oiseaux capturées par le grand-duc montre que celui-ci ne capture pas de manière prédominante un type parmi les 8 définis. Néanmoins, les galliformes (7 espèces de tétraonidés et phasianidés) apparaissent les plus fréquemment capturés (3,8% du nombre total de proies), suivis des rapaces nocturnes (3 espèces - 3,2%) et des corvidés (7 espèces - 3,1%). Les autres ensembles regroupent chacun de 1,3% à 2,8% des proies.

Biomasse consommée

En termes de biomasse consommée, on constate que les différents grands groupes taxinomiques ont sensiblement le même rôle que lorsqu'on s'intéresse au nombre d'individus capturés (figure 2b):

- prédominance des mammifères (70,7% de la biomasse consommée);
- rôle important des oiseaux (25,0%);
- rôle mineur des poissons (2,5%) et des batraciens (1,6%);
- rôle négligeable des reptiles (0,2%);
- part virtuellement nulle des invertébrés.

Les résultats obtenus par ces deux méthodes en ce qui concerne les types de mammifères prédatés font cependant apparaître des différences notables. Quand on considère l'apport trophique représenté par les différents groupes, les léporidés jouent le rôle le plus important puisqu'ils composent 41,3% de la biomasse. Ils sont suivis par les rongeurs de taille moyenne

Tableau 4 - Proportions (en pourcentage) des différentes types de proies identifiées dans 10 nids de grand-duc d'Europe *Bubo bubo* du Parc National du Mercantour et de ses environs

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
mammifères	61,4	65,6	44,5	68,2	84,9	77,5	75,6	79,3	72,3	61,6
érinacéidés	0,3	-	-	-	-	-	1,4	6,9	2,2	0,6
léporidés	8,2	12,0	15,6	15,9	5,5	7,2	5,1	6,9	33,0	9,1
rongeurs (grands)	0,3	0,8	-	-	-	1,0	-	-	-	-
rongeurs (moyens)	11,6	10,4	11,9	41,3	68,5	22,1	62,5	51,7	26,3	22,0
micromammifères	40,7	40,8	17,9	8,0	10,9	45,2	3,4	10,3	7,7	27,8
carnivores	0,3	1,6	0,9	3,2	-	2,0	3,2	3,5	3,3	2,1
oiseaux	11,6	12,8	24,2	28,6	13,7	16,4	20,2	20,7	25,3	27,2
falconiformes	0,3	-	4,8	1,6	2,7	1,0	0,6	-	1,1	1,5
galliformes	1,9	1,6	4,8	6,3	1,4	5,7	2,0	3,4	11,0	5,8
columbidés	1,9	3,2	-	6,3	-	0,5	0,8	3,4	1,1	1,8
strigiformes	0,9	-	3,6	-	-	1,0	8,2	-	4,4	4,5
corvidés	3,5	4,0	4,8	6,3	5,5	4,1	2,0	-	2,2	1,2
passereaux (moyens)	0,9	1,6	1,8	4,8	2,7	1,0	2,3	6,9	3,3	5,8
passereaux (petits)	1,6	2,4	3,1	3,3	1,4	2,1	1,7	6,9	-	4,2
divers et indéterm.	0,6	-	1,3	-	-	1,0	2,6	-	2,2	2,4
reptiles	0,6	-	-	-	-	0,5	1,7	-	-	0,9
batraciens	24,2	20,8	7,9	3,2	1,4	4,6	1,1	-	1,1	1,8
poissons	2,2	0,8	22,9	-	-	0,5	1,1	-	1,1	6,1
invertébrés	-	-	0,5	-	-	0,5	0,3	-	-	2,4
Total (N)	319	125	227	63	73	195	352	29	91	331

Stations

A: Jausiers (Ubaye - 04) (P. Orsini, *p.p.*)

B: Uvernet-Fours (Ubaye - 04)

C: Thorame-Haute (Haut-Verdon - 04)

D: Péone (Haut-Var - 06)

E: Roure (Moyenne-Tinée - 06) (D. Beauchéac)

F: St-Etienne-de-Tinée (Haute-Tinée - 06)

G: Sospel (Roya - 06) - I

H: Sospel (Roya - 06) - II

I: La Brigue (Roya - 06)

J: Tende (Roya - 06)

Tableau 5 - Comparaison par le test du χ^2 des différentes catégories de proies identifiées dans 10 nids de grand-duc d'Europe *Bubo bubo* du Parc National du Mercantour et de ses environs (cf. tableau 4)

stations	A	B	C	D	E	F	G	H	I
B	O								
C	X	X							
D	X	X	X						
E	X	X	X	O					
F	X	X	X	O	O				
G	X	X	X	O	O	O			
H	O	O	X	O	O	O	O		
I	X	X	X	O	O	O	O	O	
J	X	X	X	O	X	X	X	O	O

Pour chaque comparaison, la valeur limite pour 5 degrés de liberté est de 11,07.

O : comparaison pour laquelle l'hypothèse (absence de différence entre les proportions) est admise pour $\alpha = 0,05$.

O Risque de rejet de l'hypothèse nulle < 25%.

O Risque de rejet de l'hypothèse nulle > 25%.

X : comparaison pour laquelle l'hypothèse est rejetée pour $\alpha = 0,05$.

Stations: voir tableau 4

(15,6%). Les carnivores parviennent en 3^{ème} position (5,9%). Les petits rongeurs, compte tenu du faible poids de chacun des individus capturés, jouent un rôle négligeable (3,0%), tout comme les autres groupes.

Chez les oiseaux, les 2 approches ne font pas apparaître des différences aussi marquées que chez les mammifères. Néanmoins, les galliformes représentent 9,6% de la nourriture consommée. Les corvidés (4,8% de la biomasse) et les rapaces nocturnes (3,1%) ont un rôle trophique sensiblement équivalent au nombre de proies qu'ils représentent.

Variations du régime alimentaire

Les données obtenues site par site mettent en évidence l'existence d'importantes variations trophiques d'un territoire à l'autre. Des critiques ont cependant été formulées quant aux comparaisons de régimes alimentaires obtenues à partir de restes de natures différentes (Bayle *et al.* 1987). Selon ces auteurs, il est possible de minimiser ce risque d'erreur d'analyse en ne retenant que les données provenant des contenus de nid. A leur instar, nous avons postulé que les résultats obtenus à partir du matériel trouvé dans les nids étaient le reflet des proies apportées pendant une période donnée de la phénologie de reproduction du grand-duc, à savoir l'incubation et l'élevage des jeunes, ce qui

correspond au printemps et au début de l'été. L'analyse des variations du régime alimentaire repose donc sur les 1805 proies identifiées dans le contenu des 10 nids (cf. annexe).

Une certaine hétérogénéité apparaît dans le régime alimentaire des grands-ducs selon les sites (tableau 4). Cette variabilité a été vérifiée sur les grands groupes taxinomiques au moyen du test du χ^2 (tableau 5). Celui-ci a mis en évidence des affinités entre différentes stations. C'est le cas notamment des nids A et B, des nids D, E, F, G et I alors que le nid C est bien isolé et que le nid J se rapproche des nids D et I. Le nid H montre des similitudes avec toutes les autres stations (à l'exception de C), mais ceci est sans doute dû à la faiblesse de l'échantillon recueilli sur le site (29 proies).

Ces affinités entre certaines stations sont confirmées par l'Analyse Factorielle des Correspondances qui a été effectuée sur un tableau de 18 variables ("types" de proies) et 10 éléments (stations). Les deux premiers axes factoriels de cette AFC contribuent ensemble à près de 73% de l'inertie totale, l'axe F1 renfermant à lui seul près de la moitié (48%) de l'information fournie par la totalité de l'analyse (figure 3).

Ces résultats statistiques peuvent s'interpréter de la manière suivante. Les nids A et B, qui se trouvent tous

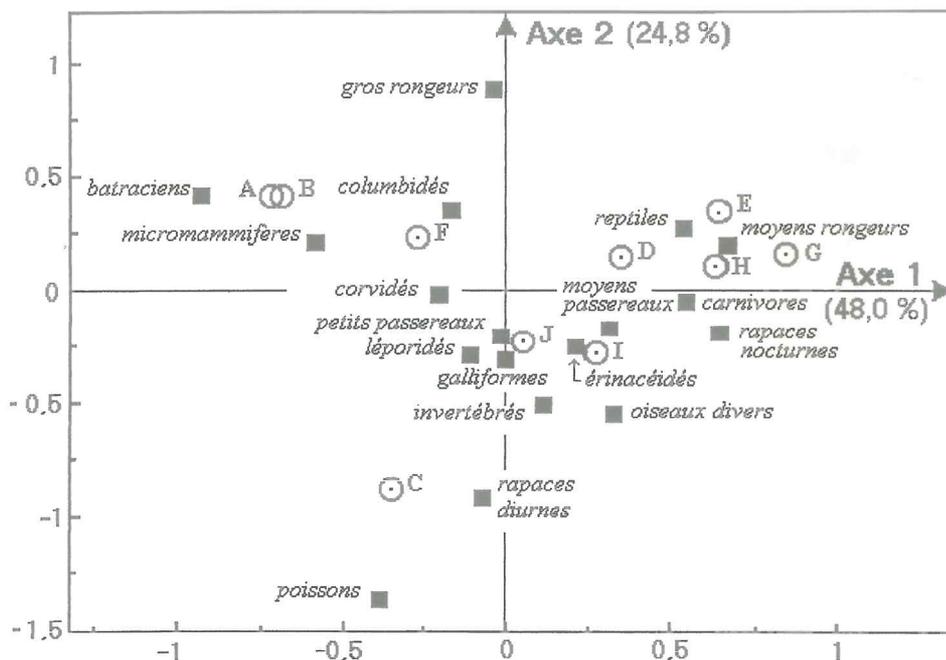


Figure 3 - Projection des variables et des éléments dans le plan factoriel F1 / F2 de l'Analyse Factorielle des Correspondances

Les variables ("types" de proies) sont symbolisées par des carrés noirs, les éléments (stations) par des cercles. Les lettres correspondent aux stations, tel que défini dans le tableau 4.

deux en Ubaye, se distinguent par les grandes quantités de batraciens (exclusivement des grenouilles rouges *Rana temporaria*) qu'ils contenaient (respectivement 24,2% et 20,8% des proies identifiées) mais également par la forte prédation sur les petits rongeurs (plus de 40% des proies dans les 2 cas). Le nid C, situé dans la vallée du Var, se caractérise par la forte proportion de poissons (22,9%) et de rapaces diurnes (10 faucons crécerelles *Falco tinnunculus* et 1 épervier d'Europe *Accipiter nisus*). Les poissons sont représentés uniquement par la truite *Salmo trutta*, ce qui fait de cette espèce la proie la plus consommée sur le site. On voit au travers de ces 3 stations que le rôle secondaire des batraciens et des poissons dans le régime global des grands-ducs des Alpes méridionales n'empêche pas ceux-ci d'entrer pour une part importante dans la nourriture de certains couples.

Les nids D à I se caractérisent par la place prépondérante des mammifères (70% - 85%) et celle secondaire des oiseaux (15% - 30%), le rôle des autres catégories de proies étant négligeable. En D, E, G et H, la prédation s'exerce surtout sur les rongeurs de taille moyenne (qui représentent 40 à 70% des proies). Dans le site G, c'est le rat noir qui prédomine largement puisque cette seule espèce représente plus de 50% des proies; dans les sites E et H, le loir est la proie la plus

abondante avec respectivement près de 64% et 45% des captures. En F, ce sont les microrongeurs (principalement le campagnol des neiges) qui sont capturés à 45%, d'où une certaine affinité avec les nids A et B. Le nid I se distingue par la part qu'y représentent les léporidés (ils atteignent 1/3 du nombre de proies).

Quant au nid J, il se singularise par une proportion relativement faible de mammifères et une diversité des catégories de proies représentées.

Sauf l'exception citée ci-dessus, la faible représentation de chacune des différentes catégories d'oiseaux dans chaque nid ne permet pas de mettre en évidence d'éventuelles variations géographiques de la prédation sur l'avifaune.

L'étude de la biomasse représentée par les différentes classes de vertébrés dans chacun des nids nuance quelque peu l'analyse de la liste quantitative des proies. Globalement, la part des mammifères reste primordiale dans tous les territoires, variant sensiblement dans les mêmes proportions que la composition numérique, entre 59,8% et 85,8%. La même situation se retrouve pour les oiseaux (stabilité générale, représentant de 13,8 à 32,5% de la biomasse consommée). Batraciens et poissons, compte tenu de leur poids moyen assez faible, ont une importance

trophique moindre (les grenouilles entrent néanmoins pour 8,5% de la quantité de nourriture consommée dans le site A, et les truites pour 10,8% dans le site C). L'analyse de la biomasse représentée par les différentes catégories de mammifères déterminés dans les nids de grands-ducs des Alpes du Sud donne des résultats très différents de ceux obtenus lors de l'étude de la seule composition numérique. Les différences d'un territoire à un autre sont dues avant tout à la part prise par les léporidés. Elle est de toute première importance puisqu'elle représente de 14,6 à 60,9% de la biomasse totale consommée selon les nids. Les rongeurs de taille moyenne jouent un rôle trophique plus important que les léporidés dans 3 stations: E (56,6%), G (38,9%) et H (29,5%). Dans les autres cas, la tendance est une représentation forte des léporidés (de l'ordre de 40-60%), faible à modérée des rongeurs de taille moyenne (5-15%) et faible des rongeurs de petite taille (jusqu'à 7,5%), avec un rôle d'importance variable joué par les carnivores de grande taille (essentiellement les renardeaux), qui, en raison de leur poids moyen unitaire élevé, peuvent représenter localement jusqu'à 25% de la biomasse (site E). Certaines catégories d'oiseaux, dont le poids moyen est relativement élevé, jouent un rôle trophique d'appoint non négligeable, mais variable selon les nids. C'est le cas notamment des tétraonidés et phasianidés qui représentent une biomasse consommée oscillant entre 10 et 25%.

Discussion

Approche qualitative de l'alimentation

L'analyse du régime alimentaire du grand-duc dans les Alpes du Sud laisse apparaître que, ici comme ailleurs et malgré son ubiquisme, ce rapace recherche les proies que l'on pourrait qualifier d'énergétiquement "rentables". La capture de celles-ci en petits nombres paraît suffire à assurer les besoins trophiques de l'espèce. Elles se caractérisent par un poids égal ou supérieur à 500 g (mais inférieur à 2-2,5 kg). En milieu alpin, ce type de proies est représenté à la fois par les lièvres (en particulier le lièvre variable dont la petite taille le rend vulnérable, même à l'âge adulte), les tétraonidés et les perdrix du genre *Alectoris*. Les jeunes marmottes, pourtant extrêmement abondantes, échappent largement au grand-duc en raison de leurs moeurs strictement diurnes alors que les jeunes renards peuvent localement jouer un rôle en terme de biomasse consommée.

Ce n'est que lorsque le grand-duc ne trouve pas de "grosses" proies qu'il capture des espèces de plus petite taille (microrongeurs, gliridés et rat noir, oiseaux de toutes sortes, grenouilles et truites) qu'il est consommé alors en nombres importants pour pallier le

faible apport énergétique de chaque individu. Dans l'état actuelle de nos connaissances, il n'est pas possible de savoir si une telle compensation peut se faire avec succès. L'absence quasi-totale de données de nidification (Bayle 1992) empêche toute tentative de corrélation entre la "qualité" du régime alimentaire et le succès de reproduction. Si on se réfère, cependant, aux travaux d'Orsini (1985) en Provence, il semble que, dans le milieu méditerranéen tout au moins, "le régime de remplacement à base de gros [comprendre dans le sens de "taille moyenne" employé dans la présente étude] rongeurs ne soit pas du tout favorable au grand-duc." Or, l'alimentation du grand-duc dans la partie supra-méditerranéenne de la zone d'étude (stations E, G et H), est en tous points comparables à celle de certains couples varois (Orsini 1985 et comm. pers.).

Comparaison avec d'autres régions alpines

En dehors de la présente étude, seules 4 publications fournissent des données d'une certaine importance numérique sur le régime alimentaire du grand-duc dans les Alpes: Burnier et Hainard (1948) et Desfayes et Géroutet (1949) dans le Valais (Suisse), Wagner et Springer (1970) dans les Grisons (Suisse) et Frey et Walter (1986) dans le Haut-Tauern (Autriche). Elles concernent toutes l'alimentation en période de reproduction. Pour pouvoir comparer les résultats présentés ici avec ceux obtenus dans ces régions des Alpes, nous avons regroupé les données selon les "types" définis précédemment. Quand les calculs de biomasse n'ont pas été effectués par les auteurs, nous les avons réalisés selon la méthode déjà exposée.

L'alimentation du grand-duc dans les Alpes apparaît très différente d'une contrée à l'autre (tableau 6). Mammifères, oiseaux et batraciens représentent les trois principales classes de vertébrés prédatés, mais la part de chacun de ces groupes taxinomiques dans le régime du grand-duc varie dans des proportions importantes d'une région à l'autre. Généralement, les mammifères sont les proies les plus capturées mais, dans le Haut-Tauern, ce sont les batraciens (exclusivement des grenouilles rousses) qui sont les plus consommés. La prédation sur la grenouille rousse est également très forte dans la station à haute altitude du Valais où cette espèce représente, là aussi, la totalité des batraciens capturés; les amphibiens constituent, dans cette zone, le 2^{ème} groupe taxinomique le plus prédaté. Ailleurs (Mercantour, Bas-Valais et Haute-Engadine), ce rôle est tenu par les oiseaux.

En terme de biomasse consommée, les mammifères jouent partout le rôle le plus important. Ils sont suivis dans tous les sites par les oiseaux, sauf dans le Haut-Tauern où les batraciens forment la 2^{ème} catégorie de proies la plus consommée. Ailleurs, les batraciens ont

Tableau 6 - Proportions (en pourcentage) du nombre de proies et de la biomasse consommée (en italiques) par rapport aux catégories de proies de grand-duc d'Europe *Bubo bubo* dans différentes régions des Alpes en période de reproduction

	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
mammifères	66,1	<i>70,2</i>	53,6	<i>60,5</i>	46,3	<i>45,7</i>	75,3	<i>45,1</i>	46,6	<i>72,4</i>
oiseaux	19,8	<i>25,0</i>	32,6	<i>37,6</i>	4,3	<i>21,0</i>	12,4	<i>42,8</i>	14,3	<i>20,2</i>
reptiles	0,7	<i>0,3</i>	0,4	+	+	+	-	-	-	-
batraciens	8,0	<i>1,8</i>	12,0	<i>1,5</i>	48,4	<i>31,0</i>	9,5	<i>6,0</i>	34,4	<i>4,5</i>
poissons	4,8	<i>2,7</i>	0,9	<i>0,4</i>	1,0	<i>2,3</i>	2,6	<i>6,1</i>	4,7	<i>2,9</i>
invertébrés	0,6	-	0,4	+	-	-	0,2	+	-	-
Total	1805	<i>416.785 g</i>	233	<i>90.645 g</i>	7576	<i>531.595 g</i>	453	<i>36.080 g</i>	189	<i>71.585 g</i>

Légende

- (1) : Alpes-Maritimes et Alpes-de-Haute-Provence, France (alt.: 450-1850 m), 10 sites de reproduction - présente étude
 (2) : Valais, Suisse (alt.: 650 m), 1 nid - Desfayes et Géroutet, 1949
 (3) : Haut-Tauern, Autriche (alt.: > 1000 m), - 1 site de reproduction, Frey et Walter, 1986
 (4) : Haute-Engadine, Suisse (alt.: 1800 m), 133 pelotes - Wagner et Springer, 1970
 (5) : Valais, Suisse (alt.: 2000 m), 1 nid - Burnier et Hainard, 1948

un rôle trophique assez faible, et ils sont même supplantés par les poissons dans le Mercantour et en Engadine.

Des différences tout aussi notables se retrouvent au sein des seuls mammifères. Les micromammifères constituent la catégorie capturée en plus grand nombre: ils représentent entre 20 et 40% du total des proies, sauf en Haute-Engadine où ils atteignent 73,6% des captures. Les rongeurs de taille moyenne contribuent partout pour environ 10% des proies, sauf en Engadine où ils ne forment que 0,5% des captures et dans le Mercantour où ils dépassent 40%. La prédation sur les léporidés est extrêmement variable d'un site à l'autre puisqu'elle oscille entre 15,9% du nombre total des proies (station d'altitude du Valais) et 0,5% (Haute-Engadine) ou 0,8% (Haut-Tauern). Les autres mammifères ne jouent un rôle important (14% du NMI) que dans la région de basse altitude du Valais où ils sont essentiellement représentés par le hérisson *Erinaceus europaeus*.

L'étude de la biomasse consommée montre que les léporidés jouent un rôle primordial dans 2 régions: le Mercantour et la zone de haute altitude du Valais; dans ce dernier cas, le lièvre variable représente, à lui seul, 56,6% de la nourriture ingérée. Ailleurs, la catégorie de mammifères qui prédomine en terme de biomasse est différente selon la région: hérisson (32,2%) à basse altitude dans le Valais, micromammifères (19,0%) et rongeurs de taille moyenne (12,7%) dans le Haut-Tauern, micromammifères (28,2%) en Haute-Engadine.

En ce qui concerne les oiseaux, le rôle des différentes catégories dans l'alimentation du grand-duc est variable selon les régions. La prédation sur les

tétraonidés et les phasianidés est forte dans le Valais, aussi bien à basse qu'à haute altitude (respectivement 9,5% et 7,8% du nombre total de proies), mais la part que les galliformes représentent en terme de biomasse consommée est élevée partout et se situe entre 9,8% dans le Mercantour et 17,9% dans le Bas-Valais. Dans cette zone, on note également une importante capture de rapaces (8,1% du total des proies) et de corvidés (8,1%) alors que ces derniers constituent la catégorie d'oiseaux la plus prédatée en Engadine (s'ils n'y représentent que 5,1% des proies, ils y contribuent pour 22,4% de la nourriture consommée).

Conclusion

En montagne comme ailleurs, la prédation du grand-duc va s'exercer sur le(s) type(s) de proies le(s) plus commun(s): lièvre variable à haute altitude, rongeurs de petite et moyenne tailles ainsi que grenouilles à moyenne altitude, localement poissons. En terme de biomasse, lièvres et certains oiseaux (galliformes, voire rapaces et corvidés), quand ils sont représentés en nombre assez important (NMI > 10%), peuvent constituer l'essentiel de la nourriture consommée. La comparaison du régime alimentaire du grand-duc dans la région du Mercantour et dans d'autres zones des Alpes montre que, dans les Alpes du Sud, ce rapace capture une forte proportion de d'espèces qui peuvent être considérées comme des proies "optimales" en raison de la biomasse représentée par chaque individu (léporidés et galliformes). Il est surprenant de constater que, malgré cela, la population de grands-ducs dans la zone d'étude reste faible. Bien qu'elle n'ait pu, compte tenu des difficultés de prospection,

être déterminée avec précision, elle se situe vraisemblablement entre 10 et 18 couples, soit une densité de 1 couple / 245-440 km² (Bayle 1992). Le recueil de témoignages auprès de la population locale permet de penser que l'espèce est en régression dans cette partie du massif alpin.

Un axe de recherche à développer pour améliorer notre connaissance du grand-duc en milieu alpin est l'estimation de la quantité et de la qualité de la biomasse disponible pour ce rapace sur un territoire donné. 2 catégories d'animaux représentent des proies "optimales" pour le grand-duc dans l'écosystème montagnard: les lièvres et les gallinacées. Il est indispensable, pour avoir une idée de l'"état de santé" de la population de grands-ducs de la zone d'étude, de connaître celui des espèces qui constituent les proies les plus énergétiquement rentables. En effet, une hypothèse à ne pas exclure, est le rôle limitant que peut jouer, sur la reproduction du grand-duc, une nourriture insuffisante ou difficile à se procurer (car peu abondante).

L'abandon généralisé des cultures en moyenne montagne a certainement eu, dans le Mercantour comme ailleurs dans les Alpes, un effet négatif sur les populations de certaines espèces typiques des milieux agricoles, tout particulièrement le lièvre brun et la perdrix rouge. De plus, lièvres et gallinacées sont classés parmi le petit gibier de montagne et donc chassés, tout au moins en dehors de la zone centrale du Parc. Or, Bouche (1989) signale que, dans les Hautes-Alpes, le nombre de lièvres variables tués à la chasse augmente régulièrement. Ceci semble dû à une augmentation de la pression de chasse sur cette espèce, à la fois à cause d'une meilleure accessibilité des terrains où celle-ci est présente, mais également d'un report d'intérêt par suite de la raréfaction du lièvre brun. L'incidence des activités de l'homme sur les proies principales du grand-duc rend nécessaire de quantifier la pression cynégétique qui est opérée sur ces espèces en zone périphérique et de déterminer l'évolution générale de leurs populations.

Cependant, la cause majeure de la faiblesse des effectifs du grand-duc dans les Alpes n'est vraisemblablement pas le manque de nourriture mais la forte mortalité due à l'électrification du paysage montagnard au cours des dernières décennies (Bayle sous presse). Ainsi, en 8 ans, sur 16 cas de mortalité d'individus volants signalés dans la zone d'étude, 80% étaient dus à une collision contre un câble électrique ou à une électrocution (Bayle 1992). Les réseaux électriques semblent bien être à l'origine de la régression de certaines populations montagnardes de grand-duc qui ne peuvent compenser naturellement les pertes induites par l'artificialisation du milieu alpin.

Après la neutralisation de la cause directe de mortalité

que constituent les câbles électriques, la "gestion" du grand-duc dans le Parc National du Mercantour doit donc passer par des actions visant à en favoriser les proies principales, tout au moins sur le territoire de chasse des différents couples reproducteurs. Ce n'est qu'ainsi que l'on peut espérer (re)constituer un réel noyau de population de grands-ducs dans le Parc et voir ainsi cet espace naturel protégé jouer un rôle de "réservoir" pour l'espèce.

Remerciements - Ce travail a été réalisé dans le cadre de 2 conventions d'étude du Parc National du Mercantour. Il n'aurait cependant pu être mené à bien sans le concours actif de l'ensemble des Gardes-Moniteurs que je tiens à remercier. J'exprime également ma gratitude au Service Scientifique du Parc qui est à l'initiative de l'étude, et tout particulièrement à Monique Perfus. Mes remerciements vont également à Claude Guillaumes, du Laboratoire de Biogéographie et Ecologie des Vertébrés de l'Ecole Pratique des Hautes-Études (Montpellier) qui s'est obligeamment chargé du traitement statistique des données, à Philippe Orsini et Daniel Beauthéac qui ont bien voulu me communiquer leurs données inédites, à Yves Kayser qui m'a apporté son concours dans l'identification de quelques plumées délicates, à Roland Libois qui a déterminé les restes de poissons et à Marie-Thérèse Ziano qui a identifié les limacelles.

Abstract - Diet of the Eurasian Eagle Owl *Bubo bubo* in Mercantour National Park and its surroundings (Alpes-Maritimes and Alpes-de-Haute-Provence, France).

The diet spectrum of the Eurasian Eagle Owl *Bubo bubo* in the Southern Alps includes a large variety of prey, captured in all habitats. Between 1990 and 1994 in 10 breeding sites of the Mercantour National Park and its surroundings 2,704 prey items were identified: 1,776 mammals (36 species), 540 birds (56 species), 15 reptiles (4 species), 209 amphibians (3 species), 108 fishes (2 species) and 56 invertebrates (6 species). Medium-size rodents (mainly Edible Dormouse *Myoxus glis* and Black Rat *Rattus rattus*) and leporids (mainly Brown and Blue Hares *Lepus capensis* and *L. timidus*) are the most preyed species and form the major part of the prey biomass. Small rodents (especially Snow Vole *Microtus nivalis* and Woodmice *Apodemus spp.*) are also frequently captured while tetraonids and phasianids represent a consistent proportion of the prey biomass. Variations in the diet are noted in the contents of the 10 nests studied.

The comparison of the present study with those from other areas of the Alps (in Switzerland and in Austria) shows differences from one region to the other. The diet of the Eagle Owl in the Mercantour area is characterized by a very high predation on leporids (also noted in the higher zones of the Valais in Switzerland) and on birds.

The preservation of a sustainable population of Eagle Owls in the Southern Alps must include actions in favour of its "optimal" prey (leporids and galliforms), at least on the hunting territory of the different breeding pairs.

Bibliographie

Bayle P. 1992. Le Hibou grand-duc *Bubo bubo* dans le Parc National du Mercantour - Rapport définitif. Rapport non publié. Parc National du Mercantour. Nice.

- Bayle P. 1994. Régime alimentaire du grand-duc d'Europe *Bubo bubo* dans le Parc National du Mercantour et ses environs (Alpes du Sud, France). Les oiseaux de montagne. CORA. Grenoble:147-175.
- Bayle P. (sous presse). Preventing bird of prey problems at transmission lines in Western Europe. *J. Raptor Res.*
- Bayle P., Orsini P. et Boutin J. 1987. Variations du régime alimentaire du Hibou grand-duc *Bubo bubo* en période de reproduction en Basse-Provence. *L'Oiseau et R.F.O.* 57:23-31.
- Bouche M. 1989. Le Lièvre variable dans le massif des Ecrins. *Doc. sc. P.N. Ecrins*, 2.
- Burnier J. et Hainard R. 1948. Le grand-duc chez lui. *Nos Oiseaux* 19:217-236.
- Chaline J., Baudvin H., Jammot D. et Saint-Girons M.C. 1974. Les proies des Rapaces. Doin. Paris.
- Desfayes M., Géroudet P. 1949. Notes sur le grand-duc *Bubo bubo* L. *Nos Oiseaux* 20:49-60.
- Dumont F. 1986. Contribution à l'étude des Scorpions de France. Thèse Pharmacie. Université Paris V.
- Ebersdorfler K. 1968. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des post-cranialen Skeletts in Mitteleuropa vorkommender mittelgrösser Hühnervögel. Inaugural-Dissertation. Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität. Munich.
- Frey H. et Walter W. 1986. Zur Ernährung des Uhus, *Bubo bubo* (Linnaeus 1758), Aves, an einem alpinem Brutplatz in den Hohen Tauern (Salzburg, Oesterreich). *Ann. Naturhist. Mus. Wien* B 88/89:91-99.
- Glutz von Blotzheim U. et Bauer K. 1980. *Bubo bubo* (Linnaeus 1758) - Uhu. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas* 9. Akademische Verlagsgesellschaft. Wiesbaden:303-357.
- Koby F. 1959. Contribution au diagnostic ostéologique différentiel de *Lepus timidus* Linné et *L. europaeus* Pallas. *Verh. Naturf. Ges. Basel* 70:19-44.
- Kraft E. 1972. Vergleichend morphologische Untersuchungen an Einzelknochen nord- und mitteleuropäischer kleinerer Hühnervögel. Inaugural-Dissertation. Tierärztliche Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität. Munich.
- Orsini P. 1985. Le régime alimentaire du Hibou grand-duc *Bubo bubo* en Provence. *Alauda* 53:11-28.
- Richard A. 1923. Le Grand-Duc dans les Alpes. *Nos Oiseaux* 6:65-74.
- Schaeffer H. 1932. Die Artbestimmung der deutschen Anuren nach dem Skelet. *Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte* 1:767-779.
- Schaeffer H. 1938. Wovon ernährt sich der Uhu im Gebirge ? *Beitr. z. Fortpfl.-Biol. der Vögel* 14:21-25.
- Utendörfer O. 1939. Die Ernährung der deutschen Raubvögel und Eulen und ihre Bedeutung in der einheimischen Natur. Neumann-Neudamm. Berlin.
- Wagner G. et Springer M. 1970 - Zur Ernährung des Uhus *Bubo bubo* in Oberengadin. *Orn. Beob.* 67:77-94.

Annexe

Récapitulatif du régime alimentaire du grand-duc d'Europe *Bubo bubo* étudié à partir de restes de proies trouvés dans (1) et autour de (2) 10 nids situés dans le Parc National du Mercantour et ses environs

Taxons identifiés	(1)	(2)	Total
Hérisson d'Europe <i>Erinaceus europaeus</i>	14	13	27
Taupe commune <i>Talpa europaea</i>	6	1	7
Musaraigne carrelet <i>Sorex araneus</i>	1	0	1
Crossope aquatique <i>Neomys fodiens</i>	1	0	1
Musaraigne musette <i>Crocidura russula</i>	5	0	5
Musaraigne bicolore <i>Crocidura leucodon</i>	2	0	2
Musaraigne des jardins <i>Crocidura suaveolens</i>	0	1	1
Pachyure étrusque <i>Suncus etruscus</i>	0	1	1
vespertilionidé indéterminé <i>Vespertilionidae</i>	2	1	3
Lapin de garenne <i>Oryctolagus cuniculus</i>	25	12	37
Lapin domestique <i>Oryctolagus cuniculus (domesticus)</i>	0	1	1
Lièvre brun <i>Lepus capensis</i> - adulte + subadulte	7	11	18
Lièvre variable <i>Lepus timidus</i> - adulte + subadulte	12	15	27
Lièvre brun ou variable <i>Lepus capensis / L. timidus</i> - juvénile	137	52	189
Marmotte <i>Marmota marmota</i> - juvénile	7	0	7
Ecureuil <i>Sciurus vulgaris</i>	31	14	45
Loir <i>Myoxus glis</i>	139	127	266
Lérot <i>Eliomys quercinus</i>	121	37	158
Muscardin <i>Muscardinus avellanarius</i>	1	0	1
Campagnol amphibie <i>Arvicola sapidus</i>	4	1	5
Campagnol roussâtre <i>Clethrionomys glaerolus</i>	7	3	10
Campagnol de Fatjo <i>Pitymys multiplex</i>	30	38	68
Campagnol provençal <i>Pitymys duodecimcostatus</i>	15	1	16
Campagnol de Fatjo ou provençal <i>Pitymys multiplex / P. duodecimcostatus</i>	41	3	44
Campagnol alpestre <i>Microtus incertus</i>	6	30	36
Campagnol agreste <i>Microtus agrestis</i>	1	0	1
Campagnol des neiges <i>Microtus nivalis</i>	134	107	241
petit campagnol indéterminé <i>Pitymys / Microtus</i>	20	1	21
Souris domestique <i>Mus musculus</i>	1	0	1
Mulot sylvestre <i>Apodemus sylvaticus</i>	27	35	62
Mulot à collier <i>Apodemus flavicollis</i>	10	5	15
Mulot sylvestre ou à collier <i>Apodemus sylvaticus / A. flavicollis</i>	128	17	145
Rat noir <i>Rattus rattus</i>	230	42	272
Rat surmulot <i>Rattus norvegicus</i>	1	0	1
Cobaye <i>Cavia porcellus</i>	1	0	1
Belette <i>Mustela nivalis</i>	10	2	12
Hermine <i>Mustela erminea</i>	1	1	2
Fouine <i>Martes foina</i> - juvénile	0	1	1
Martre ou Fouine <i>Martes martes / M. foina</i> - juvénile	2	0	2
Chat domestique <i>Felis catus</i> - juvénile	1	2	3
Renard <i>Vulpes vulpes</i> - juvénile	17	3	20
Total Mammifères	1194	582	1776
Aigrette garzette <i>Egretta garzetta</i>	0	2	2
Bihoreau gris <i>Nycticorax nycticorax</i>	1	1	2

Taxons identifiés	(1)	(2)	Total
Canard de surface <i>Anas sp.</i> (taille < Colvert)	2	0	2
Buse variable <i>Buteo buteo</i>	4	3	7
Epervier d'Europe <i>Accipiter nisus</i>	2	1	3
Faucon crécerelle <i>Falco tinnunculus</i>	19	7	26
Faisan de chasse <i>Phasianus colchicus</i>	7	6	13
Perdrix rouge <i>Alectoris rufa</i>	35	9	44
Perdrix bartavelle <i>Alectoris graeca</i>	11	4	15
Perdrix rouge ou bartavelle <i>Alectoris rufa / A. graeca</i>	4	0	4
Perdrix grise <i>Perdix perdix</i>	2	0	2
Caille des blés <i>Coturnix coturnix</i>	1	0	1
Tétras-lyre <i>Lyrurus tetrix</i>	7	10	17
Lagopède des Alpes <i>Lagopus mutus</i>	4	2	6
gallinacée indéterminé <i>Galliformes</i> - pullus	1	1	2
Gallinule poule-d'eau <i>Gallinula chloropus</i>	4	1	5
Chevalier guignette <i>Actitis hypoleucos</i>	2	0	2
Chevalier <i>Tringa sp.</i>	3	0	3
Bécasse des bois <i>Scolopax rusticola</i>	3	0	3
Mouette rieuse <i>Larus ridibundus</i>	1	0	1
Goéland leucophée <i>Larus cachinnans</i>	1	0	1
Pigeon ramier <i>Columba palumbus</i>	5	6	11
Pigeon domestique <i>Columba livia (domestica)</i>	16	6	22
Pigeon <i>Columba sp.</i>	0	1	1
Tourterelle des bois <i>Streptopelia turtur</i>	3	1	4
Tourterelle turque <i>Streptopelia decaocto</i>	1	1	2
Coucou gris <i>Cuculus canorus</i>	1	0	1
Chouette hulotte <i>Strix aluco</i>	18	8	26
Hibou moyen-duc <i>Asio otus</i>	20	8	28
Hulotte ou Moyen-duc <i>Strix / Asio</i> - pullus	3	0	3
Petit-duc scops <i>Otus scops</i>	21	7	28
Martinet noir <i>Apus apus</i>	4	5	9
Martinet à ventre blanc <i>Apus melba</i>	1	1	2
Pic vert <i>Picus viridis</i>	1	2	3
Geai des chênes <i>Garrulus glandarius</i>	22	7	29
Pie bavarde <i>Pica pica</i>	4	1	5
Crave à bec rouge <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	11	3	14
Chocard à bec jaune <i>Pyrrhocorax graculus</i>	3	0	3
Choucas des tours <i>Corvus monedula</i>	4	0	4
petit corvidé indéterminé <i>Corvidae</i>	1	2	3
Corneille noire <i>Corvus corone</i>	6	11	17
grand Corbeau <i>Corvus corax</i>	5	4	9
Loriot d'Europe <i>Oriolus oriolus</i>	1	0	1
Etourneau sansonnet <i>Sturnus vulgaris</i>	2	3	5
Merle noir <i>Turdus merula</i>	4	2	6
Grive draine <i>Turdus viscivorus</i>	1	1	2
Merle ou Grive <i>Turdus sp.</i>	37	15	52
Monticole merle-de-roche ou merle-bleu <i>Monticola saxatilis/M. solitarius</i>	1	0	1
passereau taille moyenne indéterminé <i>Sturnus / Turdus / Monticola</i>	2	0	2
Alouette des champs <i>Alauda arvensis</i>	3	1	4
Hirondelle de rocher <i>Hirundo rupestris</i>	1	7	8

Taxons identifiés	(1)	(2)	Total
Hirondelle de rocher ou de cheminée <i>Hirundo rupestris</i> / <i>H. rustica</i>	3	0	3
Bergeronnette grise <i>Motacilla alba</i>	1	0	1
Fauvette à tête noire <i>Sylvia atricapilla</i>	0	2	2
Rouge-queue noir <i>Phoenicurus ochruros</i>	0	1	1
Rouge-gorge familier <i>Erithacus rubecula</i>	1	2	3
petit turdidé indéterminé <i>Turdidae</i>	10	0	10
Mésange charbonnière <i>Parus major</i>	1	0	1
Bruant fou <i>Emberiza cia</i>	1	1	2
Bruant proyer <i>Miliaria calandra</i>	1	0	1
Pinson des arbres <i>Fringilla coelebs</i>	2	4	6
Venturon montagnard <i>Serinus citrinella</i>	1	0	1
Linotte mélodieuse <i>Acanthis cannabina</i>	0	1	1
Gros-bec casse-noyaux <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	1	0	1
Bec-croisé des sapins <i>Loxia curvirostra</i>	3	0	3
petit passereau indéterminé <i>Passeriformes</i>	15	13	28
oiseau indéterminé <i>Aves</i>	4	6	10
Total Oiseaux	358	182	540
Lézard vert <i>Lacerta viridis</i>	3	1	4
Lézard ocellé <i>Lacerta lepida</i>	2	0	2
Lézard vert ou ocellé <i>Lacerta viridis</i> / <i>L. lepida</i>	0	1	1
lézard indéterminé <i>Lacertidae</i>	2	0	2
Tarente <i>Tarentola mauritanica</i>	1	0	1
Couleuvre <i>Elaphe sp.</i>	2	0	2
serpent indéterminé <i>Ophidia</i>	2	1	3
Total Reptiles	12	3	15
Grenouille rousse <i>Rana temporaria</i>	138	64	202
Grenouille (verte ?) <i>Rana cf. esculenta</i>	2	0	2
Crapaud commun <i>Bufo bufo</i>	4	0	4
anoure indéterminé <i>Anura</i>	0	1	1
Total Batraciens	144	65	209
cyprinidé indéterminé <i>Cyprinidae</i>	2	0	2
Truite <i>Salmo trutta</i>	82	22	104
poisson indéterminé <i>Pisces</i>	2	0	2
Total Poissons	86	22	108
orthoptère indéterminé <i>Orthoptera</i>	2	31	33
Mante religieuse <i>Mantis religiosa</i>	0	1	1
perce-oreille <i>Anechura bipunctata</i>	0	1	1
carabique indéterminé <i>Carabidae</i>	0	11	11
coléoptère indéterminé <i>Coleoptera</i>	2	0	2
Scorpion des Carpathes <i>Euscorpium carpathicus</i>	3	1	4
limace indéterminée <i>Limacidae</i>	4	0	4
Total Invertébrés	11	45	56
Nombre total de proies	1805	899	2704