



Régime alimentaire du Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*) dans le Puy-de-Dôme et sur le prolongement du bassin de la Sioule dans le département de l'Allier (Auvergne).

Yvan Martin, Christian Riols

LE GRAND-DUC N°85 (ANNEE 2017)



Femelle et son jeune de l'année dans une pente escarpée de la vallée de la Sioule : aire au sol au pied d'un pin sylvestre (Y. Martin).



Introduction

Le régime alimentaire du Grand-duc d'Europe est relativement bien connu (BAYLE, 1994 ; COCHET, 1994 & 2006, GEROUDET & CUISIN, 2006). Néanmoins, la récolte de pelotes sur un territoire apporte toujours des renseignements intéressants, que ce soit pour connaître le régime alimentaire localement ou pour avoir une idée précise de la faune de taille moyenne.

Entre 2000 et 2013, le Grand-duc d'Europe a fait l'objet d'un suivi important de sa population dans le Puy-de-Dôme. Durant la même période, 32 sites reproducteurs ont été prospectés afin de déterminer le régime alimentaire du plus grand des rapaces nocturnes du département. Menée sur plus d'une décennie, cette étude inédite par son ampleur pour ce département (9004 proies inventoriées) permet par les résultats présentés ici d'avoir une idée assez précise du spectre alimentaire de cette espèce en ce début de XXI^e siècle dans le Puy-de-Dôme. Notons que cette étude vient compléter un précédent travail sur ce sujet mené par D. Choussy (1971) à la fin des années 1960 et qui portait sur un total de 216 proies.

Matériel et méthodes

Lorsque nous avons débuté cette étude en 2000, nous sommes partis du constat que, pour avoir une idée suffisamment pertinente de l'alimentation de ce super-prédateur à l'échelle du Puy-de-Dôme, nous allions devoir travailler à la fois sur la durée ainsi que sur un échantillonnage de sites suffisamment conséquent. Ceci permettrait alors de disposer d'un volume de données cohérent pour présenter au final des résultats réellement représentatifs du spectre alimentaire du Grand-duc d'Europe dans notre département. Nous nous étions fixés à l'époque un volume de données minimum de 5000 proies et ce sont au final 9004 proies qui ont été collectées à travers la récupération de très nombreuses pelotes et autres restes.

1) Sites prospectés

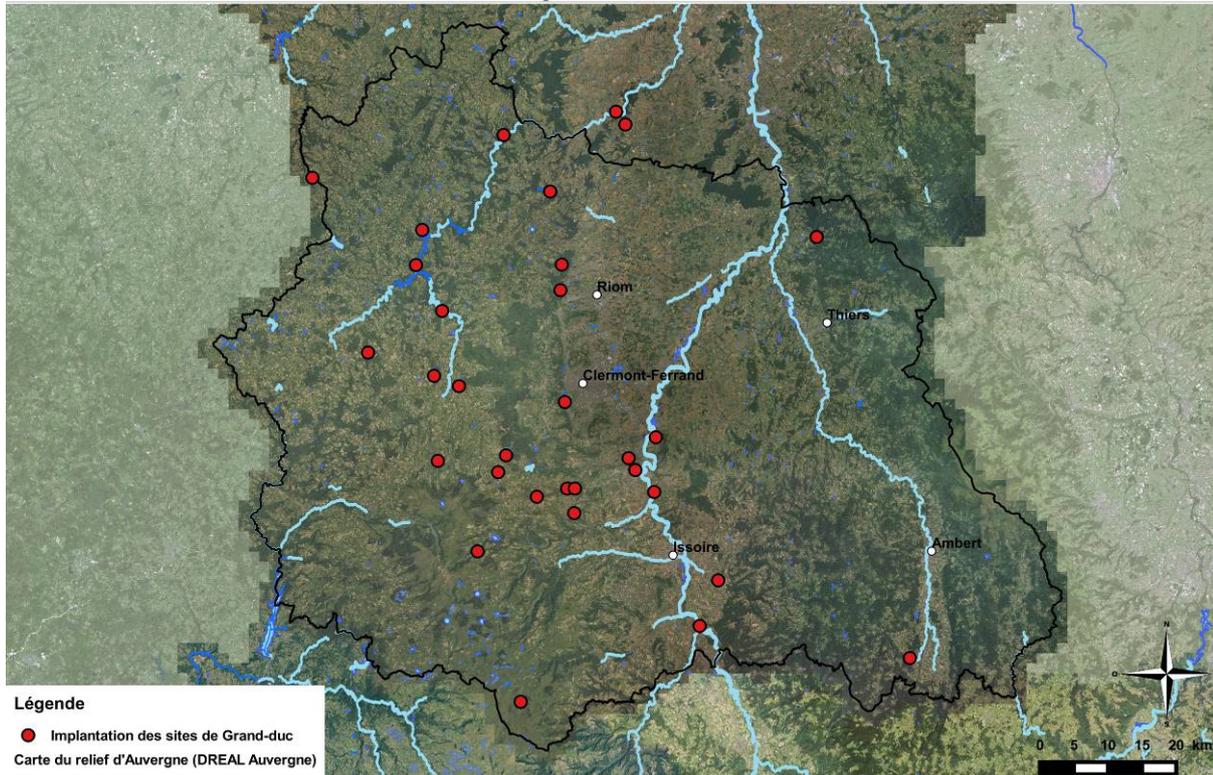
L'échantillonnage des sites étudiés ici s'est fait suivant quelques critères, dont celui de l'accessibilité aux aires de reproduction afin de réduire au maximum les risques de chute lors des prospections. Ensuite, nous nous sommes imposés d'avoir des sites implantés dans chaque entité géographique représentative du département. Nous avons aussi pris en compte l'altitude, de manière à disposer d'une amplitude altitudinale représentative de l'ensemble des milieux utilisés par le Grand-duc. Puis nous avons essayé de prospecter les différents types de sites rocheux connus et utilisés par l'espèce. Enfin, nous avons tenu à étudier le régime alimentaire du Grand-duc d'Europe sur la rivière Sioule, l'un des bastions historiques de l'espèce. Pour ceci nous avons choisi 6 couples implantés à différentes altitudes de manière là aussi à pouvoir observer l'évolution du régime alimentaire du Grand-duc sur cette vallée. Quatre d'entre eux se trouvent dans le Puy-de-Dôme, un étant dans la partie montagnarde du cours d'eau (altitude = 1000 m) et deux à l'étage collinéen. Les deux derniers sites étudiés sur la Sioule sont implantés dans le département de l'Allier, en zone de plaine.

Pour ce travail, ce sont au final 32 sites qui ont été étudiés, avec une moyenne altitudinale d'implantation autour de 734 m. Cet échantillon concerne environ un quart de la population de Grands-ducs connue en 2013 dans le Puy-de-Dôme, population dont la moyenne altitudinale d'implantation est de 660 m. Par ailleurs, la durée de l'étude nous a permis de suivre le régime alimentaire de 27 sites sur plusieurs années. Un l'a été pendant 11 années pour la période de suivi la plus longue et 4 ne l'ont été qu'une seule fois (Tableau 1). Notons que les écarts du nombre d'années d'étude par site viennent du fait que sur certains sites étudiés, soit les oiseaux ne se sont pas reproduits tous les ans, soit nous n'avons pas trouvé les aires de l'année. De plus, certaines années, nous avons intégré au fur et à mesure de nos découvertes de nouveaux sites repérés et jugés pertinents car situés sur des entités géographiques où nous ne disposions pas de suffisamment d'éléments sur le régime alimentaire.

Tableau 1. Relation entre le nombre de sites et le nombre d'années de suivi (première colonne : une année seulement pour 4 sites).

| Nombre d'années d'étude (entre 2000 et 2013) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 11 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| Nombre de sites étudiés | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 |

Figure 1. Carte d'implantation des sites étudiés pour le régime alimentaire du Grand-duc (*Bubo bubo*) durant la période 2000 à 2013.



2) Prospection des sites

D'une manière générale, la reproduction de l'espèce est connue pour être étalée sur une longue période (COCHET, 2006). Il nous a donc fallu composer avec cette problématique car dans notre département les couvées peuvent être très échelonnées dans le temps. Les pontes les plus précoces peuvent être déposées dès la mi-janvier en plaine, alors que sur les secteurs d'altitude (1330 m) des observations ont montré que des jeunes peuvent encore être à l'aire au début du mois de juillet). Notre priorité a donc été de respecter la biologie de l'espèce afin de minimiser les risques de dérangement. La plupart des 135 lots de proies ont ainsi été récoltés en fin d'été ou à l'automne, lorsque les juvéniles sont suffisamment volants. Signalons que certains lots l'ont été dès le mois de juin mais seulement dans des cas où les reproductions étaient précoces et nos connaissances suffisantes pour éviter d'éventuels échecs de reproduction.

La réalisation du travail de terrain s'est faite avec la volonté de prospecter à différentes altitudes et dans différentes régions (Tableau 2). Nous avons prospecté les sites rocheux de manière à trouver les aires de reproduction de l'année ainsi que les gîtes de repos diurne des Grands-ducs (jeunes ou adultes) afin de récupérer les restes de proies. Les gîtes de repos diurne représentent des lieux où les Grands-ducs laissent de nombreuses pelotes de réjection. Une fois récupérés, les lots ont ensuite été expédiés par colis, sans tri préalable, et ces restes de reliefs alimentaires (plumes, pelotes, os ou cadavres) ont été analysés par l'un de nous (C. Riols) à partir de sa collection ostéologique personnelle.

Tableau 2. Caractéristiques des sites étudiés.

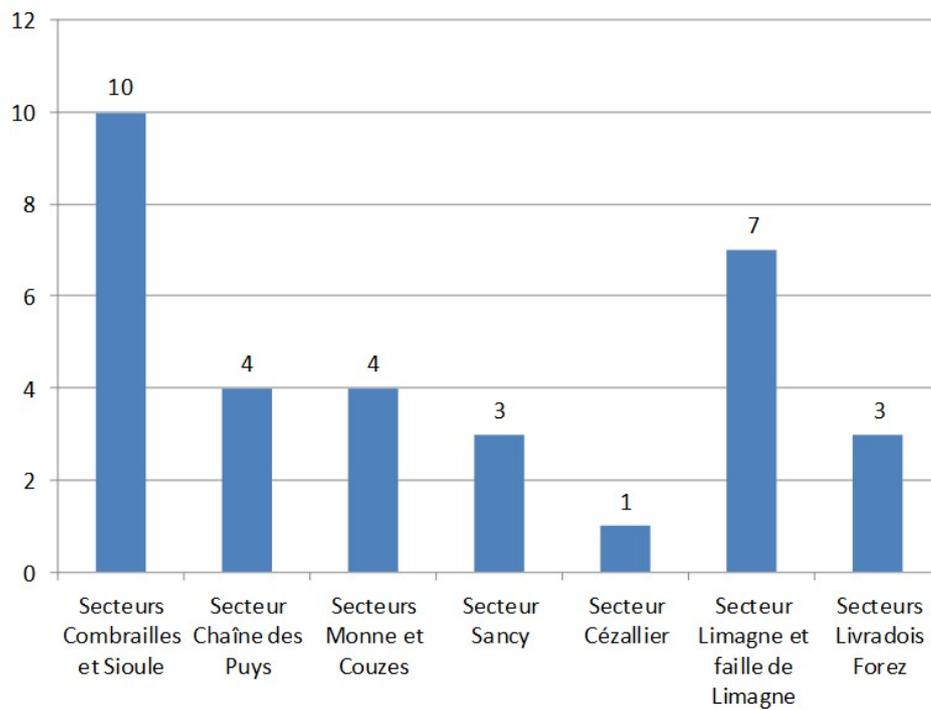
| Classe de sites | Nombre | Altitude moyenne (m.) | Zone rocheuse naturelle importante | Eboulis rocheux dans une pente | Carrière de roche massive | Carrière de pouzzolane |
|----------------------|--------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------|------------------------|
| « Plaine » (< 500 m) | 10 | 430 | 4 | | 5 | 1 |
| Collines (500-900 m) | 16 | 690 | 5 | 9 | 1 | 1 |
| Montagne (> 900 m) | 6 | 1082 | 1 | 3 | | 2 |
| Total | 32 | 734 | 10 | 12 | 6 | 4 |

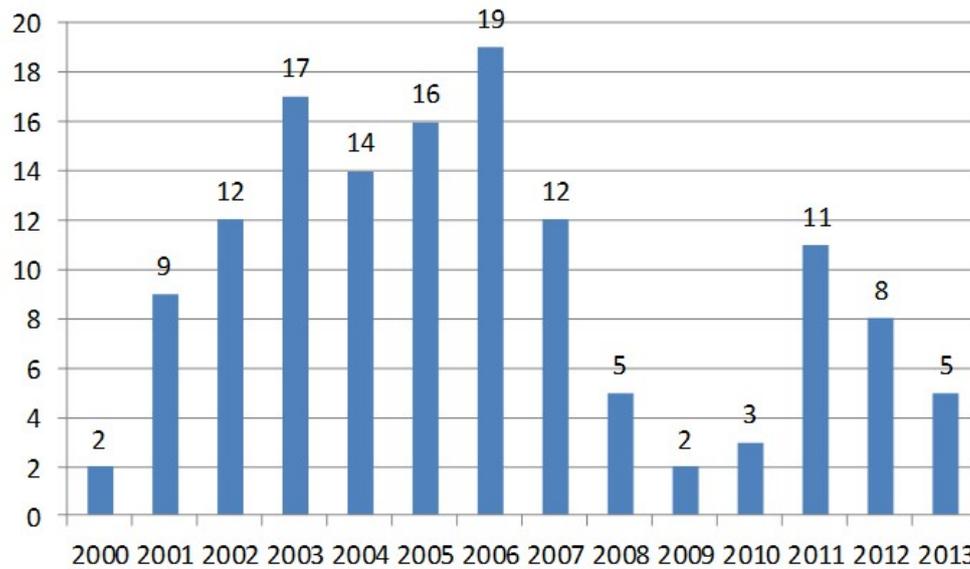


Grand-duc installé dans une carrière de roche massive (Y. Martin).

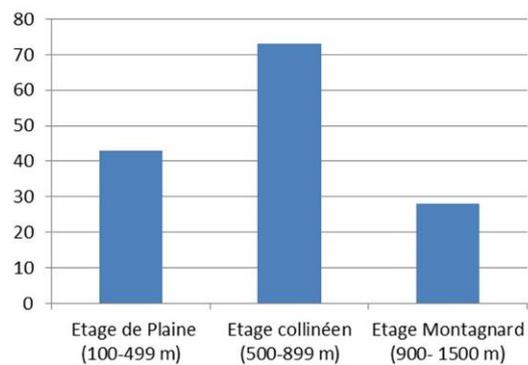
Les sites étudiés sont répartis sur 7 entités géographiques (Graphique 1).

Graphique 1. Répartition géographique des sites étudiés.



Graphique 2. Nombre de sites prospectés par année.

Le nombre de sites étudiés (ensemble des sites x années, soit 144) est donné dans le graphique 2. Ce graphique donne donc le nombre de lots de pelotes par année.

Graphique n° 3. Nombre de lots par étage de végétation

Type de biotope utilisé par les Grands-ducs sur les secteurs des Couzes et de la Monne (Y. Martin).

Résultats

Les restes récoltés ont permis de déterminer au total 9 004 proies réparties en 140 espèces (137 sauvages et 6 domestiques). On répertorie 6 530 mammifères avec 28 espèces sauvages et 2 domestiques. 1 867 restes concernent des oiseaux, avec 70 espèces sauvages et 4 domestiques. Enfin 607 proies sont des insectes, des amphibiens, des reptiles et des poissons, se répartissant en 35 espèces (24 insectes, 4 poissons, 3 amphibiens, 3 reptiles et 1 crustacé).

1) Spectre alimentaire

Qualifié de super-prédateur éclectique, le Grand-duc d'Europe présente bien dans le Puy-de-Dôme un vaste spectre alimentaire, où toutes les espèces comprises entre la taille d'un jeune renard (proie occasionnelle) et celle d'insectes sont susceptibles de figurer au menu.

Le régime alimentaire de nos Grands-ducs est majoritairement constitué de mammifères puisque la part de ces derniers s'élève à 72,52 % du total des proies inventoriées. Les rongeurs de type micromammifères constituent avec 53,70 % les proies les plus consommées : trois espèces, Campagnol terrestre, Campagnol des champs et Rat surmulot, totalisent à elles seules 49,79 %. Arrivent ensuite le Lapin de garenne avec 10,53 % du total des proies et le Hérisson d'Europe avec 6,23 %. Concernant les autres proies, notons la présence anecdotique d'espèces de taille plus importante, majoritairement de jeunes individus tels que le Renard d'Europe (11 captures), le Lièvre (83 captures, soit 0,92 % du total des proies), le Ragondin (5 captures) et le Chat domestique (5 captures). Notons aussi la capture de chauve-souris avec la Sérotine commune (5 captures), notée sur deux sites différents.

Bien représentés dans le régime alimentaire, les oiseaux totalisent ici 20,73 % du total des proies consommées ! Ceci est le reflet de la richesse des milieux dans lesquels les Grands-ducs évoluent.

Cependant, pour les oiseaux, certains groupes sont plus attractifs que d'autres de par leur abondance et leur rentabilité énergétique (COCHET, 2006). Dans le Puy-de-Dôme, c'est le groupe des corvidés qui arrive en premier avec 5,85 %, puis celui des rapaces nocturnes (2,85 %) constitué aux 2/3 par le Hibou moyen-duc. Viennent ensuite les espèces domestiques : 2,75 % (pigeon, canard, poule et pintade). Les phasianidés et les rapaces diurnes sont tous deux à 2,34 et 2,42 % - les derniers étant représentés aux 3/5 par la Buse variable - puis viennent les colombidés sauvages (1,84 %). Le reste de l'avifaune, composée de 39 espèces différentes, ne constitue que 2,66 % du total des proies, les grands turdidés en représentant près du tiers. On notera la présence d'espèces rares dans le Puy-de-Dôme, telles que la Sterne naine, la Mouette rieuse, la Marouette ponctuée, le Râle des genêts, le Faucon pèlerin ou encore la Bécasse des bois et le Canard siffleur, tous sauf le Pèlerin très certainement capturés lors d'une halte migratoire !

La dernière part du régime alimentaire du Grand-duc dans le Puy-de-Dôme est définie par la présence des amphibiens, reptiles, poissons, crustacés et insectes (6,74 %). Ce sont les insectes qui arrivent en premier avec 3,81 % du total des proies pour 24 espèces différentes. Ces proies ne représentent quasiment rien en terme de biomasse pour le Grand-duc. Cependant, il faut mentionner que, lors d'une année de prospection sur un site d'altitude, la part des insectes s'y est élevée jusqu'à 61 % des proies, ce qui est très important en quantité de proies et très étonnant à un tel niveau de présence !

Les amphibiens sont exclusivement représentés par des batraciens, essentiellement les Grenouilles vertes (137 captures) et rousses (89 captures). Le Crapaud commun n'a été trouvé qu'une seule fois. Cet ordre ne totalise que 2,73 % du total des proies et peut être considéré comme ordinairement négligeable pour cette espèce. Il apparaît toutefois que sur les territoires extrêmes, comme dans le Cézallier, les batraciens peuvent être consommés en grand nombre et représenter jusqu'à 34 % du régime alimentaire des Grands-ducs d'altitude. Viennent enfin les reptiles, poissons et crustacés qui occupent une place marginale (0,20 %) dans le régime alimentaire de l'espèce.

Tous ces résultats sont récapitulés ci-dessous.

✓ Mammifères

Dans les pelotes ont été trouvées 30 espèces de mammifères dont 2 domestiques, totalisant 6530 proies (Tableau 3).

Tableau 3. Liste des mammifères trouvés dans les restes de proies.

| Espèce | nombre | plaine | collines | montagne |
|-------------------------------|--------|--------|----------|----------|
| Hérisson d'Europe | 561 | 144 | 372 | 45 |
| Musaraigne couronnée/carrelet | 4 | / | 1 | 3 |
| Musaraigne pygmée | 1 | / | / | 1 |
| Crossope aquatique | 2 | / | / | 2 |
| Crocidure musette | 10 | 3 | 6 | 1 |
| Taupe d'Europe | 31 | 6 | 12 | 13 |
| Sérotine commune | 5 | 1 | / | 4 |
| Renard roux | 11 | 2 | 9 | / |

| | | | | |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Belette d'Europe | 6 | 1 | 5 | / |
| Hermine | 22 | 2 | 10 | 10 |
| Chat domestique | 5 | 1 | 3 | 1 |
| Lièvre d'Europe | 83 | 12 | 52 | 19 |
| Lapin de garenne | 948 | 410 | 491 | 47 |
| Lapin domestique | 1 | / | 1 | / |
| Ecureuil roux | 44 | 11 | 28 | 5 |
| Lérot | 7 | 3 | 4 | / |
| Loir gris | 11 | 7 | 4 | / |
| Rat musqué | 27 | 19 | 7 | 1 |
| Campagnol roussâtre | 6 | / | 4 | 2 |
| Campagnol amphibie | 6 | 2 | 2 | 2 |
| Campagnol terrestre | 1 914 | 16 | 805 | 1 093 |
| Campagnol agreste | 26 | 3 | 11 | 12 |
| Campagnol des champs | 1 280 | 294 | 426 | 560 |
| Campagnol des Pyrénées | 1 | / | / | 1 |
| Rat des moissons | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Mulot à collier | 9 | 2 | 4 | 3 |
| Mulot sylvestre | 178 | 87 | 60 | 31 |
| Rat surmulot | 1 289 | 497 | 766 | 26 |
| Rat noir | 34 | 21 | 13 | / |
| Ragondin | 5 | 5 | / | / |
| | | | | |
| Total | 6 530 | 1 550 | 3 097 | 1 883 |

✓ Oiseaux

Dans les pelotes ont été trouvées 71 espèces sauvages et 4 domestiques, pour un total de 1 867 proies (Tableau 4).

Tableau 4. Liste des oiseaux.

| Espèce | nombre | plaine | collines | montagne |
|-----------------------------|--------|--------|----------|----------|
| Canard siffleur | 1 | / | 1 | / |
| Canard colvert | 23 | 14 | 7 | 2 |
| Canard (colvert) domestique | 19 | / | 19 | / |
| Perdrix rouge | 133 | 90 | 43 | / |
| Perdrix grise | 21 | 8 | 12 | 1 |
| Caille des blés | 15 | 3 | 10 | 2 |
| Faisan de Colchide | 42 | 21 | 18 | 3 |
| Poule domestique | 18 | 3 | 15 | / |
| Pintade domestique | 1 | / | 1 | / |
| Bihoreau gris | 1 | / | 1 | / |
| Héron cendré | 1 | 1 | / | / |
| Bondrée apivore | 4 | 2 | 1 | 1 |
| Milan noir | 11 | 7 | 4 | / |
| Milan royal | 8 | 2 | 5 | 1 |
| Circaète Jean-le-Blanc | 1 | 1 | / | / |
| Busard des roseaux | 1 | / | / | 1 |
| Busard Saint-Martin | 1 | / | / | 1 |
| Busard cendré | 4 | 3 | / | 1 |
| Autour des palombes | 6 | 1 | 5 | / |
| Epervier d'Europe | 12 | 1 | 9 | 2 |
| Buse variable | 129 | 36 | 71 | 22 |
| Aigle botté | 2 | 2 | / | / |
| Faucon crécerelle | 38 | 11 | 21 | 6 |
| Faucon pèlerin | 1 | / | / | 1 |
| Râle d'eau | 2 | 1 | / | 1 |
| Marouette ponctuée | 1 | / | 1 | / |
| Râle des genêts | 2 | 1 | 1 | / |
| Gallinule poule-d'eau | 25 | 16 | 9 | / |
| Foulque macroule | 4 | 3 | 1 | / |
| Vanneau huppé | 12 | 7 | 3 | 2 |

| Espèce | nombre | plaine | collines | montagne |
|---------------------------|--------------|------------|------------|------------|
| Bécasse des bois | 2 | / | 1 | 1 |
| Mouette rieuse | 2 | / | 2 | / |
| Goéland leucophée | 1 | / | / | 1 |
| Sterne naine | 1 | 1 | / | / |
| Pigeon (biset) domestique | 210 | 93 | 114 | 3 |
| Pigeon colombin | 16 | 5 | 11 | |
| Pigeon ramier | 103 | 36 | 61 | 6 |
| Tourterelle turque | 32 | 14 | 18 | / |
| Tourterelle des bois | 15 | 2 | 12 | 1 |
| Coucou gris | 1 | 1 | / | / |
| Effraie des clochers | 30 | 16 | 11 | 3 |
| Chevêche d'Athéna | 12 | 5 | 7 | / |
| Chouette hulotte | 43 | 9 | 24 | 10 |
| Hibou moyen-duc | 171 | 30 | 94 | 47 |
| Hibou des marais | 2 | / | 1 | 1 |
| Engoulevent d'Europe | 1 | / | / | 1 |
| Martinet noir | 2 | 1 | 1 | / |
| Pic vert | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Pic noir | 3 | / | 3 | / |
| Pic épeiche | 3 | 2 | 1 | / |
| Alouette lulu | 2 | 1 | 1 | / |
| Alouette des champs | 13 | 6 | 4 | 3 |
| Hirondelle rustique | 1 | / | 1 | / |
| Pipit des arbres | 1 | / | / | 1 |
| Rougegorge familier | 9 | 2 | 6 | 1 |
| Rougequeue noir | 1 | / | 1 | / |
| Merle noir | 41 | 13 | 22 | 6 |
| Grive musicienne | 20 | 4 | 13 | 3 |
| Grive mauvis | 3 | 1 | 2 | / |
| Grive draine | 15 | 3 | 8 | 4 |
| Fauvette à tête noire | 1 | / | 1 | / |
| Mésange charbonnière | 1 | 1 | / | / |
| Pie-grièche grise | 3 | 2 | / | 1 |
| Geai des chênes | 67 | 14 | 48 | 5 |
| Pie bavarde | 141 | 49 | 75 | 17 |
| Choucas des tours | 102 | 36 | 59 | 7 |
| Corbeau freux | 48 | 27 | 19 | 2 |
| Corneille noire | 165 | 70 | 76 | 19 |
| Grand Corbeau | 4 | 2 | 1 | 1 |
| Etourneau sansonnet | 25 | 8 | 12 | 5 |
| Pinson des arbres | 3 | / | 2 | 1 |
| Verdier d'Europe | 3 | 1 | 1 | 1 |
| Grosbec casse-noyaux | 2 | / | 2 | / |
| Bruant jaune | 1 | / | / | 1 |
| Bruant proyer | 1 | / | 1 | / |
| Passereau sp. | 2 | / | 1 | 1 |
| | | | | |
| Total | 1 867 | 690 | 976 | 201 |

✓ Autres taxons

Ce sont des amphibiens (3 espèces), des reptiles (3 espèces), des poissons (3 espèces identifiées), un crustacé et des insectes (24 espèces), représentant au total 607 proies (Tableau 5).

Tableau 5. Liste des espèces trouvées.

| Espèce | nombre | plaine | collines | montagne |
|---------------------------|------------|------------|-----------|------------|
| AMPHIBIENS | | | | |
| Crapaud commun | 1 | 1 | / | / |
| Grenouille rousse | 91 | / | 13 | 78 |
| Grenouille verte | 137 | 1 | 11 | 125 |
| Grenouille sp. | 17 | / | 5 | 12 |
| REPTILES | | | | |
| Lézard vert occidental | 7 | 5 | 2 | / |
| Orvet fragile | 1 | / | 1 | / |
| Couleuvre sp. | 2 | 2 | / | / |
| POISSONS | | | | |
| Saumon | 1 | 1 | / | / |
| Carpe | 1 | 1 | / | / |
| Anguille | 1 | 1 | / | / |
| Perche | 2 | 1 | 1 | / |
| Poisson sp. | 2 | 1 | 1 | / |
| CRUSTACES | | | | |
| Ecrevisse américaine | 1 | / | 1 | / |
| INSECTES | | | | |
| Aeschna sp. | 1 | 1 | / | / |
| Grillon champêtre | 9 | 1 | 8 | / |
| Barbitiste ventru | 1 | / | / | 1 |
| Grande Sauterelle verte | 7 | 3 | 4 | / |
| Dectique verrucivore | 1 | / | 1 | / |
| Petit Criquet sp. | 1 | / | 1 | / |
| Carabe à collier | 20 | / | 2 | 18 |
| Carabe granuleux | 1 | / | / | 1 |
| Carabe barré | 12 | / | / | 12 |
| Carabe doré | 2 | / | 1 | 1 |
| Carabe des bois | 5 | / | / | 5 |
| Carabe pourpré | 128 | 1 | 1 | 126 |
| Procruste chagriné | 1 | 1 | / | / |
| Carabe enchevêtré | 1 | / | 1 | / |
| Carabe à reflets dorés | 1 | / | / | 1 |
| Abax parallèle | 3 | / | / | 3 |
| <i>Silpha carinata</i> | 3 | / | / | 3 |
| Silphe sp. | 1 | / | / | 1 |
| Lucane cerf-volant | 48 | 46 | 2 | / |
| <i>Geotrupes spiniger</i> | 47 | 1 | 25 | 21 |
| Copris lunaire | 1 | 1 | / | / |
| Hanneton du solstice | 36 | 29 | 7 | / |
| Hanneton commun | 10 | 1 | 2 | 7 |
| Cétoine sombre | 1 | / | 1 | / |
| Taupin sp. | 1 | 1 | / | / |
| Total | 607 | 100 | 91 | 416 |

✓ Nombre de proies par groupe d'espèces

Nous avons séparé les différentes espèces-proies en plusieurs groupes aussi homogènes que possible par catégorie (Tableau 6).

Tableau 6. Regroupement des proies par catégories.

| | Total | Plaine | Collines | Montagne |
|--|-----------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| MAMMIFERES | 6 530 (72,5%) | 1 550 | 3 097 | 1 883 |
| Hérisson | 561 (6,2 %) | 144 | 372 | 45 |
| Lagomorphes | 1 032 (11,5%) | 422 | 544 | 66 |
| Petits rongeurs : loirs, campagnols, mulots, rats | 4 764 (52,9 %) | 933 | 2 100 | 1 731 |
| Autres mammifères | 173 (1,9 %) | 51 | 81 | 41 |
| OISEAUX | 1 867 (20,7 %) | 690 | 976 | 201 |
| Gallinacés sauvages | 211 (2,3 %) | 122 | 83 | 6 |
| Avifaune domestique : canard, poule, pintade, pigeon | 248 (2,7 %) | 96 | 149 | 3 |
| Rapaces diurnes | 218 (2,4 %) | 66 | 116 | 36 |
| Colombidés sauvages | 166 (1,8 %) | 57 | 102 | 7 |
| Rapaces nocturnes | 258 (2,9 %) | 60 | 137 | 61 |
| Corvidés | 527 (5,8 %) | 198 | 278 | 51 |
| Autres oiseaux | 239 (2,6 %) | 91 | 111 | 37 |
| AUTRES | 607 (6,7 %) | 100 | 91 | 416 |
| Amphibiens | 246 (2,7 %) | 2 | 29 | 215 |
| Reptiles, poissons, crustacés | 18 (0,2 %) | 12 | 6 | / |
| Insectes | 343 (3,8 %) | 86 | 56 | 201 |
| | | | | |
| TOTAL | 9 004 | 2 340 | 4 164 | 2 500 |

2) Incidence de l'altitude

✓ Diversité spécifique des proies en fonction de l'altitude.

Le tableau 7 récapitule le nombre d'espèces de proies trouvées.

Tableau 7. Nombre d'espèces selon le groupe faunistique et l'altitude.

| | Total espèces | Plaine | Collines | Montagne |
|---------------------|----------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Mammifères | 30 | 24 | 25 | 23 |
| Oiseaux | 71 | 53 | 59 | 43 |
| Amphibiens | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Reptiles | 3 | 2 | 2 | / |
| Poissons, crustacés | 6 | 5 | 3 | / |
| Insectes | 25 | 11 | 13 | 13 |

✓ Variation du régime alimentaire avec l'altitude.

Des différences assez marquées apparaissent dans la composition du régime alimentaire du Grand-duc en fonction de l'altitude (Tableau 8). Au-delà du fait que pour tous les étages altitudinaux la part dominante du régime alimentaire est constituée par les mammifères, celle-ci augmente avec l'altitude. Elle évolue de 66,2 % en plaine à 74,4 % sur les sites collinéens pour atteindre 75,3 % en montagne. A contrario la part de l'avifaune, quant à elle, suit la courbe inverse. Elle atteint 29,5 % en plaine, diminue à 23,4 % en collinéen et ne représente plus que 8 % sur les secteurs d'altitude où les proies diverses (batraciens, insectes) prennent le relais avec 16,6 % (dont 8,6 % de batraciens) alors qu'elles ne sont que de 2,2 % à l'étage collinéen et 4,3 % en plaine.

Tableau 8. Répartition des proies selon l'altitude (en pourcentage du total = 9004 proies).

| % | Mammifères | Oiseaux | Proies diverses | Dont batraciens |
|-------------------------|-------------------|----------------|------------------------|------------------------|
| Plaine | 66,2 % | 29,5 % | 4,3 % | / |
| Collines | 74,4 % | 23,4 % | 2,2 % | / |
| Montagne | 75,3 % | 8 % | 16,6 % | 8,6 % |
| Dont Cézallier (1 site) | 59 % | 2,3 % | 38,7 % | 36,6 % |
| | | | | |
| Total | 72,52 % | 20,74 % | 6,74 % | 2,73 % |

Au sein des grands groupes, la nature des proies consommées par le Grand-duc évolue aussi en fonction de l'altitude, facteur limitant pour certaines espèces comme le Lapin de garenne. Concernant les groupes de mammifères, celui des petits rongeurs (52,9 % du régime alimentaire global) voit sa part intra-groupe évoluer de 19,6 % en plaine à 44,1 % à l'étage collinéen et 36,3 % en montagne. Les lagomorphes et le Hérisson (respectivement 11,5 et 6,2 % du régime alimentaire global) sont très peu capturés à l'étage montagnard (6,4 et 8 % en part intra-groupe) alors que les valeurs respectives à l'étage collinéen sont de 52,7 et 66,3 %. Pour l'avifaune, on notera la faible représentation de la plupart des groupes à l'étage montagnard. Mis à part les rapaces nocturnes et diurnes dont 23,6 et 16,5 % des captures sont réalisées en montagne, les autres groupes avifaunistiques n'y dépassent pas 15 % des prédatons intra-groupe, avec seulement 2,8 % pour les phasianidés et 1,2 % pour les oiseaux domestiques.

Les batraciens et les insectes sont quant à eux majoritairement consommés à l'étage montagnard. Pour les batraciens, la consommation se situe à 87,4 % de la totalité capturée et pour les insectes à 58,6 %.

✓ Cas de la vallée de la Sioule

Le régime alimentaire des Grands-ducs de la Sioule ne fait pas exception puisqu'il est majoritairement représenté par les mammifères (79 % des proies consommées) (Tableau 9). Cette part évolue de manière significative avec l'altitude. Elle est de 69 % en zone de plaine, 77 % à l'étage collinéen et atteint son maximum avec 95 % du total des proies consommées en zone d'altitude. Ce qui représente un record de consommation de mammifères dans notre étude ! Les proies les plus consommées sont les rongeurs (Campagnol terrestre, Campagnol des champs, Rat surmulot). Ceux-ci représentent 61 % des proies consommées et 81 % des mammifères. Le Hérisson arrive loin derrière, en seconde place, avec 6.2 % et le Lapin de garenne ne totalise que 4 % du total des proies étudiées sur cette vallée.

L'avifaune quant à elle représente 19 % des proies capturées (29 % en zone de plaine, 20 % à l'étage collinéen et 3 % en montagne). Elle se caractérise notamment en zone de plaine par une grande diversité d'espèces. Cette dernière est de 35 espèces différentes pour deux sites étudiés en zone de plaine dans le département de l'Allier (Tableau 10). Ce qui représente environ 70 % de la totalité de la diversité avifaunistique des sites de plaine de cette étude ! A contrario en zone de montagne, elle ne représente qu'une part dérisoire des espèces consommées (3%), ce qui est exceptionnellement faible pour notre étude. Les groupes de proies les plus représentés par ordre d'entrée sont les corvidés (3,6 % de la totalité des proies), les rapaces nocturnes (3 %) et les colombidés (2,5 %, essentiellement d'origine domestique).

Les insectes, batraciens et reptiles ne représentent que 2.3 % du total des proies capturées.

Tableau 9. Répartition des proies (pourcentage) dans la vallée de la Sioule.

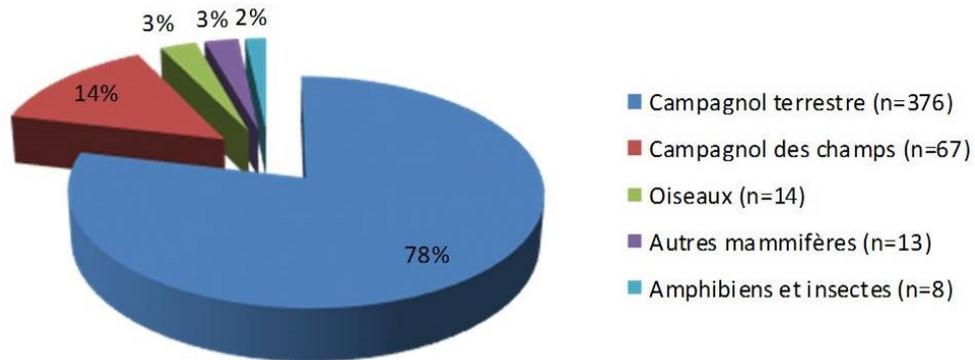
| | Total =2359 | Plaine =716 | Collines = 1164 | Montagne = 478 |
|--------------------------------|--------------------|--------------------|------------------------|-----------------------|
| Mammifères | 78 % | 69 % | 77 % | 95 % |
| Avifaune | 19 % | 29 % | 20 % | 3 % |
| Amphibiens, reptiles, insectes | 2,6 % | 2 % | 3 % | 2 % |

Tableau 10. Diversité des proies dans la vallée de la Sioule.

| | Nombre d'espèces | Plaine | Collines | Montagne |
|---------------------|-------------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Mammifères | 23 | 19 | 18 | 10 |
| Oiseaux | 43 | 37 | 31 | 9 |
| Insectes | 9 | 4 | 6 | 4 |
| Amphibiens | 2 | / | 1 | 1 |
| Reptiles | 1 | / | 1 | |
| Poissons, crustacés | 3 | 2 | 1 | |

✓ Cas particulier du site le plus élevé dans la vallée de la Sioule (altitude 1000 m).

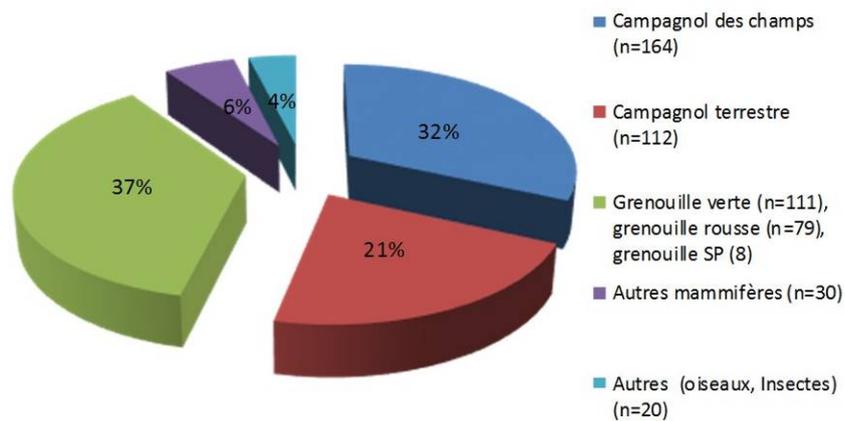
Graphique 4. Répartition des proies du Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*) du site 29 vallée de la Sioule (n=478).



✓ Cas particulier du Cézallier.

Soulignons le cas très particulier du couple situé dans le Cézallier, proche de zones de tourbières, pour lequel 519 proies ont été récoltées lors de trois années de reproduction : 14 espèces de mammifères, 9 espèces d'oiseaux, 7 espèces d'insectes et 2 espèces de batraciens. Parmi les mammifères il y avait 164 Campagnols des champs, 112 Campagnols terrestres et seulement 30 autres mammifères. Parmi les proies diverses se trouvaient 106 Grenouilles vertes et 76 rousses.

Graphique 5. Répartition des proies du couple de Grand-duc du Cézallier (site 16, altitude 1300 m).



Biotope occupé par le Grand-duc sur le plateau du Cézallier, altitude 1300 m (Y. Martin).

3) Composition de la population prélevée chez quelques espèces-proies.

Chaque fois que cela a été possible, l'âge approximatif et accessoirement le sexe des proies ont été déterminés, notamment chez les espèces les plus fréquemment capturées, les individus présentant d'importantes variations de taille en fonction de leur âge.

- ✓ **Hérisson d'Europe.** Les 297 individus (53 % du total) dont les restes ont été examinés se répartissent en 99 adultes/subadultes, 121 immatures et 77 juvéniles, soit respectivement 33,3 %, 40,7 % et 25,9 %.
- ✓ **Lièvre d'Europe.** Les 83 individus sont représentés par 18 immatures (taille \leq à la moitié d'un adulte) et 65 juvéniles en grande majorité de très petite taille (150-200 g), soit 21 et 79 %.
- ✓ **Lapin de garenne.** Les 855 examinés (90 % du total) se répartissent en 173 adultes/subadultes, 231 immatures (taille \leq à la moitié d'un adulte) et 451 juvéniles de petite taille, soit respectivement 20,2 %, 27,0 % et 52,7 %.
- ✓ **Campagnol terrestre.** Sur 1185 examinés (62 % du total), il y avait 635 adultes/subadultes, 519 immatures et 31 juvéniles, soit respectivement 53,6 %, 43,8 % et 2,6 %.
- ✓ **Rat surmulot.** Les 1050 examinés (81 % du total) concernent 302 adultes/subadultes, 714 immatures (taille $\frac{3}{4}$ à $\frac{1}{2}$ adulte) et 34 juvéniles, soit 28,8 %, 68 % et 3,2 %.
- ✓ **Perdrix rouge.** Les 76 sexées/âgées (57 % du total) représentent 29 mâles adultes, 6 mâles immatures, 18 femelles adultes, 1 adulte non sexé, 10 immature, 9 juvéniles et 3 poussins (taille $\frac{2}{3}$ adulte). La plus forte prédation exercée sur les mâles ($\frac{2}{3}$ des oiseaux adultes-subadultes) semble être une constante chez cette espèce : ainsi dans l'Aude, les mâles, plus nombreux et plus accessibles en raison de leur comportement, représentent les $\frac{4}{5}$ des Perdrix rouges adultes-subadultes capturées (RIOLS, 2009).
- ✓ **Bondrée apivore.** Sur les 4, 2 adultes et 2 jeunes non ou à peine volants.
- ✓ **Milan noir.** Sur les 11, 9 sont des oiseaux de plus d'un an/ adultes (2 mâles pour 1 femelle), les 2 autres étant 1 grand poussin et 1 juvénile volant.
- ✓ **Milan royal.** Sur les 8, il y a de même 6 oiseaux de plus d'un an/ adultes (3 mâles et 2 femelles, dont un couple) et 2 jeunes non volants.
- ✓ **Circaète Jean-le-Blanc.** Le seul individu capturé est un mâle.
- ✓ **Busard cendré.** 2 mâles pour 2 femelles.
- ✓ **Autour des palombes.** Sur les 6, seulement 1 femelle (> 1 an) pour 5 mâles (4 > 1 an/ad, 1 juvénile).
- ✓ **Epervier d'Europe.** En contraste avec la précédente espèce, les 12 captures sont toutes des femelles (1 adulte pour 4 juvéniles).
- ✓ **Buse variable.** 54 (42 %) ont été sexées et/ou âgées : 17 mâles pour 14 femelles / 16 adultes pour 2 immatures > 1 an, 16 de 1 Année civile/1^{er} hiver et 2 jeunes non encore volants.
- ✓ **Faucon crécerelle.** 27 sur 38 ont été sexés : seulement 4 mâles (3 adultes) pour 23 femelles. Seulement 3 juvéniles.
- ✓ **Faucon pèlerin.** Le seul capturé est 1 mâle.
- ✓ **Chevêche d'Athéna.** Sur les 12, 3 mâles pour 1 femelle.
- ✓ **Chouette hulotte.** Sur 30 (70 %), 12 mâles pour 9 femelles ; 7 adultes pour 2 imm > 1 an, 8 juvéniles et 1 poussin. Aussi 1 morphe roux pour 6 gris.
- ✓ **Hibou moyen-duc.** Sur 59 (35 %), la proportion des sexes est inversée par rapport à la Hulotte, avec 23 mâles pour 28 femelles ; les oiseaux sont presque tous des adultes / > 1 an (4 ad pour 2 immatures) sauf 1 juvénile et 5 grands poussins.

Un certain nombre de poussins de diverses espèces (hors rapaces) ont été prédatés, tendant à mettre en évidence le pillage de nids :

- anatidés : 3 Canards colverts,
- rallidés : 1 Gallinule-poule d'eau et 2 Foulques macroules,
- colombidés : 10 Pigeons bisets, 10 P. ramiers et 3 Tourterelles des bois,
- turdidés : 4 Merles noirs et 1 Grive musicienne,
- corvidés : 3 Geais des chênes, 10 Pies bavardes, 13 Choucas des tours, 3 Corbeaux freux et 10 Corneilles.

- ✓ **Insectes.** La capture de Barbitiste ventru concerne une femelle, 6 des 7 Sauterelles vertes sont des femelles avant ponte et au moins 30 des 48 Lucanes capturés sont des mâles (un de la forme *Lucanus cervus pentaphyllus/pontbrianti*).

4) Présentation de la biomasse des différentes proies.

Les résultats sont présentés sur la base d'un important jeu de données biométriques inédites relevées par l'un de nous (CR) sur bon nombre d'espèces (surtout mammifères et rapaces), correspondant souvent mieux à la réalité du terrain que celles trouvées dans la littérature, utilisées lorsque les données personnelles faisaient défaut. Cette biomasse tient compte de la répartition par classes d'âge des principales espèces prédatées, voire par sexe dans le cas des espèces à fort dimorphisme sexuel (Annexe 1).

La biomasse totale prélevée correspondant aux 9004 proies identifiées est de 2344 kg. On peut comparer les pourcentages respectifs entre nombre et biomasse pour les grandes catégories de proies (Tableau 11). Les distorsions les plus fortes apparaissent au niveau des espèces à masse importante ainsi qu'à celui des espèces de petite taille mais trouvées en grand nombre, particulièrement donc chez les mammifères. Par exemple, le Hérisson qui ne représente que moins de 1/15ème des proies passe à près de 1/6ème en biomasse ou le Lapin de garenne qui ne compte qu'un peu plus de 1/10ème du nombre pèse pour plus du quart de la biomasse totale. Par contre, le Campagnol terrestre (> 21 % du nombre pour < 6 % de la masse) et le Campagnol des champs (> 14 % du nombre et seulement < 1,4 % de la biomasse) se trouvent dans la situation inverse.



Tableau 11. Comparaison des pourcentages nombre/biomasse des grandes catégories de proies.

| | % nombre | % biomasse |
|---|--------------|--------------|
| MAMMIFERES | 72,52 | 69,05 |
| Hérisson | 6,23 | 45,2 |
| Lièvre | 0,92 | 1,24 |
| Lapin de garenne | 10,53 | 25,07 |
| Petits rongeurs | 53,7 | 25,86 |
| <i>Campagnol terrestre/C. des champs/Rat surmulot</i> | <i>49,79</i> | <i>23,19</i> |
| | | |
| OISEAUX | 20,73 | 30,5 |
| Espèces domestiques | 2,75 | 5,82 |
| Phasianidés | 2,34 | 4,03 |
| Rapaces diurnes | 2,42 | 6,09 |
| Colombidés sauvages | 1,84 | 2,46 |
| Rapaces nocturnes | 2,85 | 3,11 |
| Corvidés | 5,85 | 7,14 |
| | | |
| AUTRES | 6,74 | 0,45 |
| Batraciens | 2,73 | 0,31 |

5) Pelotes anecdotiques.

L'examen des pelotes a réservé quelques surprises. Ainsi 3 pelotes exclusivement constituées d'herbe ont été récupérées sur le même site la même année ! Par ailleurs, les restes de 3 des 4 Sérotines communes trouvées dans le même lot de proies étaient contenus dans une seule pelote. Une pelote contenait les restes de 3 Lézards verts ; quatre autres les restes de 1 Pigeon ramier et 5 Rougegorges familiaux / 8 Campagnols terrestres (Rats taupiers) et 1 Géotrupe / les pattes des deux Milans royaux d'un couple / 1 Musaraigne pygmée, 2 Campagnols des champs, 1 Rat surmulot, 1

Choucas, 36 Carabes de 3 espèces et 1 Géotrupe. Enfin une pelote contenait les restes de 1 Hérisson, 1 Campagnol des champs, 1 Mulot sylvestre, 1 Faisan de Colchide, 2 Eperviers d'Europe et 1 Hibou moyen-duc !



Falaise d'érosion utilisée par les Grands-ducs d'Europe en plaine

Discussion

Avant tout nous tenons à préciser que nous ne discuterons pas ici de façon exhaustive les résultats obtenus, nous allons plutôt essayer de souligner quelques aspects originaux de notre travail.

L'étude présentée pour le département du Puy-de-Dôme démontre une fois de plus, par la diversité des proies inventoriées (133 espèces sauvages et 5 espèces domestiques), que le Grand-duc est un prédateur éclectique capable d'utiliser tous types de milieux. Notons cependant un biais possible car aucune collecte n'a été réalisée en période hivernale. Il est probable que la diversité des proies varie avec les saisons mais notre objectif n'était pas d'étudier ce facteur de variation qui aurait créé des dérangements multiples, notamment en période hivernale où les oiseaux sont particulièrement vulnérables.

A la lecture du spectre alimentaire du Grand-duc de cette étude, on retrouve de manière dominante les proies de milieux ouverts où l'oiseau chasse le plus facilement : le Hérisson d'Europe, le Lapin de garenne, le Campagnol terrestre et le Campagnol des champs pour les mammifères ; la Buse variable, le Hibou moyen-duc et la Corneille noire pour l'avifaune. Ces 6 espèces représentent plus de la moitié des proies inventoriées (57,4 %) et les campagnols (terrestre et des champs) plus d'un tiers du régime alimentaire (35,5%). Cette prédominance de rongeurs dans ce régime alimentaire est avant tout le reflet de biotopes où la présence de « grandes » proies se fait rare (sites implantés en Chaîne des Puys, Sancy et Cézallier). Les Grands-ducs se rabattent alors sur des espèces de petite taille qu'ils consomment en quantité plus importante du fait de leur faible apport énergétique (BAYLE, 1992). Ce phénomène a pu être relevé de manière très marquée sur certains sites de notre étude comme par exemple sur le site 29 (site d'altitude 1000 m sur la haute Sioule) où la consommation de campagnols est de l'ordre de 78 % (Graphe 3) du régime alimentaire ainsi que sur le site 570 où, au cours de l'année 2012, le taux de prédation des campagnols est monté à 87 % du total des proies inventoriées (sites étudiés pendant 10 ans).

Notons au passage le rôle important que joue ce prédateur dans la régulation des campagnols mais aussi les risques qui pèsent sur les populations montagnardes de Grand-duc lorsque les agriculteurs ont recours à l'utilisation massive d'un puissant anticoagulant (bromadiolone) pour limiter les pullulations de ces rongeurs !

L'influence des milieux anthropiques sur le régime alimentaire du Grand-duc n'est plus à démontrer et a déjà été mise en évidence dans diverses publications (BAYLE 1997, COCHET 2006). Cette propension à capturer des proies commensales de l'homme est bien souvent l'apanage des Grands-ducs implantés en zone périurbaine mais pas seulement, comme nous avons pu le constater avec des cas de mortalité de Grands-ducs trouvés électrocutés dans les cours de ferme (2 cas de mortalité sur la vallée de la Sioule). De toute évidence, certains Grands-ducs font parfois plusieurs kilomètres pour venir chasser aux abords des bâtiments agricoles. Dans notre étude, les proies capturées au

contact des zones anthropiques sont : le Rat surmulot, le Chat domestique, le Lapin domestique et le Rat noir en moindre mesure car plus ubiquiste, mais aussi le Pigeon domestique, la Tourterelle turque, la Poule domestique, la Pintade et le Choucas des tours pour l'avifaune. Si certaines espèces comme le Chat (3 captures) et la Pintade (1 capture) n'apparaissent que très rarement, d'autres telles que le Rat surmulot (1210 captures) sont prépondérantes pour la nourriture de certains couples. Les captures de poulets sont quant à elles particulièrement intrigantes sur certains sites, où cette espèce peut devenir une ressource importante certaines années. Comme sur le site 160 en 2006, où 11 % des proies étaient des poulets. Dans le Puy-de-Dôme, le Grand-duc n'hésite pas à chasser en milieu forestier comme nous avons pu le constater avec la présence de certaines espèces dans le régime alimentaire. Tout d'abord, le fait que deux jeunes Aigles bottés se retrouvent dans une pelote de réjection trouvée à proximité d'un nid suivi par R. Riols en atteste ! D'autre part, la présence de l'Autour des palombes (6 captures), du Pigeon colombin (16), de la Bécasse des bois (2), de la Chouette hulotte (41) et du Pic noir (3) met en évidence - au-delà du fait que ces espèces peuvent être capturées parfois en lisière - que les Grands-ducs ne rechignent pas à fréquenter par moment le milieu forestier. Concernant les mammifères inféodés à la sylve, notons la présence du Mulot à collier (9 captures) et celle de l'Écureuil roux (44). Pour ce qui est de l'écureuil, les captures de cette espèce strictement diurne laissent à penser que le Grand-duc chasse aussi de jour. Une observation réalisée sur un site dans le Livradois et rapportée par G. Tompson va dans ce sens. En effet, lors du suivi du site 580, le mâle du couple fut observé aux alentours de 17 h apportant dans ses serres un Canard colvert à l'aire où se trouvait la femelle avec deux jeunes. Cette pratique de chasse doit très certainement se réaliser dans des secteurs où les oiseaux se sentent suffisamment en sécurité pour chasser sans être inquiétés par la présence humaine.

L'influence de l'altitude apparaît bien dans notre étude. Ainsi, lorsqu'elle croît, on observe l'augmentation des captures de mammifères et la diminution de celle d'oiseaux. C'est lorsque les proies de taille moyenne font défaut en secteur montagnard que nos Grands-ducs se rabattent sur les micromammifères, les insectes ou les grenouilles dans le Cézallier (Graphique 4). Cet aspect du régime alimentaire s'approche en beaucoup de points des proies consommées par les Grands-ducs alpins (BAYLE 1992, COCHET 2006). Quant aux captures d'insectes, elles peuvent paraître anecdotiques (322 captures au total) mais peuvent prendre sur certains sites une proportion importante ! Ainsi le site 570 montre en 2002 une consommation importante d'insectes (60 % du total des proies) et plus particulièrement du Carabe pourpré (120 captures), coléoptère inféodé aux boisements. Nous pensons qu'il y a eu cette année-là une émergence importante de ces insectes sur le territoire de chasse de ce couple. Il est possible voire probable, aussi, que ces captures massives de carabes aient été le fait des jeunes hiboux. C'est en tout cas, une fois de plus, une belle preuve d'opportunisme alimentaire du Grand-duc, tout comme les captures de Sérotine commune (4 sur un total de 6) réalisées sur ce même site.

En ce qui concerne les cas de captures du Renard roux (n=10) et du Ragondin (n=6), ce sont toujours des individus juvéniles qui sont capturés. Pour les restes de Grand-duc (n=7) identifiés dans les lots, nous n'avons jamais constaté de cas de cannibalisme car aucun reste de Grand-duc n'a été retrouvé dans les pelotes de réjections. La plupart du temps, les restes trouvés étaient ceux de jeunes oiseaux morts sur leur site de nidification, de prédation ou de cause inconnue. Ils n'apparaissent donc pas dans la liste des proies.

La présence d'un Faucon pèlerin sur 9004 proies est susceptible de relancer la polémique récurrente qui existe entre protecteurs du Faucon pèlerin et amoureux du Grand-duc. Sans vouloir minimiser l'impact qu'a le Grand-duc sur son milieu, nous ne nous lancerons pas dans cette controverse ! Simplement, au vu des résultats exprimés ici, il nous apparaît que le pèlerin fait partie des proies « anecdotiques » de ce super-prédateur au même titre que n'importe quelle espèce (Rapport LPO Mission Rapaces : Synthèse de l'enquête Grand-duc / Faucon pèlerin : une cohabitation sous surveillance). Rapportons toutefois deux observations comportementales réalisées sur des Faucons pèlerins. L'une effectuée en compagnie de D. Peynet sur le site 27 où un Pèlerin chassait jusqu'à la nuit des chauves-souris, venant manger ses proies sur un lardoir en partie sommitale d'une carrière de pouzzolane. Bel endroit et bon moment pour que cet oiseau insouciant se fasse capturer par l'un des Grands-ducs tout proches ! La seconde observation est peut-être à mettre sur le compte d'une adaptation du pèlerin au danger nocturne représenté par le Grand-duc. C'est en tout cas ainsi que nous interprétons le fait que sur le site 480, où Grands-ducs et Faucons pèlerins cohabitent, nous ayons observé à la nuit tombante ces derniers quittant bruyamment le milieu rupestre pour aller se brancher en forêt en fond de vallée (obs. Y. Martin). Ceci peut-être afin de limiter les risques de prédation ?

La présence dans ce travail de proies présentant des pathologies osseuses handicapantes (fractures, kystes, abcès, nécroses articulaires) est à souligner (RIOLS 2011). Cette petite proportion de captures (environ 0,30 % du total des proies), retrouvée avec récurrence dans les nombreux régimes alimentaires étudiés, interpelle en effet. Le Grand-duc choisit-il des proies handicapées, ou bien ces captures sont-elles accidentelles et seulement représentatives d'une proportion d'animaux malades ou blessés existant dans la nature ? Le Grand-duc joue-t-il un rôle sanitaire dans son environnement ? La question demeure entière... Ici, 9 espèces sont concernées : Hérisson d'Europe (1, maxillaire inférieur droit), Lapin de garenne (2, tibia), Écureuil roux (1, iliaque et humérus), Rat surmulot (1 maxillaire inférieur gauche), Perdrix rouge (1, fracture du bréchet), Pigeon ramier (1, fracture du tibio-tarse), Effraie des clochers (1, bréchet), Merle noir (1, tarse), Grenouille rousse (1, tibia).

Concernant, l'évolution du régime alimentaire des Grands-ducs sur notre période d'étude, nous n'avons pas constaté de changement notable sur les sites étudiés comme une étude récente (DEMAY 2015) le montre en abordant

l'évolution du régime alimentaire au cours du temps. Ceci est probablement dû au fait que nous ne disposons pas d'une période suffisamment longue (13 années) pour espérer observer d'hypothétiques changements dans le régime alimentaires de nos Grands-ducs. L'étude citée portait sur un pas de temps de 30 ans !

Enfin ce travail a permis d'apporter quelques éléments intéressants sur la répartition de certaines espèces mal connues. C'est le cas pour le Campagnol des Pyrénées, le Campagnol amphibie et le Rat des moissons dont les données collectées ont contribué à la réalisation de l'Atlas des mammifères d'Auvergne publié en 2015.

Conclusion

Au-delà du fait que cette étude soit inédite pour notre département et plus globalement pour l'Auvergne, l'examen de plus de 9000 proies provenant de pelotes de réjection des Grands-ducs du Puy-de-Dôme confirme la grande diversité des proies que l'espèce est capable de capturer. Il confirme aussi l'évolution du régime alimentaire de ce super-prédateur avec l'altitude, montrant un appauvrissement de la diversité faunistique avec l'altitude dans ce département. Le recours massif aux micromammifères dès l'étage collinéen et aux grenouilles à l'étage montagnard met en évidence que vivre et se reproduire n'est pas de tout repos pour une partie des Grands-ducs du Puy-de-Dôme (Reproduction tardive avec productivité relativement faible) (COCHET 1994).

Néanmoins, le plus grand des rapaces nocturnes de l'avifaune auvergnate semble bien se porter dans le Puy-de-Dôme puisque ses effectifs occupent en 2013 environ 120 sites rocheux. Rappelons-nous qu'au début des années 70 une petite dizaine de couples seulement était connue : il est facile de mesurer le chemin parcouru par ce miraculé ! Restons malgré tout vigilants, notamment à l'égard des populations d'altitude qui ont profité pour se développer de la manne alimentaire représentée par les pullulations de campagnols au cours de la période d'étude. Populations dont il faudra à notre avis surveiller l'évolution après que le monde agricole ait utilisé massivement, à la fin de notre étude, un puissant anticoagulant pour anéantir les pullulations de rongeurs.

Enfin, nous espérons que cette étude pourra de par son ampleur servir dans l'avenir de référence à de nouveaux passionnés qui se lanceront dans de futurs suivis du régime alimentaire de cette espèce dans le Puy-de-Dôme ou ailleurs en Auvergne. C'est en tout cas dans cet esprit que nous avons travaillé tout au long de ces années. Le Grand-duc n'a pas fini de nous surprendre et son histoire n'a pas fini d'être écrite car c'est avant tout en filigrane une histoire « d'Homme »...

Remerciements.

Merci à notre ami Daniel Peynet avec lequel nous avons « crapahuté » tout au long de ces années à chaque coin du Puy-de-Dôme. Nous lui devons beaucoup !!

Tous nos remerciements aussi à A. Carrugatti, C. Jallageas, T. Letard, E. Oudin, G. Tompson, R. Riols, D. Vigier pour leur implication sur le terrain, théâtre de franches rigolades et aussi de quelques frayeurs. Ainsi qu'à P. Perrot qui nous a fourni plusieurs lots collectés de son côté.

Merci à JP. Dulphy pour ses encouragements et son aide à la rédaction de ce texte. Merci à P. Tourret pour la cartographie et nos discussions sur les Grands-ducs.

Nous tenons enfin à remercier toutes les personnes qui nous ont communiqué tout au long de ces années des informations sur les Grands-ducs du Puy-de-Dôme. Ils se reconnaîtront au travers du travail réalisé dans cette étude.

Bibliographie

BAYLE P. 1994. Régime alimentaire du Grand-duc d'Europe *Bubo bubo* dans le Parc National du Mercantour (Alpes du Sud, France). In *Oiseaux de montagne. Actes du 32ème Colloque interrégional d'ornithologie*. Grenoble. CORA. La Niverolle.

CHOUSSY D. 1971. Le Grand-duc dans le Puy-de-Dôme. *Le Grand-duc*, 1 : 7-38.

COCHET G. 1994. Le Hibou grand-duc dans l'étage montagnard du Massif Central. In *Oiseaux de montagne. Actes du 32ème Colloque interrégional d'ornithologie*. Grenoble. CORA. La Niverolle.

COCHET G. 2006. *Le Grand-duc d'Europe*. Delachaux et Niestlé, 207 pages.

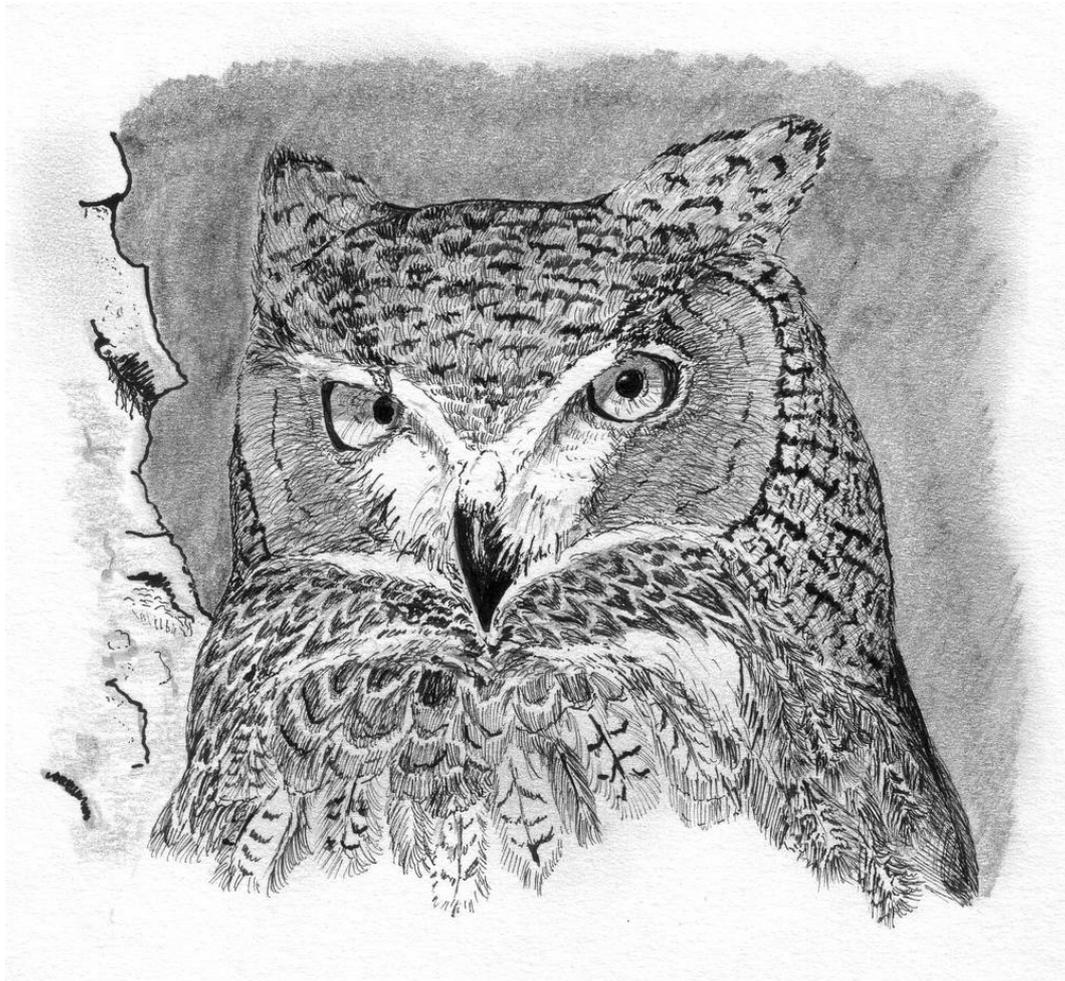
DEMAY J., BAUTHEAC D., PONCHON C. & BADAN O. 2015. Relations entre régime alimentaire et disponibilité des proies chez le Grand-duc d'Europe *Bubo bubo* dans le Massif des Alpilles depuis 30 ans. *Alauda* 83(3) : 195-202.

GEROUDET P., CUISIN M. 2006. Le Hibou grand-duc, in *Les rapaces d'Europe*. Delachaux et Niestlé, 446 pages.

LE LOUARN H. & QUERE JP. 2003. *Les rongeurs de France. Faunistique et biologie*. INRA Edition. 256 pages.

RIOLS C. 2009. Le régime alimentaire du Grand-duc d'Europe *Bubo bubo* dans les Corbières. In BOURGEOIS M, GILOT F & SAVON C (eds). *Gestion conservatoire des rapaces méditerranéens : retours d'expériences*. LPO Aude & GOR : 105-123.

RIOLS C. 2011. Sélection naturelle ? *Rapaces de France* 13 : 44.



Annexe 1. Biomasse des différentes espèces-proies.

| | adultes | | immatures | juvéniles | petits | biomasse | total biomasse |
|------------------------------------|---------|---------------|-----------|-----------|--------|-----------|----------------|
| | TOTAL | Poids (m - f) | Poids | Poids | Poids | (moyenne) | (en grammes) |
| Hérisson d'Europe | 561 | 855 | 650 | 335 | | 635 | 356 235 |
| Musaraigne couronnée / carrelet | 4 | 8,5 | | | | 8,5 | 34 |
| Musaraigne pygmée | 1 | 3,5 | | | | 3,5 | 3 |
| Crossope aquatique | 2 | 15 | | | | 15 | 30 |
| Crocidure musette | 10 | 9,5 | | | | 9,5 | 95 |
| Taupo d'Europe | 31 | 70 | | | | 70 | 2 170 |
| Sérotine commune | 5 | 25 | | | | 25 | 125 |
| Renard roux | 11 | 1 500 | | | | 1 500 | 16 500 |
| Hermine | 22 | 310-175 | 175-135 | | | 224 | 4 928 |
| Belette d'Europe | 6 | 60 | | | | | 360 |
| Chat domestique | 5 | 1 250 | | | | | 6 250 |
| Lièvre d'Europe | 83 | 3 200 | 800 | 420 | 200 | 357 | 29 600 |
| Lapin de garenne | 948 | 1 300 | 865 | 350 | 200 | 620 | 587 760 |
| Lapin domestique | 1 | 1 500 | | | | | 1 500 |
| Ecureuil roux | 44 | 320 | | | | | 14 080 |
| Lérot | 7 | 75 | | | | | 525 |
| Loir gris | 11 | 120 | | | | | 1 320 |
| Rat musqué | 27 | 1 200 | | | | | 32 400 |
| Campagnol roussâtre | 6 | 25 | | | | | 150 |
| Campagnol amphibie | 6 | 220 | | | | | 1 320 |
| Campagnol terrestre (fouisseur) | 1 914 | 95 | 45 | | | 72 | 137 810 |
| Campagnol agreste | 26 | 35 | | | | | 910 |
| Campagnol des champs | 1 280 | 25 | | | | | 32 000 |
| Campagnol des Pyrénées | 1 | 20 | | | | | 20 |
| Rat des moissons | 3 | 10 | | | | | 30 |
| Mulot à collier | 9 | 35 | | | | | 315 |
| Mulot sylvestre | 178 | 25 | | | | | 4 450 |
| Rat surmulot | 1 289 | 365 | 270 | 150 | | 290 | 373 810 |
| Rat noir | 34 | 245 | 175 | | | 210 | 7 140 |
| Ragondin | 5 | | | 1 350 | | | 6 750 |
| | | | | | | | |
| Canard siffleur | 1 | 760 | | | | | 760 |
| Canard colvert | 23 | 1080 - 940 | | | | 1 040 | 23 920 |
| Canard domestique | 19 | 1 500 | | | | | 18 500 |
| Perdrix rouge | 133 | 440 - 340 | 340 | 250 | | 340 | 45 220 |
| Perdrix grise | 21 | 330 | | | | | 6 930 |
| Caille des blés | 15 | 70 | | | | | 1 050 |
| Faisan de Colchide | 42 | 985 | | | | | 41 370 |
| Poule domestique | 18 | 1 500 | | | | | 27 000 |
| Pintade de Numidie domestique | 1 | 1 500 | | | | | 1 500 |
| Bihoreau gris | 1 | 530 | | | | | 530 |
| Héron cendré | 1 | 1475 | | | | | 1 475 |
| Bondrée apivore | 4 | 670 - 730 | | | | 700 | 2 800 |
| Milan noir | 11 | 780 - 920 | | | | 825 | 9 075 |
| Milan royal | 8 | 925 - 1065 | | | | 980 | 7 840 |
| Circaète Jean-le-Blanc | 1 | 1 650 | | | | | 1 650 |
| Busard des roseaux | 1 | 760 | | | | | 760 |
| Busard Saint-Martin | 1 | 350 | | | | | 350 |

| | adultes | | immatures | juvéniles | petits | biomasse | total biomasse |
|--------------------------|---------|---------------|-----------|-----------|--------|-----------|----------------|
| | TOTAL | Poids (m - f) | Poids | Poids | Poids | (moyenne) | (en grammes) |
| Busard cendré | 4 | 245 - 345 | | | | 285 | 1 140 |
| Autour des palombes | 6 | 665 - 1045 | | | | 730 | 4 380 |
| Epervier d'Europe | 12 | 125 - 235 | | | | | 2 820 |
| Buse variable | 129 | 735 - 855 | | | | 790 | 101 910 |
| Aigle botté | 2 | 800 | | | | | 1 600 |
| Faucon crécerelle | 38 | 175 - 210 | | | | 205 | 7 790 |
| Faucon pèlerin | 1 | 700 | | | | | 700 |
| Râle d'eau | 2 | 110 | | | | | 220 |
| Marouette ponctuée | 1 | 95 | | | | | 95 |
| Râle des genêts | 2 | 155 | | | | | 310 |
| Gallinule poule-d'eau | 25 | 290 | | | | | 7 250 |
| Foulque macroule | 4 | 665 | | | | | 2 660 |
| Vanneau huppé | 12 | 220 | | | | | 2 640 |
| Bécasse des bois | 2 | 355 | | | | | 710 |
| Mouette rieuse | 2 | 230 | | | | | 460 |
| Goéland leucophée / brun | 1 | 840 | | | | | 840 |
| Sterne naine | 1 | 30 | | | | | 30 |
| Pigeon biset domestique | 210 | 375 | | | | | 78 750 |
| Pigeon colombin | 16 | 210 | | | | | 3 360 |
| Pigeon ramier | 103 | 450 | | | | | 46 350 |
| Tourterelle turque | 32 | 170 | | | | | 5 440 |
| Tourterelle des bois | 15 | 165 | | | | | 2 475 |
| Coucou gris | 1 | 95 | | | | | 95 |
| Effraie des clochers | 30 | 285 - 305 | | | | 295 | 8 850 |
| Chevêche d'Athéna | 12 | 160 - 175 | | | | 165 | 1 980 |
| Chouette hulotte | 43 | 385 - 470 | | | | 420 | 18 060 |
| Hibou moyen-duc | 171 | 235 - 275 | | | | 255 | 43 605 |
| Hibou des marais | 2 | 325 | | | | | 325 |
| Engoulevent d'Europe | 1 | 50 | | | | | 50 |
| Martinet noir | 2 | 35 | | | | | 70 |
| Pic vert | 3 | 170 | | | | | 510 |
| Pic noir | 3 | 275 | | | | | 825 |
| Pic épeiche | 3 | 75 | | | | | 225 |
| Alouette lulu | 2 | 30 | | | | | 60 |
| Alouette des champs | 13 | 35 | | | | | 455 |
| Hirondelle rustique | 1 | 19 | | | | | 19 |
| Pipit des arbres | 1 | 22 | | | | | 22 |
| Rougegorge familier | 9 | 16 | | | | | 144 |
| Rougequeue noir | 1 | 16 | | | | | 16 |
| Merle noir | 41 | 85 | | | | | 3 485 |
| Grive musicienne | 20 | 70 | | | | | 1 400 |
| Grive mauvis | 3 | 65 | | | | | 195 |
| Grive draine | 15 | 118 | | | | | 1 770 |
| Fauvette à tête noire | 1 | 19 | | | | | 19 |
| Mésange charbonnière | 1 | 18 | | | | | 18 |
| Pie-grièche grise | 3 | 65 | | | | | 195 |
| Geai des chênes | 67 | 170 | | | | | 11 390 |
| Pie bavarde | 141 | 240 | | | | | 33 840 |
| Choucas des tours | 102 | 235 | | | | | 23 970 |
| Corbeau freux | 48 | 450 | | | | | 21 600 |
| Corneille noire | 165 | 435 | | | | | 71 775 |
| Grand Corbeau | 4 | 1360 - 980 | | | | | 4 680 |

| | adultes | | immatures | juvéniles | petits | biomasse | total biomasse |
|---|---------|---------------|-----------|-----------|--------|-----------|----------------|
| | TOTAL | Poids (m - f) | Poids | Poids | Poids | (moyenne) | (en grammes) |
| Etourneau sansonnet | 25 | 80 | | | | | 2 000 |
| Pinson des arbres | 3 | 25 | | | | | 75 |
| Verdier d'Europe | 3 | 29 | | | | | 87 |
| Grosbec casse-noyaux | 2 | 55 | | | | | 110 |
| Bruant jaune | 1 | 27 | | | | | 27 |
| Bruant proyer | 1 | 50 | | | | | 50 |
| Passereau sp. | 1 | 15 | | | | | 15 |
| Oiseau sp. | 1 | 250 | | | | | 250 |
| | | | | | | | |
| Crapaud commun | 1 | 150 | | | | | 150 |
| Grenouille rousse | 91 | 35 | | | | | 3 185 |
| Grenouille verte | 137 | 25 | | | | | 3 425 |
| Grenouille sp. | 17 | 30 | | | | | 510 |
| | | | | | | | |
| Lézard vert occidental | 7 | 40 | | | | | 280 |
| Orvet fragile | 1 | 17 | | | | | 17 |
| Couleuvre sp. | 2 | 140 | | | | | 280 |
| | | | | | | | |
| Saumon | 1 | 250 | | | | | 250 |
| Carpe | 1 | 650 | | | | | 650 |
| Anguille | 1 | 310 | | | | | 310 |
| Perche | 2 | 230 | | | | | 460 |
| Poisson sp. | 2 | 200 | | | | | 400 |
| | | | | | | | |
| Ecrevisse américaine | 1 | 25 | | | | | 25 |
| | | | | | | | |
| Aesche sp. | 1 | 2,5 | | | | | 2,5 |
| Grillon champêtre | 9 | 2 | | | | | 18 |
| Barbitiste ventru | 1 | 2 | | | | | 2 |
| Grande Sauterelle verte | 7 | 3 | | | | | 21 |
| Dectique verrucivore | 1 | 3 | | | | | 3 |
| Petit criquet sp. | 1 | 2 | | | | | 2 |
| Carabe à collier (<i>Carabus monilis</i>) | 20 | 1 | | | | | 20 |
| Carabe granuleux (<i>Carabus granulatus</i>) | 1 | 1 | | | | | 1 |
| Carabe barré (<i>Carabus cancellatus</i>) | 12 | 1 | | | | | 12 |
| Carabe doré (<i>Carabus auratus</i>) | 2 | 1 | | | | | 2 |
| Carabe des bois (<i>Carabus nemoralis</i>) | 5 | 1 | | | | | 5 |
| Carabe pourpré (<i>C. purpurascens</i>) | 128 | 1 | | | | | 128 |
| Procruste chagriné | 1 | 2 | | | | | 2 |
| Carabe enchevêtré (<i>C. intricatus</i>) | 1 | 1 | | | | | 1 |
| Carabe à reflets dorés (<i>Chrysocarabus auronitens</i>) | 1 | 1 | | | | | 1 |
| Abax sp. | 3 | 0,5 | | | | | 1,5 |
| Silphe (<i>Silpha carinata</i>) | 3 | 0,5 | | | | | 1,5 |
| Silphe sp. | 1 | 0,5 | | | | | 0,5 |

| | TOTAL | adultes Poids (m - f) | immatures Poids | juvéniles Poids | petits Poids | biomasse (moyenne) | total biomasse (en grammes) |
|---|--------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|--------------------------------|
| Lucane cerf-volant | 48 | 5 | | | | | 240 |
| Géotrupe (<i>Geotrupes spiniger</i>) | 47 | 1 | | | | | 47 |
| Copris lunaire | 1 | 1 | | | | | 1 |
| Hanneton du solstice (<i>Amphimallon solstitialis</i>) | 36 | 0,5 | | | | | 18 |
| Hanneton sp. (<i>Rhizotrogus</i> / <i>Amphimallon</i> sp.) | 1 | 0,5 | | | | | 0,5 |
| Hanneton commun | 10 | 1 | | | | | 10 |
| Cétoine sombre | 1 | 1 | | | | | 1 |
| Taupin sp. | 1 | 0,5 | | | | | 0,5 |
| | | | | | | | |
| TOTAL | 9 004 | | | | | | 2 344 026 |
| | | | | | | | |
| <i>Pelote d'herbe uniquement</i> | 3 | | | | | | |

