



Les mammifères de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis

Rédaction / Suivi du projet

Camille MONGELINCK, Maxime JUIGNET (mammifères terrestres), Pierrick GIRAUDET (Chiroptères), Cécile LEMARCHAND

Relecture

Cécile LEMARCHAND, Maxime JUIGNET, Tatiana AUBRY

Date

20 Décembre 2023

Mots-clés

mammifères terrestres, chiroptères, Réserve naturelle, fréquentation humaine, phénologie

Citation recommandée

LPO PACA (2023). Les mammifères de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis. Puget-Théniers : 84 pages.

Photos de couverture

Chamois sur la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis © Gil STREITCHER

Remerciements

La LPO PACA tient à remercier Stéphanie LARBOURET et ses collègues de la communauté de communes Alpes d'Azur pour faciliter le travail de cogestion qui s'effectue sur la Réserve. Merci également aux observateurs bénévoles qui ont mis à disposition leurs données sur la base de données en ligne de la LPO « Faune PACA » www.faune-paca.org.

Enfin, nous tenons à remercier tous nos partenaires financiers et techniques :



Agir pour
la biodiversité

RÉGION
SUD



PROVENCE
ALPES
CÔTE D'AZUR



Commune de Daluis



AÉROPORTS
DE LA CÔTE D'AZUR



Commune de Guillaumes

Liste des tableaux

Tableau 1- Nombre total de photos prises avec la présence de mammifères pour chaque piège photo dans la RNR des gorges de Daluis pour la période d'étude (2016-2017)	19
Tableau 2- Synthèse des espèces identifiées à l'aide des pièges photos, leur statut de protection et leurs enjeux de conservation pour la RNR des gorges de Daluis.....	22
Tableau 3- Indices relatifs d'abondance pour neuf espèces de mammifères calculés à partir des données issues des pièges photo dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017	23
Tableau 4- Pourcentage d'individus (PI) et leur taux de sélection selon Manly et al. (2002) pour les trois périodes temporelles (jour, nuit, crépuscule) sur huit espèces de mammifères dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017.....	24
Tableau 5- Taux de sélection w_i selon Manly et al. (2002) pour les trois périodes temporelles (jour, nuit, crépuscule) en fonction des saisons pour sept espèces de mammifères dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017. D : diurne ; N : Nocturne ; Cr : Crépusculaire	26
Tableau 6- Coefficients de chevauchement $\Delta 1$ (Dhat1) pour l'activité journalière de sept espèces de mammifères selon les données issues des pièges photos dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017.	28
Tableau 7- Nombre d'individus N enregistrés à l'aide des quatre pièges photos dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017.	31
Tableau 8- Liste des espèces recensées (Légende - R : Reproduction (Po : possible, Pr : Probable), E : estivage, H : hivernage)	45
Tableau 9- Statuts des espèces de chiroptères observés	47

Liste des figures

Figure 1- Localisation de la Réserve	8
Figure 2- Les quatre objectifs de la RNR des Gorges de Daluis.....	9
Figure 3- Habitats naturels dominants de la Réserve.....	12
Figure 4- Répartition surfacique des grands types d'habitats naturels (total = 1123 ha, enclave comprise).....	13
Figure 5- Relevé d'un piège photo sur la RNR des gorges de Daluis	14
Figure 6- Représentation schématique de la période d'étude	14
Figure 7- Localisation des pièges photo sur la RNR.....	15
Figure 8- Localisation des points SM-bat	17
Figure 9- Pose de filet lors d'une soirée de capture sur la Réserve	18
Figure 10- Photo de chat domestique prise le 21/11/2017 à minuit (PP1).....	20
Figure 11- Photos prises par les pièges photo pendant la durée de l'étude (2016-2017). De droite à gauche et de haut en bas : Blaireau (<i>Meles meles</i>), Lièvre d'Europe (<i>Lepus europaeus</i>), Chamois (<i>Rupicapra rupicapra</i>), Loup gris (<i>Canis lupus</i>), Chevreuil d'Europe (<i>Capreolus capreolus</i>), Cerf élaphe (<i>Cervus elaphus</i>), Renard roux (<i>Vulpes vulpes</i>), Sangliers (<i>Sus scrofa</i>).	21
Figure 12- Densité de Kernel de l'activité journalière (courbe noire) de sept mammifères selon les données issues des pièges photos dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017. Sont représentés en couleur de fond : la nuit (gris foncé), le crépuscule (gris clair), le jour (pas de coloration) et le lever/coucher du soleil (en pointillés bleus).	24
Figure 13- Saisonnalité de l'activité journalière (courbe noire) de sept mammifères selon les données issues des pièges photos dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017. Sont représentés : en abscisse le temps en heures, en ordonnées la densité de l'activité, en couleur de fond la nuit (gris foncé), le crépuscule (gris clair), le jour (pas de coloration) et le lever/coucher du soleil (en pointillés bleus).....	27
Figure 14- Comparaison des activités journalières entre proies et prédateurs et leur coefficient de « chevauchement » (Dhat1) selon les données issues des pièges photos dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017. Sont représentés : en abscisse le temps en heures, en ordonnées la densité de l'activité, la courbe pleine noire représente le prédateur, la courbe en pointillés bleus la proie, la surface grisée correspond au chevauchement des deux courbes.....	29
Figure 15- : Pourcentage des types d'activités humaines recensées sur la RNR des gorges de Daluis pour chaque piège photo en 2016-2017.....	30
Figure 16- <i>Comparaison des activités journalières entre les mammifères sauvages et l'Homme et leur coefficient de « chevauchement » (Dhat1) selon les données issues du piège photo PP3 dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017. Sont représentés : en abscisse le temps en heures, en ordonnées la densité de l'activité, la courbe pleine noire représente le mammifère sauvage, la courbe en pointillés bleus l'Homme, la surface grisée correspond au chevauchement des deux courbes.</i>	32
Figure 17- <i>Comparaison des activités journalières entre les mammifères sauvages et l'Homme et leur coefficient de « chevauchement » (Dhat1) selon les données issues du piège photo PP4 dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017. Sont représentés : en abscisse le temps en heures, en ordonnées la densité de l'activité, la courbe pleine noire représente le mammifère sauvage, la courbe en pointillés bleus l'Homme, la surface grisée correspond au chevauchement des deux courbes.</i>	33
Figure 18- Localisation de la position du piège photo.....	34
Figure 19- Comparaison des observations du piège photo	34
Figure 20- Evolution des observations en fonction des années	35
Figure 21- Boisement mixte de pins et de mélèzes en forêt de la Palud © LEMARCHAND C.....	40
Figure 22- Répartition du nombre de contacts selon la saison d'échantillonnage.....	41
Figure 23- pourcentage de contribution de l'activité par point d'écoute	41
Figure 24- Exemple de cavités favorables aux chiroptères forestiers en forêt de la Palud © GRAPELOUP PA	42
Figure 25- Forêt de la Palud à la Cime de Serraye © GIRAUDET P.....	48

Sommaire

I Contexte	7
I-1 Création de la Réserve Naturelle Régionale (RNR)	7
I-2 Localisation de la RNR	7
I-3 Périmètre de la Réserve	8
I-4 Objectifs du plan de gestion de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis	8
I-5 Introduction à l'étude des mammifères	9
II Matériels et méthodes	12
II-1 Cadre géographique	12
II-2 Méthode par les pièges photographiques	13
II-2.1 Intérêts de l'utilisation des pièges photographiques.....	13
II-2.2 Procédure d'échantillonnage.....	13
II-2.3 Interpréter les données à partir d'indices et de calculs statistiques	15
II-3 Méthode pour l'étude des chauves-souris.....	17
II-3.1 Qui sont les chauves-souris ?.....	17
II-3.2 Procédure d'échantillonnage par une méthode bioacoustique.....	17
II-3.3 Procédure d'échantillonnage par capture au filet	18
III Résultats de l'étude par les pièges photographiques	19
III-1 Espèces rencontrées	19
III-2 Enjeux de conservation des espèces de mammifères identifiées	22
III-3 Indice d'Abondance Relative	23
III-4 Phénologie des espèces sur une année	23
III-5 Phénologie des espèces par saisons	25
III-6 Phénologie proie/prédateur	28
III-7 Influence de l'activité humaine sur les populations de mammifères terrestres	30
III-7.1 Les types d'activités humaines recensés.....	30
III-7.2 Phénologie des mammifères avec la présence de l'Homme.....	31
III-7.3 Chevauchement des activités avec l'homme	31
III-8 Impact du confinement de mai 2020 sur la phénologie des espèces de mammifères terrestres	34
III-9 Discussion sur l'étude des mammifères terrestres	36
III-9.1 Zoom sur les prédateurs	36
III-9.2 Zoom sur les Herbivores	37

III-9.3 Conclusion, limites, perspectives et gestion.....	39
IV Résultats de l'étude sur les chiroptères.....	40
IV-1 Espèces rencontrées	40
IV-2 Activité des chiroptères	41
IV-2.1 Les espèces forestières.....	41
IV-2.2 Les Oreillardes	42
IV-2.3 Les Rhinolophes	42
IV-2.4 Le Minioptère de Schreibers.....	43
IV-2.5 Cas de la Sérotine de Nilsson.....	43
IV-2.6 Cas des pipistrelles	43
IV-2.7 Espèces peu communes	43
IV-3 Intérêt de la forêt de la Palud pour les chiroptères et enjeux de conservation	45
IV-4 Discussion sur l'étude des chiroptères	47
V Conclusion générale.....	49
V-1 Actions de gestion.....	49
V-1.1 Acquérir des connaissances faune/flore/habitats pour mieux cerner la responsabilité de la Réserve	49
V-1.2 Renforcer la prise en compte de la naturalité des écosystèmes forestiers dans les modes de gestion actuels....	49
V-1.3 Fréquentation humaine.....	50
V-1.4 Concertation	50
VI Définitions et acronymes	51
VII Bibliographie.....	52
VIII Monographie des espèces.....	57
VIII-1 Cerf élaphe	57
VIII-2 Loup gris	60
VIII-3 Chamois	63
VIII-4 Genette commune	66
VIII-5 Blaireau d'Europe.....	69
VIII-6 La barbastelle d'Europe.....	72
VIII-7 La Noctule de Leisler	75
VIII-8 Grand rhinolophe.....	78
VIII-9 Petit rhinolophe	81

I Contexte

I-1 Création de la Réserve Naturelle Régionale (RNR)

Le projet de création de la Réserve naturelle des gorges de Daluis est né en janvier 2011, de la rencontre entre une volonté de valorisation du cadre naturel du site des gorges de Daluis de la part de la Communauté de Communes Alpes d'Azur (CCAA) et d'un intérêt naturaliste porté par la Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO PACA). La création de cette Réserve s'est appuyée sur les connaissances acquises par Gilbert Mari sur les minéraux, ainsi que l'historique de l'exploitation du cuivre, et les connaissances naturalistes de la LPO PACA. Elle repose également sur la mise en valeur du site par la commune de Guillaumes et le Parc National du Mercantour depuis les années 1990.

Six rencontres en 2011 entre les élus et techniciens des deux structures, avec l'appui technique de la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur, ont permis d'élaborer le dossier technique et scientifique détaillant le projet de classement. Cet intérêt commun sur cet espace d'exception a débouché, à la fin du mois d'octobre 2012, à la création officielle de la RNR des gorges de Daluis par délibération n°12-1286 du Conseil Régional de Provence-Alpes-Côte d'Azur. Le site des gorges de Daluis est ainsi devenu la 6e RNR de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur et la 1re Réserve naturelle des Alpes-Maritimes.

Ce classement souligne : la reconnaissance par les acteurs du territoire, du Département et de la Région, des valeurs patrimoniales du site et la nécessité de les conserver; la volonté de la Région d'établir un réseau d'espaces protégés dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie Globale pour la Biodiversité en Provence Alpes Côte d'Azur; l'envie des propriétaires et des cogestionnaires de maintenir les valeurs patrimoniales du site en pérennisant son statut de protection.

I-2 Localisation de la RNR

La RNR des gorges de Daluis se situe dans l'arrière-pays des Alpes-Maritimes, entre le massif du Mercantour et la Mer Méditerranée, dans la haute vallée du Var. Cette vallée débute aux sources du Var à Estenc (1 780 mètres d'altitude) et du torrent de Sanguinière, dans un cirque glaciaire cerné de sommets s'élevant à plus de 2 000 mètres.

Plus en aval, la vallée s'ouvre et constitue le Val d'Entraunes. De nombreux hameaux sont implantés en hauteur, de part et d'autre du fleuve Var qui a creusé cette vallée. Le village de Guillaumes, puis les gorges de Daluis en aval, clôturent cette entité géographique. Depuis les sources du Var jusqu'aux gorges de Daluis, les paysages sont marqués par les phénomènes géomorphologiques: aiguilles dolomitiques de Pelens, cargneules de Péone, plis calcaires ou versants érodés de marnes noires. Les gorges rouges de Daluis, creusées par le Var sur plus de 4 000 mètres de longueur, représentent une entité paysagère très forte dans le Haut-Var. À la sortie des gorges de Daluis, le lit mineur du fleuve s'élargit jusqu'à occuper tout le fond de la vallée, constituant un lit en tresse caractéristique (Figure 1).

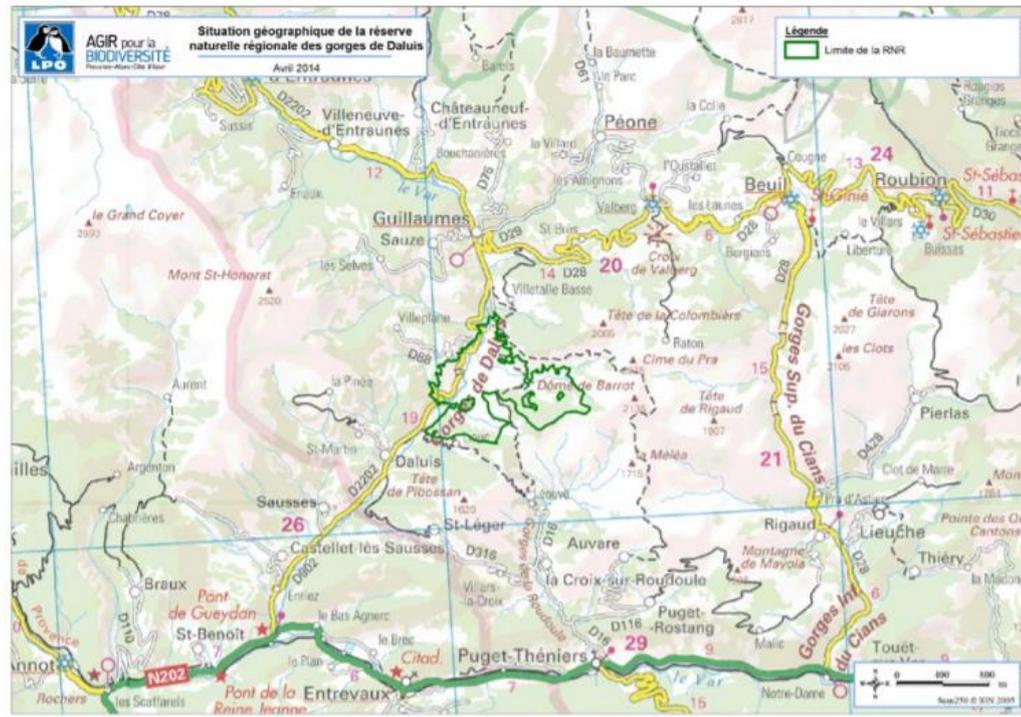


Figure 1- Localisation de la Réserve

I-3 Périmètre de la Réserve

La RNR, d’une superficie de 1082 hectares se trouve quasi intégralement en terrains communaux (789 hectares propriétés de la commune de Guillaumes ; 293 hectares propriétés de la commune de Daluis ; 0,1 hectare propriété du Conseil départemental des Alpes-Maritimes). Sept enclaves existent au sein de la Réserve naturelle. Leur présence est essentiellement due au processus de création de la RNR qui n’a pas pu intégrer une dynamique d’animation foncière auprès des différents ayant droits et envisager ainsi l’inclusion de ces parcelles dès la création de la RNR.

I-4 Objectifs du plan de gestion de la Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis

La définition des objectifs de gestion à long terme se base sur l’analyse du diagnostic du site, des éléments remarquables du patrimoine paysager, naturel, géologique, minéralogique, et culturel, mais aussi de la mise en évidence des conflits d’usages et de la définition des enjeux. Ces objectifs à long terme sont, eux-mêmes, déclinés en objectifs du plan puis en opérations. Les objectifs de gestion à long terme ont été différenciés en quatre grands axes présentés dans le schéma suivant (Figure 2). Chacun de ces quatre objectifs à long terme répond aux huit enjeux définis durant le processus de constitution du plan de gestion. La présente publication sur les mammifères de la Réserve des gorges de Daluis s’inscrit dans l’OLT 2 et aux objectifs « Acquérir des connaissances faune/flore/habitats pour mieux cerner la responsabilité de la Réserve » et « Renforcer la prise en compte de la naturalité des écosystèmes forestiers dans les modes de gestions actuels. Cet objectif du plan de gestion se décline

en plusieurs opérations. Les opérations concernées par ce rapport sont: Mise en place de protocoles d'inventaires et de suivis des espèces faunistiques et floristiques à forte valeur patrimoniale ; Etude sur les enjeux de conservation et la localisation des espèces et des milieux forestier à enjeux forts de préservation de la biodiversité ; Rédaction de monographies sur les espèces faunistiques et floristiques à forte valeur patrimoniale.

Réserve naturelle régionale des gorges de Daluis

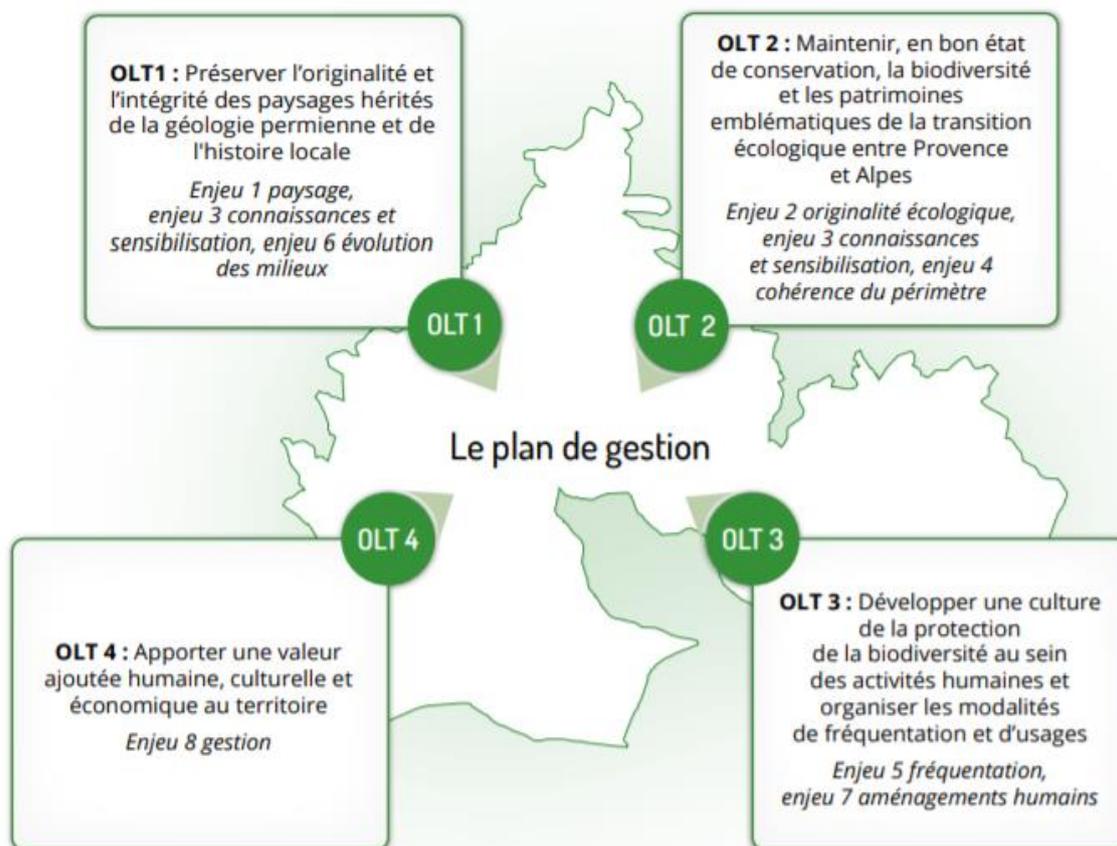


Figure 2- Les quatre objectifs de la RNR des Gorges de Daluis

I-5 Introduction à l'étude des mammifères

Les mammifères demeurent l'un des taxons le plus étudié dans le monde. La mammalogie (i.e. science qui étudie les mammifères) est à l'origine de la découverte de plus 5200 espèces de mammifères sur la planète. Regrettamment, elle a également identifié une drastique diminution de la plupart des mammifères sur terre, que ce soit en nombre d'individus, de populations ou en diversité génétique (Partoune, 2019). Les raisons de cette catastrophe sont multiples : réduction et fragmentation des populations et des habitats, braconnage, épidémies, polluants ainsi que le réchauffement climatique (Schipper et al. 2008).

Cela fait consensus avec le rapport de l'UICN (2008) sur l'état de conservation des mammifères qui révélait que sur 5 487 espèces de mammifères, 1 181 étaient en danger d'extinction, dont 188 « en danger critique d'extinction » et près de 450 « en danger ».

Partant de ce constat, les stratégies de conservation ont évolué tout comme l'étude des niveaux critiques de pression en matière d'état, contrainte et réponse sur les mammifères.

Ce dernier point a particulièrement été étudié. En effet, chez les mammifères, les rythmes circadiens (i.e. rythme biologique de 24h) sont surtout régulés par la lumière (Schai-Braun et al., 2012). Cependant, ils sont également dépendant d'un grand nombre de facteurs. Il existe notamment des facteurs biotiques, liés aux individus comme la physiologie, la vue, le sexe, la reproduction, l'activité de la proie ou du prédateur, etc. ; mais aussi, des facteurs abiotiques, comme la durée du jour, la météo, la température, la pluie et la pression exercée par l'homme sur ces communautés (Schai-Braun et al., 2012 ; Ikeda et al., 2016 ; Ogurtsov et al., 2018).

L'Homme a une influence sur les paysages et les modifie rapidement. L'augmentation des activités humaines entraîne un dérangement des espèces pouvant induire une « réponse anti-prédateur » des animaux sauvages vis-à-vis de l'Homme, ce qui représente un coût énergétique considérable (Frid et Dill, 2002). De plus, l'effet de la perturbation humaine, notamment de la chasse et des activités touristiques est évidente étant donné qu'elles sont une source de mortalité pour certaines espèces (Diaz-Ruiz et al., 2016). Par exemple, il a été montré que chez le Loup gris (*Canis Lupus*), dans le Parc de Yellowstone, le taux de glucocorticoïde (hormone de stress) est plus élevé aux endroits connaissant une forte activité touristique (Creel et al., 2002). Malheureusement, les animaux ne sont pas toujours capables de s'adapter aux changements, ce qui va entraîner le déclin, voire l'extinction, de certaines espèces (Lendrum et al., 2017). La plasticité comportementale des animaux à réagir face aux changements de leur environnement joue donc un rôle important dans leur survie. Ainsi, le fait de comprendre leurs réactions peut être un moyen pour mieux conserver ces espèces (Diaz-Ruiz et al., 2016).

Grace à ces études, les gestionnaires de la biodiversité sont capables de comprendre ce qui change, où et quand, comment et pourquoi, mais par-dessus tout, diriger les enjeux, les objectifs et les actions de gestion à mettre en œuvre afin de préserver ces espèces dans le temps.

Par conséquent, la présente étude est la combinaison de trois travaux, tous complémentaires, menés sur trois années consécutives à l'aide de pièges photographiques ou de méthodes d'inventaires de la biodiversité protocolées sur la RNR des gorges de Daluis. La première étude s'attardait, dans un premier temps, à recenser les différentes espèces de mammifères présentes sur la Réserve. Dans un second temps, elle mettait l'accent sur l'analyse de l'activité journalière des espèces, dans le but de caractériser les espèces à tendance diurnes, nocturnes, crépusculaires ou cathéméraux (i.e. activité diurne et nocturne à la fois) afin, à terme, de déterminer s'il existait un rapport avec les relations proies/prédateurs. En parallèle, elle a également étudié l'influence de l'Homme sur la phénologie des mammifères. Ce dernier ayant été complété par la seconde étude qui a cherché à déterminer l'impact du confinement de mai 2020 sur la phénologie des espèces des mammifères terrestres.

La troisième étude se concentrait spécifiquement sur les chauves-souris afin de réaliser un inventaire des espèces et de mettre l'accent sur l'évaluation de secteurs forestiers sélectionnés pour leur intérêt en micro-habitats.

L'ensemble de ses recherches et les conclusions qu'elles apportent, aidera la Réserve à mieux cerner ses responsabilités vis-à-vis des mammifères pour guider sa ligne de conduite en matière de protection de la biodiversité.

Pour résumer, les objectifs de l'étude présentée dans ce rapport sont :

- L'inventaire des mammifères terrestres
- La caractérisation de la phénologie des espèces
- La détermination de la pression éventuelle des activités humaines sur les mammifères
- l'inventaire des chiroptères sur des secteurs ciblés en forêt de la Palud
- La définition des enjeux de conservation des espèces de chauves-souris contactées

II Matériels et méthodes

Le II-2. expose l'étude des mammifères par pièges photographiques ; le II-3. retrace l'étude des chauves-souris réalisée par un chiroptérologue à partir d'un protocole standardisé.

II-1 Cadre géographique

La RNR de Daluis a la particularité d'avoir une emprise géographique principalement dominée par un type de roche caractéristique : les pélites permienes, datées de 280 millions d'années. Celles-ci, riches en oxydes de fer, donnent une couleur lie de vin aux roches qui caractérisent et modèlent le paysage, conférant aux gorges une forte identité géomorphologique.

Situées entre 700 mètres et 1 700 mètres d'altitude, les roches rouges de la RNR accueillent deux étages de végétation: l'étage collinéen ou supraméditerranéen est dominant sur les adrets jusqu'à 1 100 voire 1 300 mètres d'altitude. En ubac, il s'élève jusqu'à 900-1 000 mètres. C'est le domaine du chêne pubescent. Deux séries sont représentées, à savoir, la série supraméditerranéenne occidentale du chêne pubescent et la série de l'aulne blanc ; l'étage montagnard s'élève jusqu'à environ 1 700 mètres en ubac.

Deux séries sont représentées, la série mésophile du Pin sylvestre et la série interne du Pin sylvestre. L'étage subalpin ne semble pas exister dans la Réserve, ou est très fragmentaire au niveau de la Tête de mélèze.

Les habitats rocheux sont aussi très développés dans la RNR et une végétation saxicole y est installée. 33 habitats naturels ont été caractérisés dans la Réserve naturelle des gorges de Daluis (Figure 3).

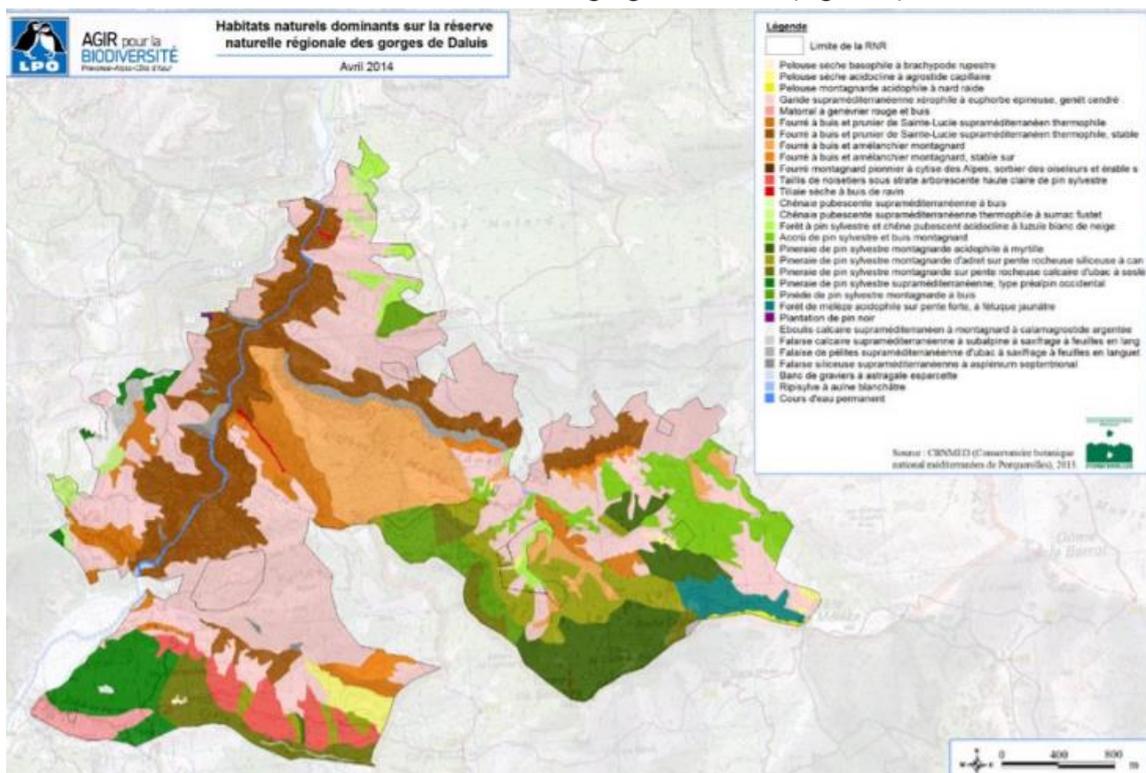


Figure 3- Habitats naturels dominants de la Réserve

Les garrigues, les matorrals et les fourrés sont les habitats les plus représentés avec 70% de la surface totale de la Réserve naturelle (Figure 4). Un quart de cette surface est occupée par les pinèdes. Les autres habitats (chênaies, tiliaie, habitats humides et aquatiques, pelouses et forêt de mélèzes) sont très peu représentés en surface, soit moins de 5%. Les falaises et éboulis occupent 3% de la surface de la Réserve, beaucoup plus si l'on considère ces milieux mis à plat. Les milieux rupestres sont bien représentés.

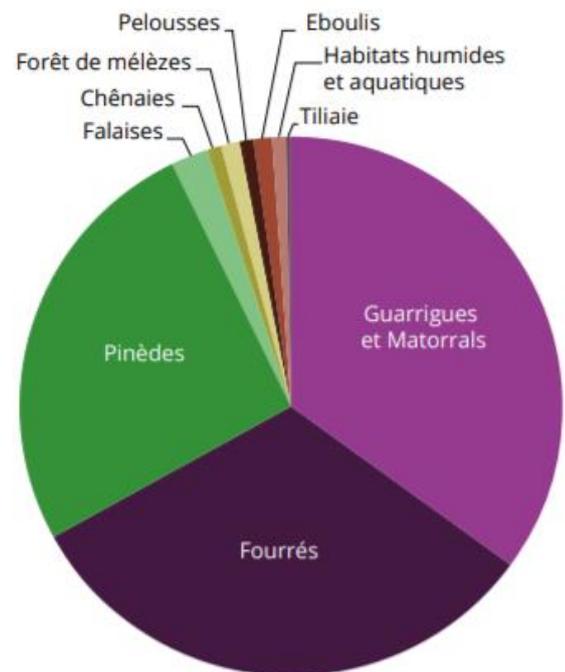


Figure 4- Répartition surfacique des grands types d'habitats naturels (total = 1123 ha, enclave comprise).

II-2 Méthode par les pièges photographiques

II-2.1 Intérêts de l'utilisation des pièges photographiques

L'activité des animaux est liée à la prospection de nourriture ou à la recherche d'un partenaire sexuel (Ashby, 1972). Il existe différents moyens pour mesurer l'activité des animaux, notamment l'observation visuelle directe (couteuse en temps et en énergie), la pose de colliers émetteurs (méthode invasive pour les individus) ou encore les pièges photographiques. Ces derniers sont facilement accessibles, efficaces et la méthode n'est pas invasive (i.e. techniques non impactantes pour les animaux). Ils permettent d'effectuer une étude à long terme sur une surface importante, qui n'est pas toujours facile d'accès. De plus, les animaux sauvages sont difficiles à observer et sont sensibles au dérangement, ce qui peut entraîner un biais dans les résultats. Avec les pièges photographiques, les espèces sont identifiables et ne sont pas dérangées, y compris pour des espèces qui sont difficiles à observer (rares ou discrètes comme le Loup gris, par exemple).

II-2.2 Procédure d'échantillonnage

Quatre pièges photographiques ont été disposés sur quatre localités différentes pendant près d'un an (01/12/2016 au 09/11/2017), le long de sentiers empruntés par l'Homme et par la faune (figure 7), de manière aléatoire mais de sorte à être facilement accessibles pour effectuer les relevés (ce qui explique qu'ils soient disposés en limite de Réserve).

- PP1 : Sentier de Roua (milieu de basse altitude, 720 m)
- PP2 : Sentier du Point Sublime (milieu de moyenne altitude, 960 m)
- PP3 : Sentier débutant à la balise 140 (milieu forestier, 1290 m)

- PP4 : Piste entre le Liouc et la Tête de Mélèze (milieu forestier, 1440 m)

La distance moyenne séparant les pièges photographiques est de 1,65 km. Les pièges (2 Reconyx Hyperfire HC600 ©, 2 Bushnell Trophy Cam HD ©) ont été fixés sur des arbres à une hauteur moyenne de 2m au-dessus du sol, dans une boîte en métal et cadenassé (pour éviter les risques de vol ou de vandalisme). Ils ont été programmés de façon à prendre trois photos par déclenchement. La période de silence a été réglée sur « 10 secondes » et la sensibilité de détection sur « élevée ». Les pièges ont fonctionné 24H/24 et étaient alimentés par des piles lithium. Sur chaque capture photographique, l'heure, la date, la température et la phase lunaire ont été enregistrées. Le relevé des pièges était effectué une fois par mois et à l'aide d'une échelle (figure 5).



Figure 5- Relevé d'un piège photo sur la RNR des gorges de Daluis

Pour l'analyse, chaque jour a été divisé en trois périodes : jour, nuit et crépuscule. La durée de ces périodes peut varier selon les auteurs (Azlan & Sharma, 2006 ; Bernard et al., 2013 ; Ogurtsov et al., 2018). Dans cette étude, les périodes ont été déterminées par les heures de lever et de coucher du soleil pour chaque saison et selon les coordonnées géographiques de la Réserve. Quatre intervalles ont été utilisés :

crépuscule du matin : aube (1h avant et après le lever du soleil), jour (temps entre la fin du crépuscule du matin et le début du crépuscule du soir), crépuscule du soir (1h avant et après le coucher du soleil) et nuit (temps entre la fin du crépuscule et le début de l'aube).

Les saisons ont été divisées en quatre périodes dont les dates moyennes étaient les suivantes : pour l'hiver – 01/12/2016-19/03/2017 ; printemps – 20/03/2017-20/06/2017 ; été – 21/06/2017-21/09/2017 ; automne – 22/09/2017-09/11/2017 (figure 6)

Chaque photo prise a été analysée en notant : la date, l'heure, l'espèce et l'activité (déplacement, se nourrit...).

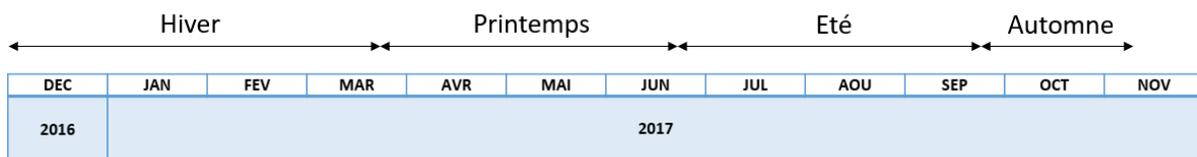


Figure 6- Représentation schématique de la période d'étude

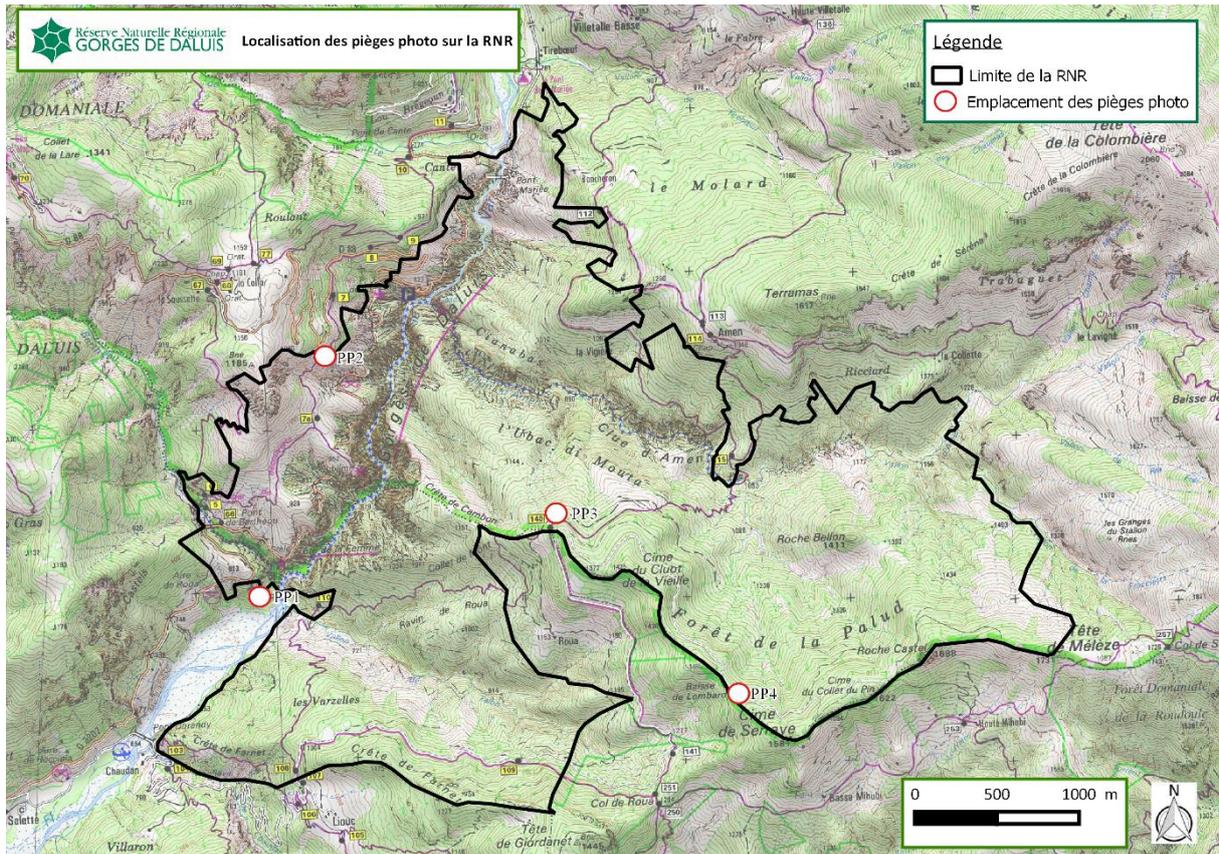


Figure 7- Localisation des pièges photo sur la RNR

II-2.3 Interpréter les données à partir d'indices et de calculs statistiques

Il est utile de préciser que les données ont été traitées uniquement à partir des emplacements où les quatre appareils ont fonctionné avec succès. En effet, les photographies d'animaux qui ne permettaient pas de déterminer l'espèce (mauvaise lumière, photo floue, seulement une partie de l'animal visible) n'ont pas été intégrées dans l'analyse.

Trois méthodes calculatoires, issues de la littérature scientifique, ont été utilisées dans l'analyse et à l'interprétation des données : L'indice relatif d'abondance, l'activité journalière ainsi que le chevauchement des activités.

Indice Relatif d'Abondance :

Dans le but d'obtenir une estimation de l'abondance des espèces en se basant sur le nombre de photographies prises et pour faciliter les comparaisons, il a été calculé l'Indice Relatif d'Abondance selon la formule suivante (Bernard et al., 2013) :

$$IRA_i = \left(\frac{NE_i \times 100}{\sum NJ} \right)$$

Avec $NE_i \times 100$ le nombre d'événements indépendants (ou de photos) pour l'espèce i pour 100 nuits de capture (unité de standardisation afin de comparer les données avec d'autres études) ; NJ le nombre de jour de capture.

Seules les espèces avec un IRA supérieur à 1 ont été gardées dans le reste de l'étude. Afin de garantir l'indépendance des événements, les photos de la même espèce à un site donné en moins d'une heure ont été exclues sauf s'il était possible de distinguer les individus (*Jimenez et al., 2010 ; Oliveira-Santos et al., 2008 ; Ogurtsov et al., 2018*).

Activité journalière :

Afin de placer l'activité des espèces selon une catégorie (diurne, nocturne, crépusculaire), les ratios de sélection utilisation-disponibilité à chaque période (jour, nuit, crépuscule) de chaque espèce ont été calculés selon *Manly et al. (2002)* et *Ogurtsov et al. (2018)* :

$$w_i = \frac{o_i}{\pi_i}$$

Avec w_i le ratio de sélection pour la période i (i : nuit, jour ou crépuscule) ; o_i la proportion d'individus photographiés pour la période i ; π_i la proportion de la durée de la période i sur la durée de toutes les périodes (par exemple en moyenne : jour : 10h/24h ; nuit : 10h/24h ; crépuscule : 4h/24h). $w_i > 1$ signifie que la période i est utilisée de manière sélective ; $w_i < 1$ signifie que la période est évitée (*Ogurtsov et al., 2018*).

Pour représenter et estimer le schéma de l'activité des espèces, c'est-à-dire la phénologie, la courbe de densité de Kernel (*Ogurtsov et al., 2018 ; Oliveira et al., 2017 ; Lendrum et al., 2017*) a été utilisée. C'est une méthode non-paramétrique pour évaluer la fonction de densité de probabilité d'une variable aléatoire (ici : le temps de capture) (*Worton, 1989*).

Chevauchement des activités :

Le chevauchement entre deux distributions a été mesuré via le coefficient de chevauchement Δ obtenu grâce à l'estimateur Dhat1 (la taille des échantillons étant inférieure à 50) (*Meredith et Ridout, 2018*). Ce coefficient varie de 0 (pas de chevauchement) à 1 (chevauchement complet). Il correspond à l'aire sous la courbe formée en prenant le minimum des deux densités à un pont donné. Cette partie a été réalisée à l'aide du logiciel R 3.5.2 (*R Development Core Team, 2017*) et des packages « camtrapR » et « overlap » (*Meredith et Ridout, 2018*).



Limites méthodologiques

Il aurait été préférable de déployer un plus grand nombre de pièges photos pour augmenter l'échantillonnage sur le site. Cependant, la mise en place de pièges photographiques demande des moyens humains importants pour le contrôle des appareils, leurs relevés, le tri des photos, leur traitement, etc. Comme un seul agent était disponible (parfois deux sur la période estivale), il a semblé raisonnable de n'avoir que 4 pièges photos à gérer pour assurer leur fonctionnement correct.

II-3 Méthode pour l'étude des chauves-souris

II-3.1 Qui sont les chauves-souris ?

Les chauves-souris sont couramment appelés « chiroptères ». Ce sont les seuls mammifères qui pratiquent un vol actif. Il existe près de 1 400 espèces de chauves-souris à travers le monde et 35 en France. (Arthur et Lemaire, 2021). Elles jouent un rôle écologique essentiel et sont de véritables indicateurs de la bonne santé d'un écosystème (Stahlschmidt et Brühl, 2012).

Presque toutes les chauves-souris quittent leur gîte à la tombée de la nuit. L'essentiel des espèces s'orientent et chassent à l'aide de l'écholocation, un système comparable au sonar qui leur permet d'évoluer dans l'obscurité la plus totale. Elles font partie des rares animaux qui peuvent "voir avec leurs oreilles". Les chauves-souris sont actives de mars à octobre, ce qui correspond à la période d'activité des insectes dont elles se nourrissent.

II-3.2 Procédure d'échantillonnage par une méthode bioacoustique

L'étude de recensement des espèces de chauve-souris consistait à préciser les enjeux biologiques de forêt de la Palud, forêt en pente composée de pin sylvestres et de mélèzes, sur laquelle un réseau d'îlots forestiers matures a été identifiée en 2018 (Grapeloup, 2018).

Pour répondre à cet objectif, l'échantillonnage a suivi un protocole acoustique couramment utilisé en France (Stahlschmidt et Brühl, 2012). Afin de prendre en compte l'ensemble de cette période d'activité, un inventaire sur 3 saisons a été réalisé (printemps, été et automne) avec de l'écoute dite passive, à partir de détecteurs ultrasons (SMxBAT - Wildlife Acoustics). Ainsi, cinq stations d'échantillonnage ont été déterminées au sein d'un réseau d'habitats jugés favorables (Figure 8).



Figure 8- Localisation des points SM-bat

Cinq points d'écoute ont été positionnés et répétés au cours des 3 périodes clés de l'activité des chiroptères :

- 1 - sortie d'hibernation et transit printanier
- 2 – période de gestation, de mise bas et d'élevage des jeunes
- 3 – période de dispersion post-reproduction et transit automnale.

Le temps de pose des enregistreurs pour chaque session a été de 3 nuits. Au total, un effort de prospection équivalent à 45 nuits d'écoute ultrasonore a été réalisé sur la réserve. Avant chaque pose, les prévisions météorologiques ont été consultées afin de cibler des périodes favorables (pas de pluie, pas de vent, températures de saison). Les conditions stationnelles ont été également relevées (altitude, orientation, pente, type de boisements, etc.) ainsi que les coordonnées GPS des points d'écoute.

Les boîtiers enregistreurs ont permis d'enregistrer les ultrasons sur une large bande de fréquences (jusqu'à 384kHz). Les enregistrements ont été stockés sur des cartes mémoires et analysés a posteriori. Conformément au protocole couramment utilisé en France, l'enregistrement a été déclenché de manière automatique une demi-heure avant le coucher du soleil et arrêté une demi-heure après le lever du soleil (Picard-Meyer et al., 2011; Haquart, 2013).

Outre l'identification, l'analyse des sons récoltés a permis d'interpréter le comportement des chauves-souris (chasse, transit, comportements sociaux...).

Les enregistrements ont ensuite été classés par le logiciel Sonochiro (<http://www.leclub-biotope.com/content/22-sonochiro>) afin de contrôler et vérifier l'ensemble des données.

II-3.3 Procédure d'échantillonnage par capture au filet

En complément, il a été réalisé la technique par capture au filet. Cette technique permet d'assurer l'identification de certaines espèces, qui sont difficilement discernables avec la méthode acoustique mais identifiables avec les individus en mains (c'est par exemple le cas des Oreillard). Non seulement, cette technique renseigne sur le statut biologique des chauves-souris (Mâle, femelle, etc...), cela permet de mieux connaître l'utilisation d'un site par les chiroptères et de préciser certains enjeux. Cette technique étant complémentaire de l'acoustique, il a été réalisé quatre soirées de capture, trois en été et une en période automnale, sur les mêmes secteurs que pour la méthode acoustique. Les filets ont été placés sur les lieux de passage des chauves-souris ou sur leur territoire de chasse (Figure 9).



Figure 9- Pose de filet lors d'une soirée de capture sur la Réserve



Limites méthodologiques

L'identification sur des bases acoustiques ne permet pas toujours de différencier certaines espèces proches.

Environ 25 des 34 espèces françaises sont différenciables dans l'état actuel des connaissances. Ainsi, les trois espèces d'Oreillard potentiellement présentes sur le site ne sont pas différenciables et ont été regroupées au sein du même genre (*Plecotus* sp.). De même, les Myotis ne sont différenciables que dans certaines conditions d'écoutes. Nous parlons alors de « groupe d'espèces » (ex : Murins de grandes tailles, Murins haute fréquence etc.).

III Résultats de l'étude par les pièges photographiques

III-1 Espèces rencontrées

Au total, sur les quatre pièges photo, trois ont fonctionné continuellement sur 11 mois et 8 jours pour une durée de 343 jours de pression d'échantillonnage. Seul un piège photo (PP1) a eu un dysfonctionnement et n'a fonctionné que 176 jours, l'analyse sera donc pondérée pour ce piège. Après un premier tri des photographies, la présence de mammifère se retrouve sur 7514 clichés (tableau 1).

	PP1	PP2	PP3	PP4
Nombre total de photos	79	1386	3523	2526

Tableau 1- Nombre total de photos prises avec la présence de mammifères pour chaque piège photo dans la RNR des gorges de Daluis pour la période d'étude (2016-2017)

Au total, 11 espèces de mammifères ont été recensées dans la Réserve à l'aide des pièges photographiques (tableau 2, figure 11). Cinq espèces appartiennent à l'ordre des Carnivores : le Loup gris (*Canis lupus*), le Renard roux (*Vulpes vulpes*), le Blaireau européen (*Meles meles*), le genre *Martes* sp. (la position des pièges photos et la qualité des images n'ont pas permis de différencier la Fouine (*Martes foina*) de la Martre des pins (*Martes martes*)) et la Genette commune (*Genetta genetta*), espèce qui n'était pas connue sur la Réserve mais qui n'a été photographiée qu'à une seule reprise ; Trois espèces sont affiliées à l'ordre des Artiodactyles : le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*), le Chevreuil d'Europe (*Capreolus capreolus*) et le Sanglier (*Sus scrofa*) ; Une espèce fait partie de l'ordre des Cétartiodactyles : le Chamois (*Rupicapra rupicapra*), une espèce de l'ordre des Lagomorphes : le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) et enfin, une espèce de rongeur de l'ordre des Rodentia, l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*).

Au final, c'est seulement sept espèces qui ont été étudiées (*Canis Lupus*, *Vulpes vulpes*, *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Sus scrofa*, *Rupicapra rupicrapa* et *Lepus europaeus*), la présence des quatre espèces supplémentaires n'étant aucunement représentative dans l'aire d'étude au vu du peu de données récoltées.

D'autres animaux ont été pris en photo et exclus des analyses comme des oiseaux : la Mésange charbonnière (*Parus major*), le Geai des chênes (*Garrulus glandarius*) et le Merle noir (*Turdus merula*) ; les reptiles : le Lézard à deux

raies (*Lacerta bilineata*), Couleuvre verte et jaune (*Hierophis viridiflavus*) ou des animaux domestiques comme le chien ou le chat.



Le chat domestique

Certaines images issues des pièges photos montrent la présence du chat domestique (figure 10). Il est devenu l'animal de compagnie préféré des français avec plus de 12 millions d'individus sans compter les chats errants et ceux retournés à l'état sauvage. Ses instincts de chasse font de lui un prédateur redoutable pour la faune sauvage. Une étude réalisée par la SFEPM, le MNHN et des associations comme la LPO, en relation avec les propriétaires de chats montre que 66 % des proies sont des petits mammifères (en particulier les rongeurs), les oiseaux représentent 22 % des proies, les reptiles 10 % et les chauves-souris 2% (De Lacoste, 2019). Selon différentes études, un chat domestique bien nourri peut capturer en moyenne 27 proies par an, contre 273 pour un chat errant et 1 071 pour un chat haret.



Figure 10- Photo de chat domestique prise le 21/11/2017 à minuit (PP1)



Figure 11- Photos prises par les pièges photo pendant la durée de l'étude (2016-2017). De droite à gauche et de haut en bas : Blaireau (*Meles meles*), Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*), Chamois (*Rupicapra rupicapra*), Loup gris (*Canis lupus*), Chevreuil d'Europe (*Capreolus capreolus*), Cerf élaphe (*Cervus elaphus*), Renard roux (*Vulpes vulpes*), Sangliers (*Sus scrofa*).

III-2 Enjeux de conservation des espèces de mammifères identifiées

Les enjeux de conservation sur la Réserve des gorges de Daluis semblent difficiles à définir au vu de la surface de celle-ci. Néanmoins, il est possible de préciser que toutes les espèces recensées ont été évaluées sur les listes rouges mais toutes jugées en « préoccupation mineure ».

D'autres espèces sont inscrites sur des Annexes ou des Directives de protection mais aucune ne semble préfigurer d'enjeux particuliers, exceptée *Canis Lupus* (Tableau 2). En effet, le Loup gris est classé comme enjeu potentiel sur la Réserve, d'une part en raison de son statut de protection et d'autre part pour préciser des potentielles zones de passages de l'espèce dans le but de préciser sa répartition sur le territoire et d'identifier son statut biologique sur le secteur.

Ces observations sont à relativiser par rapport à la configuration de la Réserve, qui apparaît trop petite si l'on considère les grands déplacements que peuvent effectuer tous ces animaux. Toutefois, il est possible de noter que la diversité des espèces retrouvées sur le site, lui confère un rôle primordial dans l'organisation des déplacements des individus. Sans nul doute, la Réserve est une zone de transit prépondérante au sein du territoire, qu'il serait utile et intéressant d'étudier à travers les continuités écologiques à large échelle.

Nom vernaculaire	Nom latin	Statut de protection	Enjeux pour la RNR
Cerf élaphe	<i>Cervus elaphus</i>	Préoccupation mineure (mondiale, européenne et française)	Faible
Loup gris	<i>Canis lupus</i>	Annexes II et IV Directive Habitat Faune Flore – Annexe II Convention de Berne – Préoccupation mineure (mondiale et européenne) / Vulnérable (liste rouge française)	Potentiel
Chevreuil d'Europe	<i>Capreolus capreolus</i>	Annexe III Convention de Berne – Préoccupation mineure (mondiale, européenne et française)	Faible
Lièvre d'Europe	<i>Lepus europaeus</i>	Préoccupation mineure (mondiale, européenne et française)	Faible
Chamois	<i>Rupicapra rupicapra</i>	Annexe V Directive Habitat Faune Flore – Annexe III Convention de Berne – Préoccupation mineure (mondiale et française)	Faible
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	Préoccupation mineure (mondiale, européenne et française)	Faible
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>	Préoccupation mineure (mondiale, européenne et française)	Faible
Blaireau	<i>Meles meles</i>	Annexe III Convention de Berne – Préoccupation mineure (mondiale, européenne et française)	Faible
Martre des pins ou Fouine	<i>Martes sp</i>		Faible
Genette commune	<i>Genetta genetta</i>	Annexe V Directive Habitat Faune Flore – Annexe III Convention de Berne – Préoccupation mineure (mondiale et française)	Non évalué dans le plan de gestion 2016-2020 (espèce découverte en 2017)
Ecureuil roux	<i>Sciurus vulgaris</i>	Annexe III Convention de Berne - Préoccupation mineure (mondiale et française)	Faible

Tableau 2- Synthèse des espèces identifiées à l'aide des pièges photos, leur statut de protection et leurs enjeux de conservation pour la RNR des gorges de Daluis

III-3 Indice d'Abondance Relative

Le Cerf élaphe est l'espèce la plus souvent enregistrée par les pièges photo (IRA = 19,0 ; tableau 3), ce qui correspond à 19 photographies pour 100 jours. Le Blaireau européen et les individus du genre *Martes* sont les espèces les moins rencontrées (IRA = 0,91 et 0,75 ; tableau 3). Pour ces raisons, ils n'ont donc pas été conservés pour le reste de l'étude. L'absence d'occurrence de ces espèces peut être expliquée par divers facteurs : Le Blaireau est une espèce dont l'activité se déroule principalement près de son terrier et les alentours. De plus, c'est principalement le mâle qui va effectuer des longues distances, notamment pour défendre son territoire (Rosalino et al., 2005) ; les animaux du genre *Martes* se déplacent généralement dans les arbres et moins souvent au sol. Une autre explication peut être que ces animaux n'utilisent pas des sentiers empruntés par l'Homme ou les grands mammifères (Azlan et Sharma, 2006).

	Nombre d'individus (N)	Indice Relatif d'Abondance (IRA)
Cerf élaphe	228	19,00
Sanglier	117	9,71
Chamois	87	7,22
Lièvre d'Europe	53	4,40
Chevreuil d'Europe	49	4,07
Renard	41	3,40
Loup gris	40	3,32
Blaireau	11	0,91
<i>Martes sp.</i>	9	0,75

Tableau 3- Indices relatifs d'abondance pour neufs espèces de mammifères calculés à partir des données issues des pièges photo dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017

III-4 Phénologie des espèces sur une année

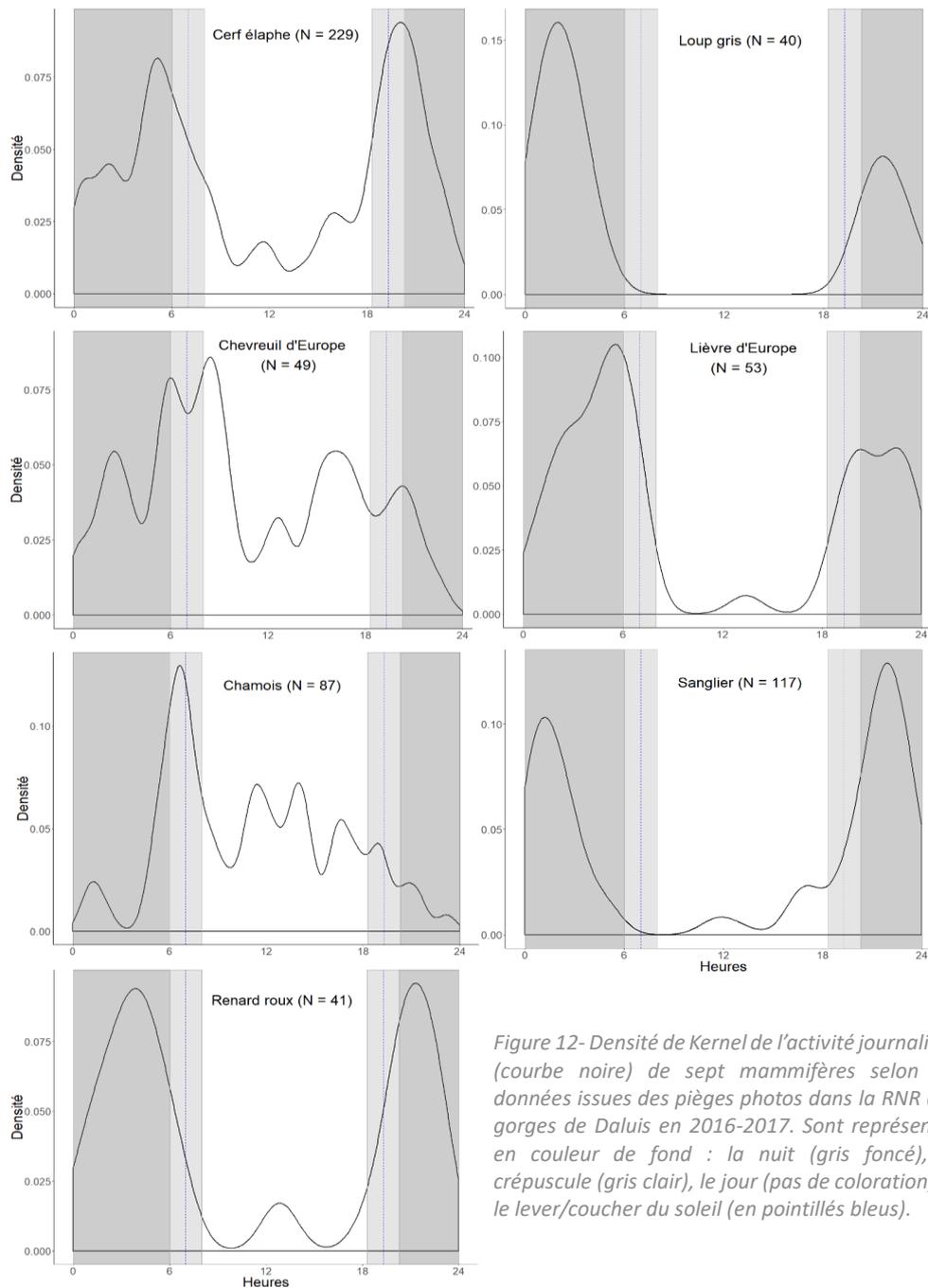
Le Loup gris et le Sanglier présentent une activité nocturne importante (100 % et 83 % respectivement, tableau 4). Le Loup gris est strictement nocturne : 100 % des enregistrements ont eu lieu la nuit au cours de cette étude (tableau 4), avec un pic des enregistrements entre 2h et 3h du matin et entre 22h et 23h le soir (figure 12). Ces deux espèces présentent un ratio de sélection élevé pour la nuit ($w_i > 1,8$) et sont donc classées comme des espèces nocturnes.

Le Cerf élaphe, le Lièvre d'Europe et le Renard roux ont une préférence pour la nuit ($w_i > 1,25$). Le Cerf élaphe et le Lièvre d'Europe ont également un ratio de sélection élevé pour le crépuscule ($w_i > 1,5$), qui est moins marqué chez le Renard roux ($w_i = 1,02$). Le cerf et le lièvre sont donc nocturnes et crépusculaires. Le renard présente deux pics d'activité la nuit et certains enregistrements ont eu lieu en milieu de journée (figure 12), il est donc plutôt nocturne.

Deux espèces présentent une activité diurne importante : Le Chevreuil d'Europe (47 %) et le Chamois (49 %) (tableau 4). Ces deux espèces sont également actives au crépuscule ($w_i > 1,08$). Le chevreuil présente une activité nocturne plus importante que le chamois (respectivement 35%, $w_i = 0,84$ contre 22%, $w_i = 0,53$). Globalement, ils sont classés comme diurnes et crépusculaires.

Espèces	Jour		Nuit		Crépuscule		Catégorie
	PI (%)	w_i	PI (%)	w_i	PI (%)	w_i	
Cerf élaphe	18	0,43	52	1,25	31	1,86	Nocturne / Crépusculaire
Loup gris	0	0	100	2,40	0	0	Nocturne
Chevreuril d'Europe	47	1,13	35	0,84	18	1,08	Diurne / Crépusculaire
Lièvre d'Europe	2	0,05	72	1,73	26	1,56	Nocturne / Crépusculaire
Chamois	49	1,18	22	0,53	29	1,74	Diurne / Crépusculaire
Sanglier	8	0,19	83	1,99	9	0,54	Nocturne
Renard roux	5	0,12	78	1,87	17	1,02	Nocturne / Crépusculaire

Tableau 4- Pourcentage d'individus (PI) et leur taux de sélection selon Manly et al. (2002) pour les trois périodes temporelles (jour, nuit, crépuscule) sur huit espèces de mammifères dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017



III-5 Phénologie des espèces par saisons

Le niveau et l'heure de l'activité peuvent varier au cours de l'année pour différentes raisons. Cette partie étudie les variations pouvant avoir lieu au fil des saisons chez les sept espèces de mammifères étudiées dans la RNR (figure 13). Selon la saison, le Cerf élaphe n'a pas la même période d'activité. Il est diurne et crépusculaire l'hiver tandis qu'il est nocturne et crépusculaire au printemps et à l'automne puis crépusculaire en été (Tableau 5). Le niveau de son activité est également différent : il semble moins actif en hiver (N = 18) contrairement aux autres saisons (Figure 13).

Le Loup gris ne présente pas de grandes variations dans l'heure d'activité : il est strictement nocturne dans la RNR à l'hiver et à l'été puis il est crépusculaire et nocturne au printemps (tableau 5). Le faible échantillon à l'automne ne permet pas d'analyser son activité à cette saison. Cela pourrait s'expliquer par le fait que adultes sont occupés à élever les louveteaux.

Le Chevreuil d'Europe ne présente pas de différence dans sa période d'activité à l'hiver, au printemps et à l'été : il est diurne et crépusculaire (Tableau 5). Par contre, à l'automne il change d'activité et devient nocturne et crépusculaire. Il ne présente pas de différence de niveau d'activité au fil des saisons (Figure 13)

Le Lièvre d'Europe est nocturne en hiver et nocturne/crépusculaire pour les autres saisons (printemps, été, automne) (tableau 5) ; et il semble moins actif en hiver (N = 5) (figure 6).

Le Chamois est diurne en hiver et à l'automne, diurne et crépusculaire au printemps et crépusculaire à l'été (tableau 5). Il semble moins actif en hiver et à l'automne (N = 6 et 9), contrairement au printemps (N = 44) (Figure 13).

Le Sanglier et le Renard roux sont nocturnes en hiver et à l'automne et nocturnes/crépusculaires au printemps et à l'été (tableau 5). Le Sanglier semble particulièrement actif en été (N = 52) (Figure 13) et le Renard peu actif en hiver (faible échantillon). Il est aussi remarqué que le Renard est le mammifère qui a été le plus présent de jour.

	Cerf élaphe				Loup gris			
	Jour	Nuit	Crépuscule	Classement	Jour	Nuit	Crépuscule	Classement
Hiver	1.50	0.22	2.33	D/Cr	0.00	2.00	0.00	N
Printemps	0.59	1.54	1.23	N/Cr	0.00	2.31	1.38	N/Cr
Été	0.39	0.80	3.25	Cr	0.00	3.00	0.00	N
Automne	0.28	1.27	1.88	N/Cr	-	-	-	-

	Chevreuil d'Europe				Lièvre d'Europe			
	Jour	Nuit	Crépuscule	Classement	Jour	Nuit	Crépuscule	Classement
Hiver	1.50	0.60	1.20	D/Cr	0.00	2.00	0.00	N
Printemps	0.86	0.21	3.00	Cr	0.00	2.29	1.43	N/Cr
Été	1.33	0.25	1.50	D/Cr	0.12	1.41	2.82	N/Cr
Automne	0.27	1.53	1.20	N/Cr	0.00	0.99	3.27	N/Cr

	Chamois				Sanglier			
	Jour	Nuit	Crépuscule	Classement	Jour	Nuit	Crépuscule	Classement
Hiver	2.50	0.33	0.00	D	0.00	2.00	0.00	N
Printemps	1.32	0.27	1.50	D/Cr	0.07	2.25	1.29	N/Cr
Été	0.71	0.43	3.00	Cr	0.35	1.33	2.31	N/Cr
Automne	1.78	0.73	0.00	D	0.15	2.06	0.00	N

	Renard roux			
	Jour	Nuit	Crépuscule	Classement
Hiver	-	-	-	-
Printemps	0.50	1.50	1.50	N/Cr
Été	0.10	1.71	2.29	N/Cr
Automne	0.00	2.18	0.00	N

Tableau 5- Taux de sélection w_i selon Manly et al. (2002) pour les trois périodes temporelles (jour, nuit, crépuscule) en fonction des saisons pour sept espèces de mammifères dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017. D : diurne ; N : Nocturne ; Cr : Crépusculaire

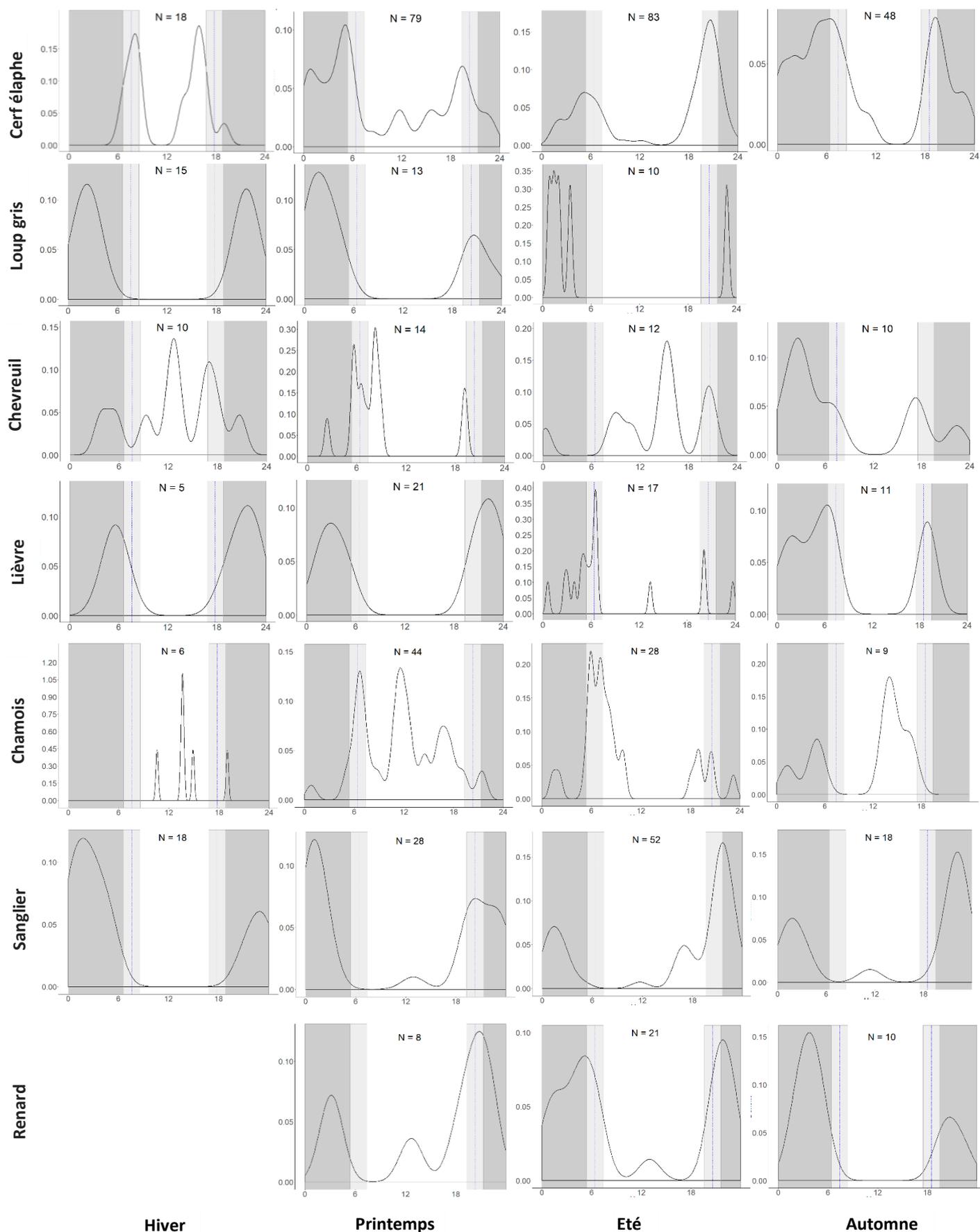


Figure 13- Saisonnalité de l'activité journalière (courbe noire) de sept mammifères selon les données issues des pièges photos dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017. Sont représentés : en abscisse le temps en heures, en ordonnées la densité de l'activité, en couleur de fond la nuit (gris foncé), le crépuscule (gris clair), le jour (pas de coloration) et le lever/coucher du soleil (en pointillés bleus).

III-6 Phénologie proie/prédateur

Ici, l'idée est d'étudier le chevauchement des activités entre proies et prédateurs mais aussi entre groupes d'espèces (carnivores et ongulés) (Figure 14).

Dans cette étude, le principal prédateur est le Loup gris. Il a une large gamme de proies comme le Lièvre, le Cerf, le Chevreuil, le Chamois et le Sanglier (Aznard & al., 2016)

Le Loup et le Sanglier présentent le coefficient de chevauchement Δ_1 le plus élevé ($\Delta_1 = 0.75$), à l'opposé du Loup et du Chamois ($\Delta_1 = 0.20$; tableau 6) (Figure 14).

Un autre prédateur, le Renard roux, dont le coefficient de chevauchement est très élevé avec le Lièvre ($\Delta_1 = 0.84$).

Pour le groupe des carnivores, le Loup et le Renard présentent un coefficient de chevauchement plutôt élevé ($\Delta_1 = 0.69$; tableau 6), ce qui est également prouvé par une différence non significative de leurs heures de sorties (test de Mann-Whitney : p-value = 0.30).

Chez les ongulés, le Cerf et le Chevreuil ont des activités similaires ($\Delta_1 = 0.74$), tout comme le Chevreuil et le Chamois ($\Delta_1 = 0.81$).

Loup	Loup							
Renard	0.69	Renard						
Lièvre	0.64	0.84	Lièvre					
Cerf	0.49	0.73	0.75	Cerf				
Chevreuil	0.36	0.55	0.59	0.74	Chevreuil			
Chamois	0.2	0.39	0.46	0.59	0.81	Chamois		
Sanglier	0.75	0.70	0.63	0.58	0.44	0.29	Sanglier	

Tableau 6- Coefficients de chevauchement Δ_1 (Dhat1) pour l'activité journalière de sept espèces de mammifères selon les données issues des pièges photos dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017.

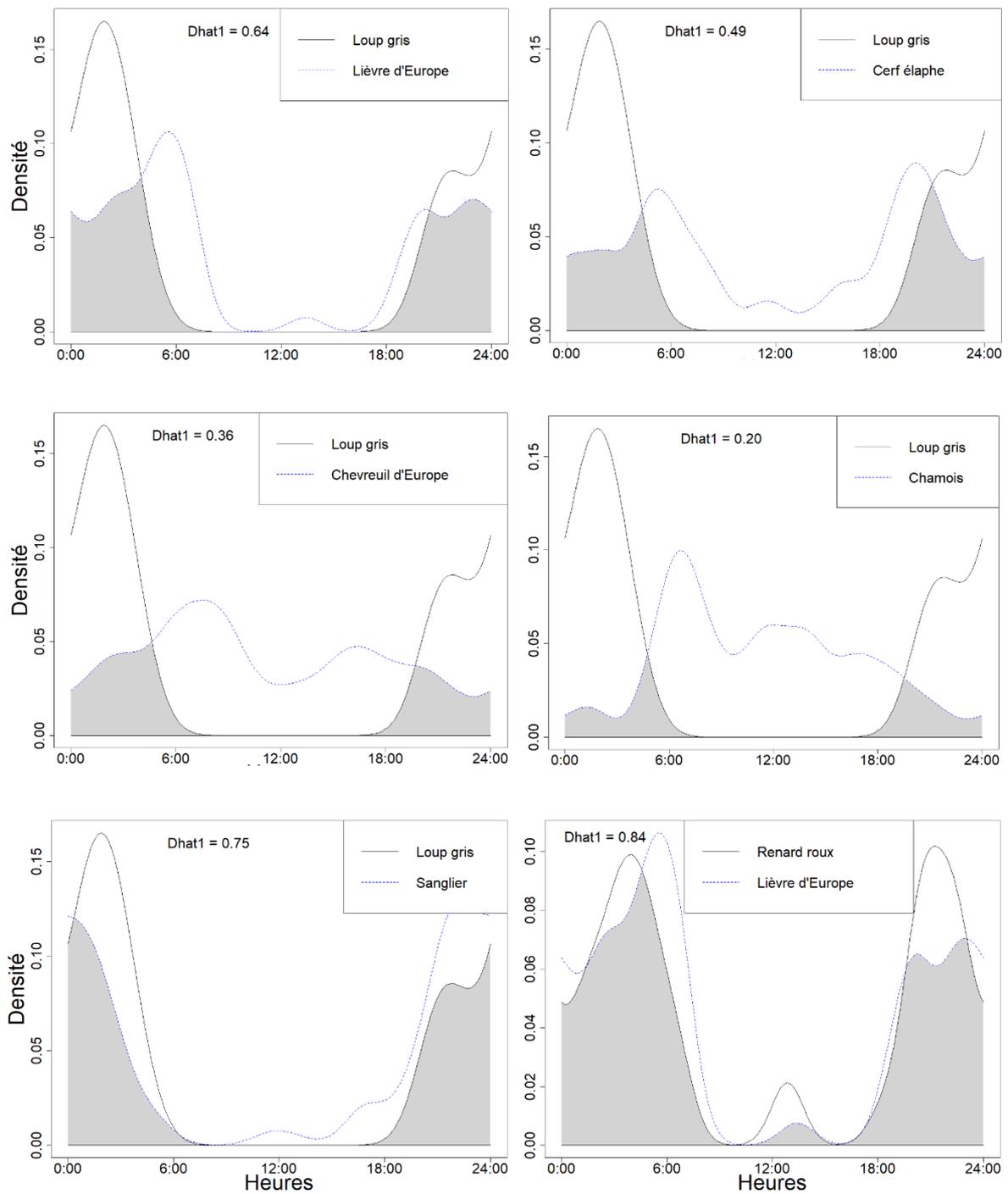


Figure 14- Comparaison des activités journalières entre proies et prédateurs et leur coefficient de « chevauchement » (Dhat1) selon les données issues des pièges photos dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017. Sont représentés : en abscisse le temps en heures, en ordonnées la densité de l'activité, la courbe pleine noire représente le prédateur, la courbe en pointillés bleus la proie, la surface grisée correspond au chevauchement des deux courbes.

III-7 Influence de l'activité humaine sur les populations de mammifères terrestres

III-7.1 Les types d'activités humaines recensés

Les pièges photo PP1 et PP2 sont la plupart du temps empruntés par des randonneurs (98 % des cas) et plus rarement par des pêcheurs pour le PP1 (2%) ou des cyclistes au niveau du PP2 (1,2 %) (Figure15).

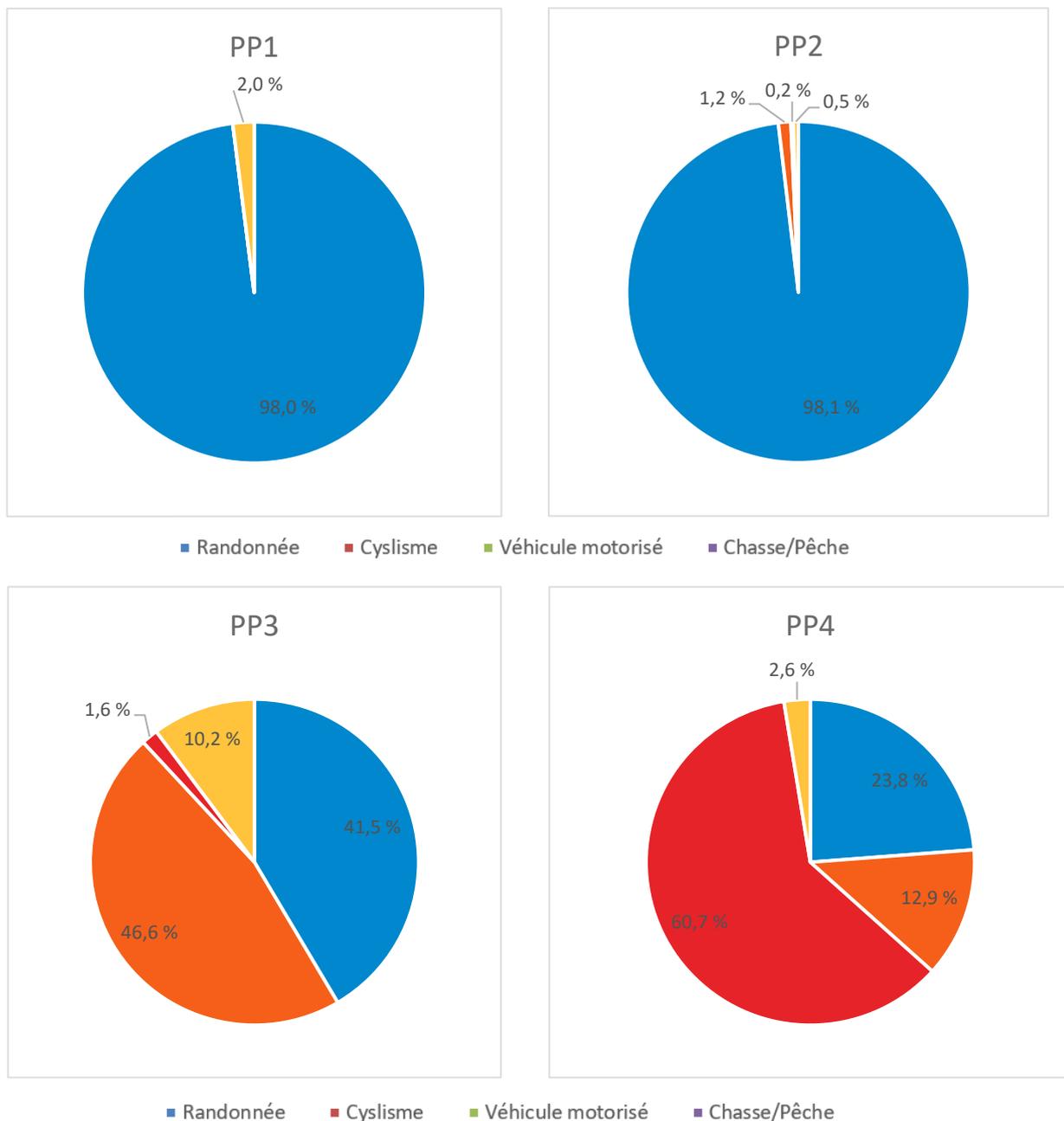


Figure 15- : Pourcentage des types d'activités humaines recensées sur la RNR des gorges de Daluis pour chaque piège photo en 2016-2017

Les deux autres pièges photos sont placés sur l'autre rive du fleuve Var et le type de voie diffère : le PP3 est situé au niveau d'un sentier de randonnée inaccessible aux voitures tandis que le PP4 est positionné le long d'une piste accessible par tout type de véhicules. La piste (PP4) est principalement empruntée par des véhicules motorisés (60,7 %), en particulier en voiture (Figure 15). Seules 23,8 % des personnes l'utilisent pour faire de la randonnée. Le sentier près de la balise 140 (PP3) est principalement utilisé pour de la randonnée (41,5 %) et du cyclisme (46,6 %) et la chasse/pêche (10,2 %). L'activité humaine est plus importante sur le sentier du PP3 (N = 549) que sur la piste (N = 349) (Figure 15).

III-7.2 Phénologie des mammifères avec la présence de l'Homme

Suite au dysfonctionnement de PP1, peu de données ont été collectées (Tableau 7). Au niveau du piège photo PP2, la fréquentation humaine est élevée (N = 2131) contrairement aux autres espèces de mammifères qui sont très peu représentées. Les pièges photo PP3 et PP4 présentent un nombre important d'espèces animales et une présence humaine quasiment équivalente (Figure 15).

	PP1	PP2	PP3	PP4
Cerf élaphe	-	2	52	175
Loup gris	-	-	22	18
Chevreuril d'Europe	5	-	27	17
Lièvre d'Europe	1	1	50	2
Chamois	3	-	54	30
Sanglier	-	1	87	29
Renard roux	-	2	38	1
Homme	79	2131	549	349

Tableau 7- Nombre d'individus N enregistrés à l'aide des quatre pièges photos dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017.

III-7.3 Chevauchement des activités avec l'homme

L'influence de la présence humaine sur la phénologie des mammifères a été étudiée pour les pièges photos PP3 et PP4 car, c'est là où il y a le plus de données de mammifères et où la fréquentation humaine est la plus importante et la plus diversifiée.

Le piège photo 2 ne permet pas de réaliser l'analyse puisqu'il n'a pas récolté assez de données sur les mammifères. Néanmoins, cela semble logique au vu des chiffres de fréquentation observés sur ce piège (2131 personnes). Il apparaîtrait donc que l'homme aurait un impact non négligeable sur la présence de mammifère dans ce secteur, ce qui est d'autant plus prouvé par une corrélation de type « Spearman » effectuée parmi les pièges 3 et 4, indiquant une corrélation significative négative entre la présence/absence de mammifère et la présence/absence d'homme (p-value = 2.2e-16 ; rho=1). Le PP1 n'a pas été utilisé suite à un dysfonctionnement.

Au niveau du piège photo PP3, le Sanglier et le Loup ont une période d'activité opposée à celle de l'Homme ($\Delta_1 = 0.03$ pour le loup et $\Delta_1 = 0.06$ pour le sanglier) (Figure 16). Le Chamois et le Chevreuril, qui sont deux espèces plutôt diurnes (tableau 4), ont le coefficient de chevauchement le plus élevé vis-à-vis de l'Homme ($\Delta_1 = 0.44$ pour le chevreuril et $\Delta_1 = 0.43$ pour le chamois).

Pour le piège photo PP4, il existe la même tendance pour le Loup et l'Homme ($\Delta_1 = 0.05$). D'une manière générale, le reste des mammifères ont un coefficient de chevauchement plus élevé avec l'Homme au niveau de ce piège photo par rapport à celui PP3 (Figure 17). Le Chamois et l'Homme présentent le coefficient de chevauchement le plus élevé ($\Delta_1 = 0.76$).

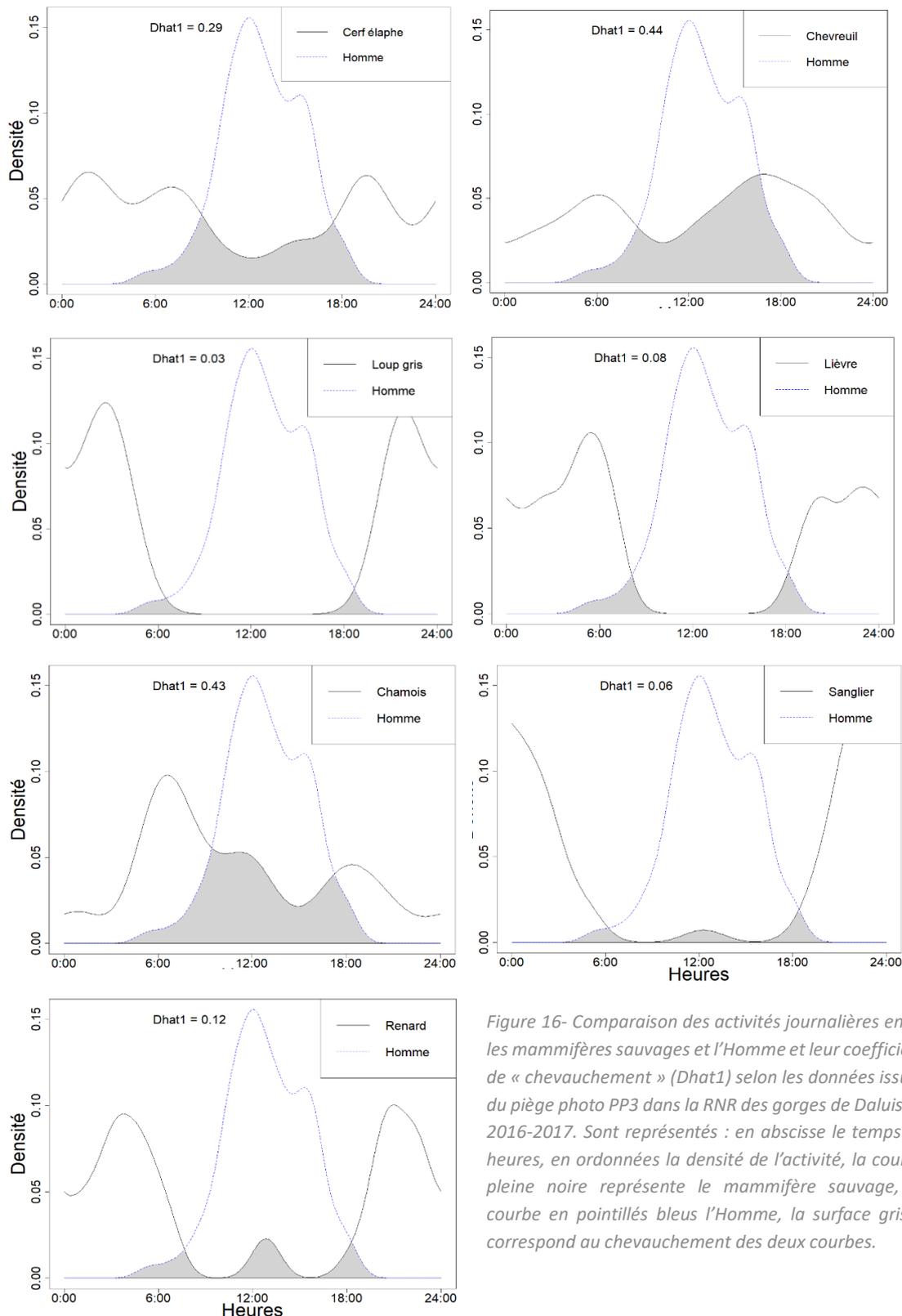


Figure 16- Comparaison des activités journalières entre les mammifères sauvages et l'Homme et leur coefficient de « chevauchement » ($Dhat_1$) selon les données issues du piège photo PP3 dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017. Sont représentés : en abscisse le temps en heures, en ordonnées la densité de l'activité, la courbe pleine noire représente le mammifère sauvage, la courbe en pointillés bleus l'Homme, la surface grisée correspond au chevauchement des deux courbes.

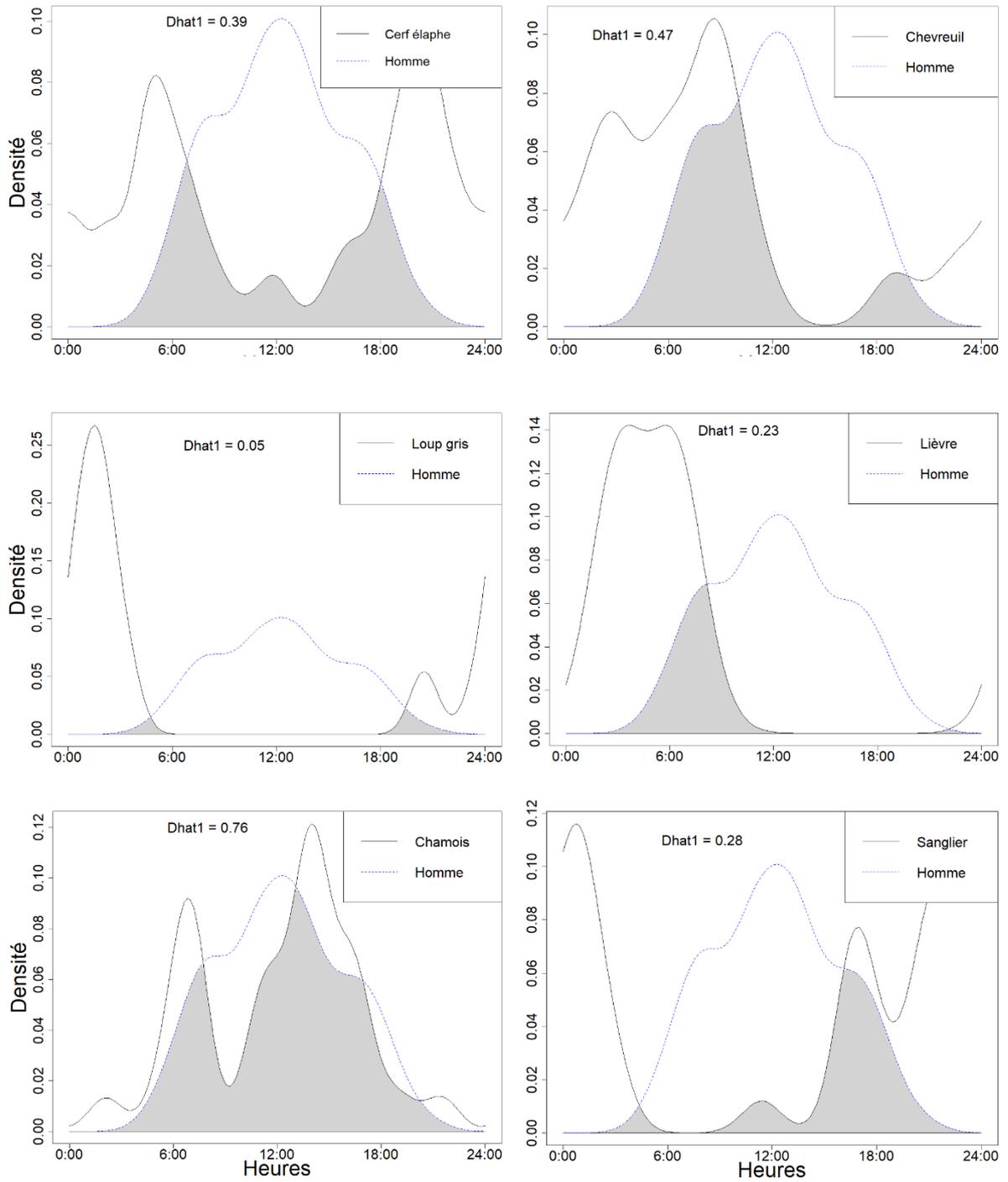


Figure 17- Comparaison des activités journalières entre les mammifères sauvages et l'Homme et leur coefficient de « chevauchement » (Dhat1) selon les données issues du piège photo PP4 dans la RNR des gorges de Daluis en 2016-2017. Sont représentés : en abscisse le temps en heures, en ordonnées la densité de l'activité, la courbe pleine noire représente le mammifère sauvage, la courbe en pointillés bleus l'Homme, la surface grisée correspond au chevauchement des deux courbes.

III-8 Impact du confinement de mai 2020 sur la phénologie des espèces de mammifères terrestres

En complément direct avec l'analyse de l'impact des activités humaines sur les mammifères, il a été regardé si le confinement de Mai 2020 avait eu un impact sur la vie des espèces des grands mammifères terrestres.

Pour se faire, il a été utilisé les photos enregistrées par le piège situé à proximité du sentier de randonnée entre la balise 7 et 7a (PP3), sur la période allant du 4 au 12 mai, pour les années 2017, 2018 et 2020 (Figure 18). Cette période a été choisie car il s'agit de la fin du confinement du printemps 2020. Partant de ce principe, il a été supposé que la baisse de fréquentation humaine provoquée par le confinement pourrait favoriser la présence des animaux sur les sentiers.

Ainsi, il est également présumé que les animaux auraient eu assez de temps pour adapter leur comportement à la baisse de la fréquentation humaine

Pour se faire, les observations d'hommes et d'animaux ont été recensé et sommé pour chaque année sur la période considérée. Pour faciliter la lecture du premier graphique, les valeurs ont été ramenées base 100¹, avec 2017 comme année de référence (Figure 19)

De fait, il est observé sur l'année 2020, pour la période étudiée, que le nombre d'humains observé est très faible (5 personnes). Il a d'ailleurs été montré que la fréquentation humaine pour 2020, sur les années 2017 et 2018 est significativement différente, respectivement p-value = 0.000471, 2.2e-16 (test de Wilcoxon). Alors qu'entre 2017 et 2018, la fréquentation s'avère ne pas être significativement différente (p-value = 0.5834 ; test de Wilcoxon). Ces valeurs prouvent donc que la fréquentation humaine a nettement diminuée durant la période de confinement de 2020.

Pour aller plus loin, durant cette même période, la diversité des espèces animales observée a été bien plus importante que les années précédentes, passant de 1 à 5 espèces différentes. Par exemple, en 2020, le piège photo

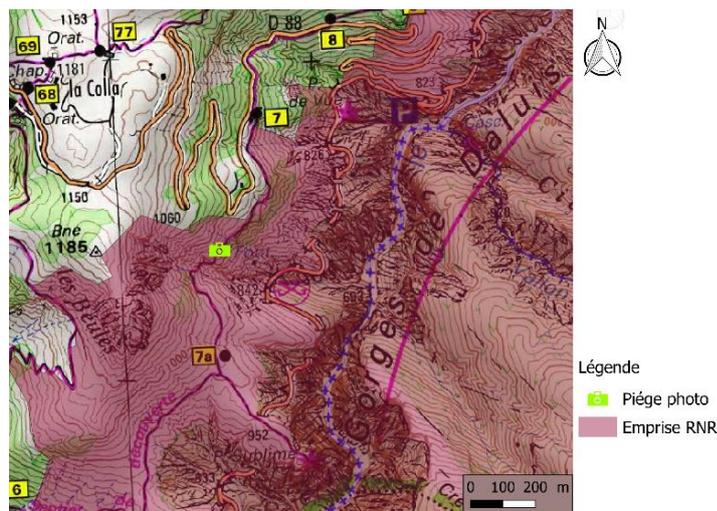


Figure 18- Localisation de la position du piège photo

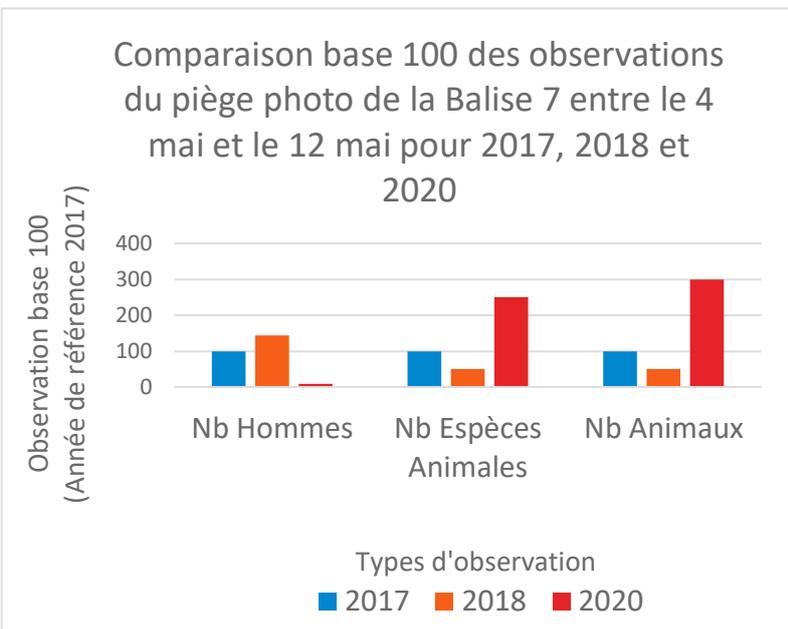


Figure 19- Comparaison des observations du piège photo

¹ Dans ce cas de figure, l'indice 100 est pertinent car en valeur absolue le nombre de personnes observé est bien plus important que le nombre d'animaux. Rapporter les valeurs base 100 permet donc d'éviter que les barres représentant le nombre d'animaux soient minuscules par rapport à la barre de fréquentation humaine

montre un lièvre, des sangliers et même un loup gris ; autant d'espèces qui n'ont jamais été observées ni en 2017 ni en 2018, pour cette même période. Non seulement, et logiquement, l'augmentation du nombre d'espèces observées s'accompagne d'une augmentation du nombre d'individus observé par espèce. En effet, en 2020, la différence est significativement différente pour 2017 et 2018 (respectivement : p-value = 0.01685, 2.001e-05 ; Test de Wilcoxon).

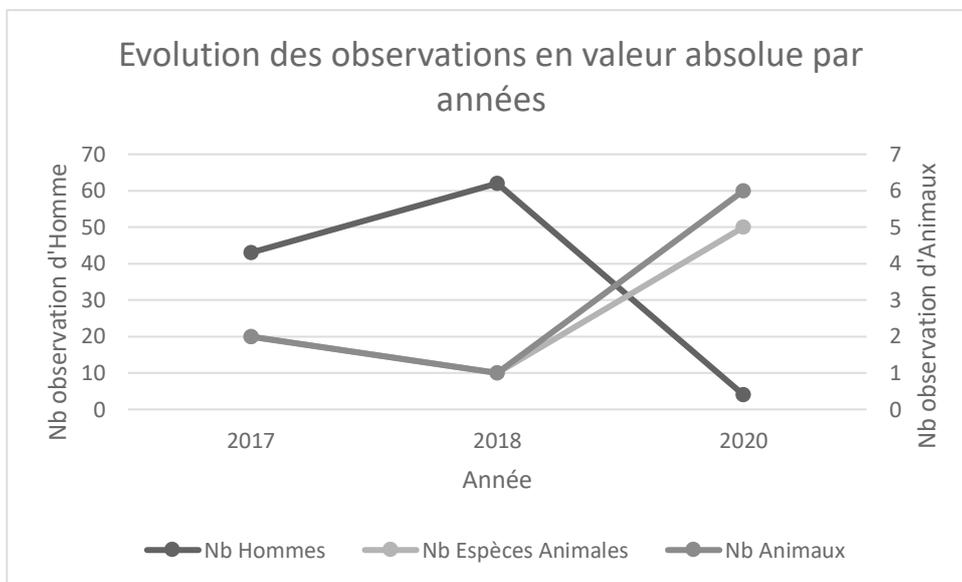


Figure 20- Evolution des observations en fonction des années

La figure 20, semble bien montrer une relation entre la baisse de fréquentation humaine et la hausse de fréquentation animale. En effet, la relation linéaire a été démontrée pour ces deux variables à travers un test de corrélation de Spearman. Il indique que pour ces trois années, sur la période de confinement, la fréquentation humaine et le nombre d'individus sont corrélées négativement (p-value : 0.001216 (2017), 0.09216 (2018), 2.2e-16 (2020)). Il serait donc probable que plus la fréquentation humaine est importante, moins le nombre d'animaux observé est élevé. Il est d'ailleurs remarqué qu'en 2017 et 2018 la fréquentation du sentier par les hommes est importante (respectivement, 42 et 60), or, en parallèle les observations d'animaux sont rares (respectivement, 20 et 10). De plus, il est intéressant de noter que ces observations sont significativement différentes, p-value = 1.236e-06 (2017), 3.133e-12 (2018) (test de Wilcoxon).

En 2020, la fréquentation humaine chute (2) et, en juxtaposition, le nombre d'observations d'animaux s'accroît fortement (7). Cette différence est elle aussi significativement différente, p-value = 0.03182 (Test de Wilcoxon).

Sans pouvoir le prouver statistique (par manque de données), il a été observé que certaines espèces se sont montrées plus actives en journée durant cette période. Par exemple, le renard a été vu plusieurs fois de jour, alors qu'entre 2016 et 2018, peu de photographies attestaient de sa présence en journée. C'est également le cas pour le sanglier. Cela pourrait être un signe d'un dérangement moins important par l'activité humaine, leur permettant de sortir en journée.

Assurément, il est possible de conclure que la dynamique observée chez les animaux serait étroitement liée à la fréquentation humaine.

III-9 Discussion sur l'étude des mammifères terrestres



Ce qu'il faut retenir :

- Il s'agit de conclusions factuelles à partir des observations faites par pièges photographiques.
- Toutes les espèces de mammifères auraient tendance à éviter l'homme dans leurs déplacements. Les forçant à rester principalement nocturnes.
- La fréquentation humaine sur la Réserve naturelle est corrélée à la présence ou non de mammifères
- Le loup ne serait qu'en transit sur la Réserve
- Il existerait bien une relation proie/prédateur entre le loup et le sanglier. Pareillement entre le Renard et le Lièvre.
- Le confinement de 2020 a montré que la présence de mammifère était significativement plus importante sur cette année comparée aux autres étudiées.

III-9.1 Zoom sur les prédateurs

Le Loup gris, seul grand prédateur dans la Réserve, est strictement nocturne et crépusculaire dans cette étude. L'activité du loup et de l'Homme ne se chevauchent jamais quel que soit le moment de l'année. Après avoir été exterminé par l'Homme en France dans les années 1930, le Loup gris a recolonisé les Alpes dans les années 1990 dans le Parc National du Mercantour, non loin de la Réserve. Cette persécution expliquerait le fait que les activités de l'Homme et du loup ne se chevauchent pas. Il est possible qu'il ait adapté son activité de nuit lorsque l'Homme est moins actif. Il aurait donc tendance à éviter la présence de l'Homme, comportement retrouvé chez cette espèce dans d'autres pays, comme la Roumanie (Marcon et al., 2017). Les mammifères prédateurs diminueraient leur activité diurne dans les zones où les activités humaines, comme la chasse ou les activités de pleine nature sont fréquentes (Belotti et al., 2012 ; Ordiz et al., 2012). C'est par exemple le cas des coyotes (*Canis latrans*), qui ont longtemps été persécutés par l'Homme dans le Colorado. Cela les a poussé à diminuer leur activité, notamment leur activité diurne et lorsque la persécution s'est arrêtée, ils ont retrouvé un mode de vie diurne (Kitchen et al., 2000).

La relation proie/prédateur, de manière générale, est influencée par la densité de population, la disponibilité en nourriture, la température, la présence d'individus de la même espèce ou de compétiteurs, ainsi que du risque de prédation (Ikeda et al., 2016). Selon Lendrum et al. (2017), les prédateurs optimisent la chasse en exploitant les périodes où leurs proies sont vulnérables et où il y a le moins de compétition. Quant aux espèces proies, elles doivent jongler entre les opportunités d'alimentation optimales, la compétition et le risque de prédation.

Le loup est un opportuniste, il construit son régime alimentaire de façon à tirer profit de la vulnérabilité (capacités à s'enfuir et se cacher) et de l'abondance (liée au taux de rencontre avec le prédateur) des différents types de proies (Flüher, 2011). Son régime alimentaire va donc évoluer en fonction de la situation.

Ses principales proies sont les ongulés sauvages : cerf, chevreuil, chamois, sanglier, mouflon. L'activité nocturne de ce prédateur pourrait être une stratégie pour chevaucher son activité avec ses principales proies (Arroyo et al., 2017). Dans cette étude, l'activité du loup et du sanglier se chevauchent fortement, ce qui suggère que le loup se nourrit principalement de sanglier sur la Réserve. Toutefois, des études ont montré, à travers l'analyse de fèces de loup

dans les Alpes (notamment dans le Mercantour), que les meutes se nourrissent principalement de chevreuil, mouflon ou chamois (Flüher, 2011). Il est alors possible que le loup et le sanglier aient une écologie similaire dans leur activité nocturne, sans pour autant avoir une relation proie/prédateur. D'ailleurs, une étude sur le Lynx boréal (*Lynx lynx*) a montré qu'il ne présentait pas non plus une synchronisation de son activité avec sa proie favorite, le lièvre (Ogurtsov et al., 2018). Néanmoins, il s'avère qu'il est difficile d'émettre des conclusions sur les interactions proie/prédateur à l'aide d'un coefficient de chevauchement pour le loup, puisque dans la présente étude, les activités du loup et du chevreuil ont un faible taux de chevauchement, suggérant que les loupes ne nourrissent pas de Chevreuil. Ces constats pourraient s'expliquer par une différence d'écologie entre les loups solitaires et les loups en meute. Effectivement, dans cette étude, les loups photographiés étaient soit seuls ou par deux, il est possible que ce soit des individus en dispersion qui n'appartiennent pas à une meute. Leur régime alimentaire peut donc être différent d'une meute et ils pourraient chasser des proies de plus petite taille, comme le lièvre, dont l'activité se superpose avec celle du loup dans la Réserve.

Le Renard roux, autre prédateur présent dans l'étude, a une activité principalement nocturne et crépusculaire toute l'année, avec un pic d'activité entre 20h et 22h, mais se rencontre aussi en journée, en très faible quantité. Il pourrait donc suivre une activité plutôt cathémérale, ceci coïnciderait avec les résultats apportés par Cavallini & Lovari (1994).

Cette espèce présente un régime alimentaire opportuniste, son activité est influencée par la disponibilité et l'activité de ses proies (Ikeda et al., 2016). En Europe, sa principale proie semble être le lièvre (Ikeda et al., 2016), ce qui s'apparente avec les constatations démontrées ici, au vu du taux de chevauchement élevé entre ces deux espèces.

Contrairement à d'autres études, les mœurs cathémérales du renard sur la Réserve est très faible, il y aurait donc d'autres facteurs qui influenceraient son activité journalière. En effet, il a été montré que l'espèce présente une activité diurne dans un environnement peu perturbé (Doncaster et Macdonald, 2004 ; Diaz-Ruiz et al., 2016). Ici, il est suggéré que les activités humaines ne lui permettent pas d'avoir une activité diurne importante. Dans ce sens, dans une moindre mesure, l'étude sur la fréquentation des animaux durant la période de confinement, a montré que le renard était sortie plus souvent de jour. On pourrait donc supposer que l'espèce est diurne lorsque la fréquentation est moins importante.

De toute évidence, il est important de noter que les prédateurs spécialistes vont davantage essayer de synchroniser leur activité avec leur principale proie (Monterroso et al., 2013). Ici, les deux prédateurs ne sont pas spécialisés dans un type de proie, ils ont juste des proies préférentielles. La faible synchronisation du loup avec ses proies est peut-être dû au fait que ce sont les proies qui ont adapté leur activité pour éviter la pression de prédation (Monterroso et al., 2013). Il faut également prendre en compte le fait que le risque de prédation ne dépend pas seulement des mammifères carnivores mais également d'autres groupes de prédateurs comme les rapaces. Les proies vont donc adapter leur activité en fonction des différents prédateurs qu'ils soient diurnes ou nocturnes (Monterroso et al., 2013). De plus, il existe un compromis entre le prédateur et la proie : il faut que leurs activités soient synchronisées de sorte que le prédateur puisse chasser sa proie et avoir un apport énergétique suffisant sans compromettre la survie de l'espèce proie et que l'espèce proie synchronise un minimum son activité avec le prédateur pour que ce dernier survive et que les populations de proie ne deviennent pas trop importantes. Par exemple au Mexique, Razo et al. (2011) ont montré que les coyotes et les lagomorphes présentaient deux pics d'activité et seulement un des pics était synchronisé entre les deux espèces.

III-9.2 Zoom sur les Herbivores

Chez les herbivores, les rythmes d'activité sont en partie liés à l'alimentation, du fait des processus digestifs complexes qui leur imposent une activité cyclique (Berger et al., 2002).

Dans cette étude, l'espèce herbivore la plus régulièrement rencontrée est le Cerf élaphe. Il présente des différences dans sa période d'activité au cours des saisons. En hiver, il est diurne, en opposition au printemps, à l'été et à

l'automne, où il est plutôt nocturne. Au printemps et à l'été, le changement de période d'activité pourrait être expliqué par les fortes chaleurs qu'il peut y avoir dans les Alpes-Maritimes. En effet, l'activité diurne dépend de la saison et des conditions climatiques. Une haute température ambiante réduit l'activité diurne de certaines espèces (Schai-Braun et al., 2012). Cela peut également être lié au fait que, pendant le printemps et l'été, les activités de pleine nature, comme la randonnée ou le cyclisme, augmentent sur la Réserve. Et il a été démontré que les espèces proies seraient moins actives le jour dans un endroit anthropisé (Lendrum et al., 2017).

Pour la saison automnale, elle est marquée par la reprise de la chasse, ce qui pourrait avoir un impact sur l'activité du cerf, ce dernier faisant partie du plan de chasse. En effet, les ongulés chassés changeraient leur comportement pendant cette période (Benhaïem et al., 2008), ils seraient plus vigilants et changeraient leurs zones d'alimentation, influençant par la même occasion leur nutrition (Benhaïem et al., 2008). L'activité diurne, pendant l'hiver, pourrait s'expliquer par le fait que le Cerf élaphe consomme moins d'énergie à cette période afin de l'économiser, comme cela a été montré chez cette espèce en Pologne (Arnold et al., 2004). En effet, le Cerf élaphe et d'autres espèces d'ongulés ont un métabolisme nocturne faible et une température corporelle qui diminue avec la température ambiante pour réduire de manière significative leur dépense énergétique en hiver (Arnold et al., 2004).

Le Chevreuil d'Europe a montré un comportement diurne et crépusculaire en hiver, au printemps et à l'été mais devient nocturne et crépusculaire à l'automne. Pagon et al. (2013) ont montré que le Chevreuil présente une activité bimodale avec deux pics d'activité au lever et au coucher du soleil. En hiver, il serait plus actif à l'aube et pendant la journée par rapport aux autres saisons, probablement en lien avec la température extérieure comme chez le Cerf élaphe : il évite ainsi une grosse perte d'énergie pendant les nuits d'hiver (période la plus froide de l'année) (Schai-Braun et al., 2012 ; Pagon et al., 2013). La même hypothèse que pour le Cerf élaphe, concernant la chasse, peut être émise (Benhaïem et al., 2008). La chasse pourrait modifier la phénologie du chevreuil le faisant passer de diurne à nocturne en automne comme cela a pu être montré en Italie (Pagon et al., 2013).

Le chamois s'est montré essentiellement diurne, même si quelques enregistrements ont eu lieu la nuit. En effet, leur activité nocturne est peu connue (Corlatti et al., 2011). Il a tendance à être crépusculaire au printemps et à l'été, ce qui pourrait être lié aux conditions climatiques plutôt chaudes pendant ces saisons dans la région (Schai-Braun et al., 2012). Le nombre d'individus enregistrés en hiver semble moins important comparé aux autres saisons. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ces résultats. Il arrive que l'espèce descende en altitude pour trouver un climat plus clément pendant l'hiver et où les végétaux dont il se nourrit, ne seront pas ensevelis par la neige. L'espèce serait également moins active l'hiver puisqu'elle économiserait son énergie face aux conditions climatiques parfois rudes en montagne (Hutter et Glauser, 1974). De plus, le chamois fait partie du plan de chasse dans les Alpes-Maritimes. Pendant la saison de chasse, les chamois vont probablement être plus discrets et chercher des abris, ce qui pourrait expliquer le faible nombre d'individus observé en hiver 2017-2018.

Le Lièvre d'Europe, sur la Réserve, est strictement nocturne et crépusculaire quelle que soit la saison, comme ont pu le démontrer plusieurs autres études (Pépin et Cargnelutti, 1994 ; Monteresso et al., 2013). Ces derniers ont également mis en évidence que le Lièvre d'Europe débute son activité peu après le coucher du soleil et la termine peu avant le lever du soleil. Il peut arriver qu'il soit diurne l'été étant donné que les nuits sont plus courtes, pour lui permettre de subvenir à ses besoins énergétiques (Pépin et Cargnelutti, 1994 ; Schai-Braun et al., 2012). Ici, les activités humaines ne semblent pas avoir d'effet sur son activité journalière étant donné qu'il ne change pas de comportement au cours des saisons.

Le Sanglier serait globalement nocturne et crépusculaire tout au long de l'année sur la RNR. Son activité est liée aux passages entre les zones de repos (qu'il utilise le jour et la nuit) et les zones d'alimentation puisqu'il est actif 65 % de son temps (Russo et al., 1997 ; Ogurtsov et al., 2018). Il serait actif avant le coucher du soleil jusqu'au lever du soleil avec un pic d'activité la nuit et un autre petit le jour. Le Sanglier serait plus diurne dans un environnement peu perturbé par l'Homme (Russo et al., 1997). Le faible chevauchement de son activité avec l'Homme laisse penser que les activités humaines l'empêchent d'avoir une activité diurne importante, il choisirait donc d'être plus actif la nuit.

Dans cette optique, toujours dans une moindre mesure, l'étude effectuée durant le confinement montre une légère tendance, chez le sanglier, à être plus actif en journée.

Une espèce ne faisant pas partie des analyses mais qui a été vue à plusieurs reprises, le Blaireau, suggère que l'espèce est nocturne. En effet, les photos de cette espèce ont eu lieu uniquement la nuit. Cette affirmation est confirmée par une autre étude (*Rosalino et al., 2005*). Il serait actif dès le crépuscule jusqu'au lever du jour, son activité pouvant varier en fonction des saisons puisqu'en hiver, il réduit son activité sans toutefois hiberner. La journée, il reste dans son terrier d'où le fait qu'il n'y ait aucun enregistrement le jour (*Ogurtsov et al., 2018*).

Le piège photo PP2, situé sur le sentier du Point Sublime (zone très fréquentée de la Réserve), n'a récolté que très peu de données sur les mammifères : seules quatre espèces dénombrées pour un total de six individus toutes espèces confondues. Cette faible utilisation du sentier par les mammifères sauvages peut-être due à la forte fréquentation du sentier par l'Homme. D'une manière générale, les mammifères ont un coefficient de chevauchement plus élevé avec l'Homme au niveau du piège photo PP4 qu'au niveau du PP3. La piste étant le plus souvent utilisée par des véhicules motorisés (voitures), cela permet à l'Homme de s'y rendre à des heures différentes (un sentier de randonnée n'est quasiment jamais emprunté la nuit contrairement à une route), donc à l'échelle de la journée la période de fréquentation humaine est plus étendue dans le temps. Les ongulés sauvages, comme le Cerf élaphe, réduisent leur comportement anti-prédateur quand le trafic routier augmente mais montrent une réponse plus importante en présence de piétons ou de moto (*Brown et al., 2012*). Les personnes qui arrivent rapidement et soudainement (comme les cyclistes ou les coureurs) provoquent une réaction « anti-prédateur » plus élevée que celles qui arrivent tranquillement (*Naylor, 2006*). Par exemple, le chamois prend la fuite plus loin quand il s'agit d'un coureur ou d'un cycliste (*Gander et Ingold, 1997*). Mais les randonneurs vont aussi avoir un effet sur les animaux sauvages. En effet, ils sont plus sujets à faire du hors-piste et les animaux sauvages ne s'attendent pas à rencontrer l'Homme en dehors des sentiers, leurs mouvements ne sont pas prévisibles contrairement à leurs déplacements sur un sentier de randonnée (*Ciuti et al., 2012*). Non seulement, la saison de chasse a lieu à des périodes importantes dans la vie des certaines espèces sauvages (période de rut pour la reproduction, etc...) et peut donc avoir un impact sur leur capacité à faire des réserves pour l'hiver ou pour la pérennité des populations (*Ordiz et al., 2012*). En ce sens, la corrélation prouvée entre la présence d'animaux et la fréquentation humaine concorde avec l'ensemble de ces affirmations.

III-9.3 Conclusion, limites, perspectives et gestion

A travers cette étude, il a été mis en évidence la présence de nombreuses espèces de mammifères sur la RNR des gorges de Daluis. Il a également été possible d'étudier leur comportement, via leur activité journalière. En effet, l'étude de leur activité, en fonction des saisons, a montré que certaines espèces présenteraient des différences d'activité selon la période de l'année et ces différences pourraient avoir un lien avec des facteurs environnementaux comme la température, les relations proie/prédateur ou encore des facteurs anthropiques.

Les hypothèses évoquées confirment la nécessité de prendre des directives cohérentes et pertinentes sur la gestion de la fréquentation de la réserve. Néanmoins, dans le cas présent, il est impossible de dire sous quelle forme l'impact humain est le plus conséquent. Il en va de la nécessité, pour la réserve, de s'assujettir des données suffisantes sur le type d'activité humaine qui causerait la pression la plus importante, afin d'adapter la gestion du site au mieux.

De plus, il est difficile de distinguer l'âge et le sexe des animaux, mais aussi de distinguer les animaux individuellement (sauf exception). En effet, il pourrait exister une différence dans l'activité et les déplacements entre mâles et femelles d'une même espèce du fait de leur différence de domaine vital. Par exemple, chez le Chevreuil d'Europe, il existe une différence d'activité entre mâle et femelle au printemps et à l'été car, pendant ces périodes, les mâles doivent défendre leur territoire et donc augmentent leur activité (*Pagon et al., 2013*).

Par ailleurs, les données obtenues ne représentent qu'une partie des populations : les animaux observés sont peut-être toujours les mêmes individus qui empruntent les mêmes chemins. Il serait donc utile d'étudier, de manière plus approfondie, ces deux points. Cela permettrait d'être relativement plus réaliste quant aux informations soulevées dans l'étude.

D'autres facteurs pourraient également mériter d'être plus creusés, comme la phase lunaire (facteur pris en compte par les pièges photo). En effet, le risque de prédation étant plus élevé pendant la pleine lune car la luminosité est meilleure (Sabato et al., 2006 ; Pagon et al., 2013), cela pourrait réduire l'activité des espèces proies et donc avoir une influence sur les prédateurs. Chez le loup, une faible luminosité (correspondant au crépuscule ou la pleine lune), lui fournit de meilleures conditions de chasse car cela rend les proies plus détectables (Theuerkauf et al., 2003).

D'autant plus, et il est utile de spécifier, qu'une pression d'échantillonnage plus importante, avec plus de pièges photographiques ou des affuts, aurait certainement pu permettre d'être plus précis, plus adéquat et plus affirmatif sur les thèmes étudiés. Effectivement, plus de données auraient pu être récoltées et certaines des analyses statistiques ou observations seraient plus robustes. Cette dernière étant particulièrement vraie pour la partie sur l'impact du confinement de 2020 dans laquelle, la période d'observation étudiée a été seulement de 8 jours, cela n'a donc pas permis d'avoir un nombre important de photographies.

Dans l'ensemble, l'étude devrait se doter d'analyses supplémentaires afin, d'encore mieux, comprendre la phénologie des espèces, la relation proie/prédateur et le dérangement de l'activité humaine. Il va de soi que les conclusions affectées à cette étude ne sont proportionnelles qu'à l'échelle du site étudié. Il ne serait donc pas pertinent d'effectuer des terminaisons décisives générales sur les mœurs des mammifères à plus grande échelle.

A ce jour, de nombreuses questions sont encore pleinement en suspensions dans l'esprit des gestionnaires de la réserve : les animaux sont-ils de nouveau plus discrets maintenant que les hommes sont revenus ? Si oui, combien de temps mettent les animaux pour adapter leur comportement au retour des humains ? Quelles espèces disparaissent les plus vite des observations ? Quel est le type de fréquentation de la Réserve qui cause le plus de pressions négatives ? Comment s'adapter à une croissance plus exponentielle des visiteurs sur le site ?... Tant de questions qui seront pleinement parcourues et débattues dans les années à venir.

IV Résultats de l'étude sur les chiroptères

IV-1 Espèces rencontrées

L'étude a mis en évidence la présence de 16 espèces identifiées spécifiquement sur le secteur échantillonné. Toutefois, un groupe d'espèces considéré comme non identifiable, sur des bases acoustiques, a été trouvé. Il s'agit des oreillards (3 espèces). Néanmoins, les captures au filet ont permis de clarifier cette complexité. La présence de l'Oreillard gris (*Plecotus austriacus*) et l'O. roux (*Plecotus auritus*) a ainsi pu être révélée. Portant le nombre d'espèce totale sur le secteur étudié à 18 (tableau 7). Cette diversité est remarquable et représente 60% de la diversité régionale composée de 30 espèces (Arthur et Lemaire, 2009).

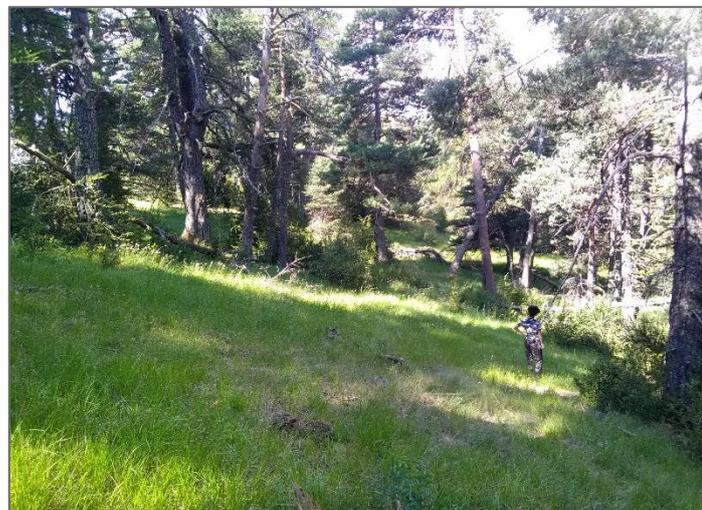


Figure 21- Boisement mixte de pins et de mélèzes en forêt de la Palud
© LEMARCHAND C.

IV-2 Activité des chiroptères

Au cours des 3 saisons échantillonnées sur 5 points d'écoute, **19828 contacts** de chiroptères ont été collectés et analysés (Figure 22). Il a été observé que la période où le taux de détection des chiroptères était le plus minoritaire était au printemps, avec moins de 1% des données enregistrées. A l'inverse, la période la plus fréquentée était l'été avec 81,7% des données. L'automne ne représentait, quant à lui, que 17,3% des données.

Le site est influencé par des conditions montagnardes avec des altitudes allant de 1400 à 1700m, les chauves-souris étant des insectivores, il est alors normal d'observer une activité centrée sur la saison estivale, période durant laquelle les proies sont les plus abondantes. (Threfall, 2012). Il est probable qu'au printemps, les chauves-souris chassent plus bas en altitude, là où les insectes émergent déjà. Le nombre d'individus est aussi plus réduit car la mortalité hivernale est élevée pour ce groupe, seuls 30 à 40% des jeunes survivent la première année (Racey, 1982). A la période automnale, les proies sont encore disponibles sur site et les effectifs sont renforcés par les jeunes volant de l'année, expliquant un recensement plus important pour cette période.

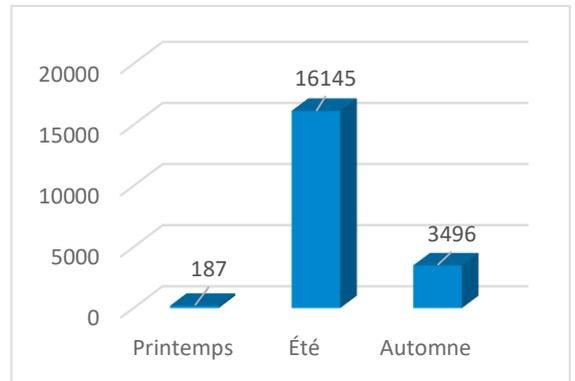


Figure 22- Répartition du nombre de contacts selon la saison d'échantillonnage

Cependant, l'activité décroît déjà et le nombre de contact représente moins du quart des données estivales. Plus précisément, il a été analysé le pourcentage de contribution de l'activité par point d'écoute (Figure 23).

Sur chacun des points, le patron d'activité indique une activité très faible au printemps sur les SM1 et SM2 (points les plus bas). Au contraire, chauve-souris n'a été contactée sur le point SM5 à cette même période (point le plus haut). Ces observations confirment les affirmations émises précédemment. Dans ce même sens, l'activité est largement dominante en été sur l'ensemble des points d'écoute et l'automne marque un net repli de l'activité mais présente des niveaux encore intéressants (compris entre 10 et 25% des contacts par points d'écoute).

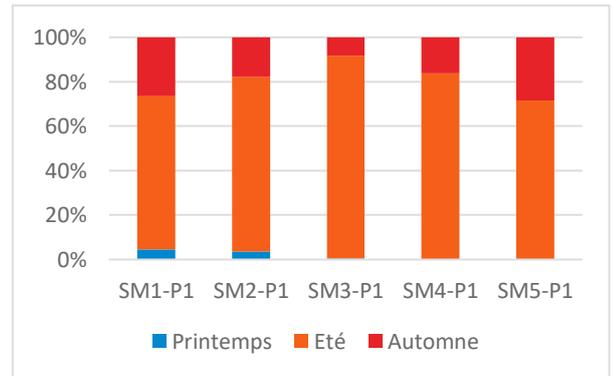


Figure 23- pourcentage de contribution de l'activité par point d'écoute

IV-2.1 Les espèces forestières

Au cours de cette étude, plusieurs espèces forestières sont retrouvées : Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus*), Murin de Natterer (*Myotis nattereri*) et la Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*). Leur activité est globalement moyenne à forte sur la zone forestière concernée. Le Murin de Natterer et la Noctule de Leisler ont été contactés à chaque passage, alors que la Barbastelle semble avoir une activité centrée sur la période estivale et automnale.

La Barbastelle d'Europe a été observée sur tous les points d'écoute en été et à l'automne, avec une émergence sur site notée généralement 30 à 35 minutes après l'heure de coucher du soleil. Cette activité, localement forte sur SM2 et SM3, se répartie sur l'ensemble de la nuit et sur toute la zone échantillonnée, laissant penser qu'un ou plusieurs gîtes sont présents à proximité. Par ailleurs, cette espèce n'a pas été capturée au filet, ce qui aurait permis d'avoir des informations précieuses sur le statut biologique des individus qui fréquentent le secteur.

Concernant la Noctule de Leisler, elle semble relativement commune sur le site, bien qu'elle soit absente de certains points d'écoute. Par exemple, sur SM5 en automne, l'activité médiane est moyenne de l'espèce est localement forte. Un mâle a été capturé au niveau de la Cime de Serraye le 9 juillet. Les habitats forestiers sur le site, lui sont favorables pour giter.

Pour le Murin de Natterer, il est de loin le *Myotis* le plus fréquent sur la zone forestière considérée, avec une activité médiane moyenne et localement forte. Les premiers contacts apparaissent au plus tôt 30 minutes après le coucher soleil. Au vu de la qualité des habitats du site, il est très probable que cette espèce gîte au sein de la zone forestière de la Palud. Un mâle a également été capturé à la Cime du Serraye en juillet.

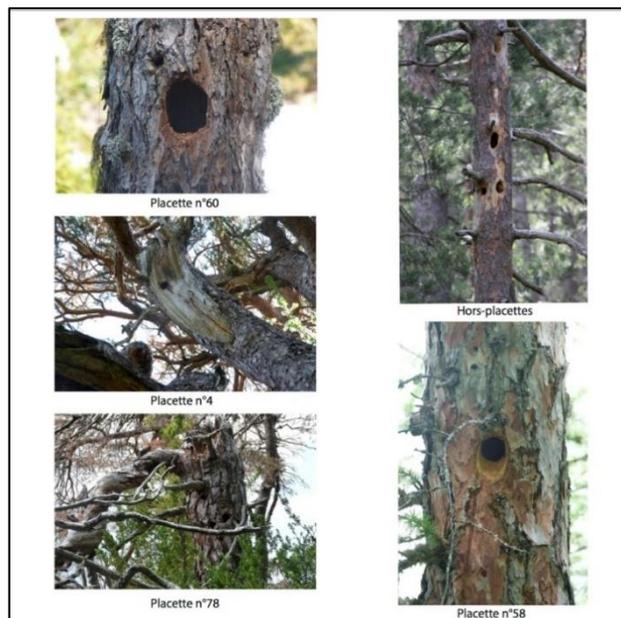


Figure 24- Exemple de cavités favorables aux chiroptères forestiers en forêt de la Palud © GRAPELOUP PA

IV-2.2 Les Oreillards

Ce groupe de 3 espèces (*O. gris*, *O. roux* et *O. Montagnard*) est très présent sur le secteur étudié. Seuls l'Oreillard gris et l'O. roux sont actuellement identifiés sur la réserve. L'activité médiane des oreillards aux intersaisons (printemps/automne) est moyenne et localement forte. En été l'activité médiane pour ce groupe est forte et localement très forte. Cela montre un fort intérêt du site pour la chasse et l'alimentation de ce groupe d'espèces mais également la présence très probable de gîtes dans le secteur concerné et/ou à proximité immédiate. Notons que plusieurs femelles allaitantes d'Oreillard gris et d'Oreillard roux ont été capturées en juillet permettant de dire que des gîtes de reproductions existent localement pour ces deux espèces. La taille de la population d'oreillards et plus particulièrement d'Oreillard gris en forêt de la Palud semble remarquable. Aucun Oreillard montagnard n'a été capturé malgré des habitats pourtant favorables.

IV-2.3 Les Rhinolophes

2 Rhinolophidés ont été identifiés lors de cette étude en chasse, le Grand et le Petit rhinolophe. Aucun contact n'a été fait lors du passage printanier pour ce groupe. Les 2 espèces ont été enregistrées sur 4 des 5 points d'écoute lors du passage estival, le point SM5 a été évité, peut-être en raison de son altitude la plus élevée (1700m). Seul le petit rhinolophe était présent en automne au niveau du point SM4 avec une activité moyenne. Aucun gîte de Petit rhinolophe n'est connu à proximité de la forêt de la Palud, sur la réserve il faut aller au hameau de Bancheron pour observer un gîte d'estivage. Le secteur Entraune/Daluis est cependant identifié comme l'un des 3 bastion pour l'espèce en PACA avec plus de 700 individus reproducteurs dans ce secteur. Pour le Grand rhinolophe les données disponibles localement sont rares et seule la Grotte de la Lare à une quinzaine de kilomètres au sud-est est connue pour la reproduction. Quelques individus sont également présents en transit et en hivernage dans la Grotte du Chat (Obs.pers, 2018-2019). D'après *ATHUR & LEMAIRE (2015)*, le Grand rhinolophe chasse habituellement dans un rayon

de 2,5 km autour du gîte, maximum 6 km avec un record à 14 km. Considérant ces résultats mais aussi en raison des niveaux d'activité et la répartition des contacts sur les points d'écoute il est possible de dire que les individus contactés ne proviennent pas de grotte de La Lare et qu'un gîte actuellement non connu est présent localement. Mâles ou femelles ? Reproduction ou estivage ? la question reste entière... BARATAUD *écrivait en 2013* dans son étude sur les mélézins du Mercantour que « *Rhinolophus ferrumequinum* est sans doute trop thermophile pour être présent au-delà de 1000 m dans le massif du Mercantour ». Cette étude indique la forêt de la Palud représente un site important pour l'alimentation de cette espèce avec des contacts réguliers entre 1500 et 1600m d'altitude sur la RNR. Sa présence sur les parties hautes de la Réserve est donc un fait original et remarquable.

IV-2.4 Le Minioptère de Schreibers

Il est intéressant de voir que le Minioptère de Schreibers utilise le secteur de la Palud pour chasser. Si l'activité moyenne observée en été se concentre sur les points SM3 et SM4, l'espèce est présente sur 4 des 5 points d'écoute à l'automne avec une activité cependant faible. Le gîte connu le plus proche se situe au niveau de la Grotte de la Lare à une quinzaine de kilomètre où la reproduction n'est par ailleurs pas connue (transit et hivernage).

IV-2.5 Cas de la Sérotine de Nilsson

L'activité de la Sérotine de Nilsson est évaluée comme moyenne en été et forte à l'automne. En été cette activité se répartie sur tous les points d'écoute exception pour SM1, en automne c'est principalement sur SM5 que l'activité est forte, avec beaucoup de cris sociaux traduisant peut-être une activité en période de rut. Cette espèce est globalement très peu connue en France et en PACA.

IV-2.6 Cas des pipistrelles

Il est intéressant de voir que le site est fréquenté par les 4 espèces présentes en France (P. commune, P. de Kuhl, P. pygmée et P. de Nathusius). Seules la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl gitent et semblent se reproduire sur la réserve. Les niveaux d'activités sont forts en été pour la P. commune et moyen pour la Kuhl, globalement le niveau d'activité est fort pour le groupe. Il est intéressant de voir qu'une importante population de pipistrelles vie en forêt de la Palud notamment pour deux raisons.

Premièrement, car cela illustre bien la disponibilité en gîte dans ce secteur, les Pipistrelles peuvent ici être considérées comme un bon marqueur du réseau de gîtes présents à l'échelle locale, cela va donc dans le sens des calculs *IBP de GRAPELOUP effectué en 2018*.

Deuxièmement, cette activité n'est pas biaisée par les activités humaines (gîte en bâti et pollution lumineuse) et elle permet de prendre en compte l'intérêt réel des micro-gîtes forestiers au sein du massif loin des zones bâties et éclairées qui ont tendances à drainer localement les populations de pipistrelles. Notons aussi que le Vespère de Savi, longtemps rattachée au genre Pipistrellus, à une forte voire très forte activité en période estivale. Ceci montre l'intérêt de la Forêt de la Palud pour l'alimentation de cette espèce et à une plus large échelle l'importance des zones rupestres, dont celles de la RNR, pour les espèces rupicoles comme le Vespère.

IV-2.7 Espèces peu communes

Plusieurs espèces sont très peu représentée sur le site et ont une activité globale faible, c'est notamment le cas de la Pipistrelle de Nathusius, la Pipistrelle pygmée, la Sérotine commune et de la Sérotine bicolore. Ces espèces

transient ponctuellement sur le site. Notons qu'une Sérotine bicolore avait été capturée en transit au col de Roua en 2015 par le GCP (2015).

Nom de l'espèce	Statut Biologique / RNR		Méthode		Gîtes potentiels ou avérés	Habitats de chasse favorables en Forêt de la Palud
	R	E T H	Acoustique	Capture		
Barbastelle d'Europe <i>Barbastella barbastellus</i>	X (Pr)	X		X	Gîtes arboricoles	Forêts et lisières
Grand rhinolophe <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>				X	Pas de gîte identifié sur la RNR (gîte(s) probable(s) hors site + Grotte St Benoit à 15km)	Forêts claires, lisières et pelouses
Minioptère de Schreibers <i>Miniopterus schreibersii</i>				X	Pas de gîte sur la RNR (Grotte St Benoit à 15km)	Forêts claires, lisières et pelouses
Molosse de Cestoni <i>Tadarida teniotis</i>	X (Po)	X		X	Habitats rupestres	Forêts, lisières et pelouses
Murin à moustaches <i>Myotis mystacinus</i>	X (Po)	X		X	Gîtes arboricoles	Forêts, lisières
Murin de Natterer <i>Myotis nattererii</i>	X (Pr)	X		X	Gîtes arboricoles	Forêts, lisières
Noctule de Leisler <i>Nyctalus leisleri</i>	X (Pr)	X		X	Gîtes arboricoles	Forêts, lisières
Oreillard gris <i>Plecotus austriacus</i>	X (Pr)	X		X	Sur la RNR, les zones rupestres sont favorables.	Forêts, lisières et pelouses
Oreillard roux <i>Plecotus auritus</i>	X (Pr)	X		X	Gîtes arboricoles	Forêts, lisières
Petit rhinolophe <i>Rhinolophus hipposideros</i>	X (Pr)	X		X	Pas de gîte de reproduction connu sur la RNR (Estivage au Bancheron à 4km)	Forêts, lisières et pelouses
Pipistrelle commune <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	X (Pr)	X		X	Gîtes arboricoles	Forêts, lisières et pelouses
Pipistrelle de Kuhl <i>Pipistrellus kuhlii</i>	X (Pr)	X		X	Gîtes arboricoles	Forêts, lisières et pelouses

Nom de l'espèce	Statut Biologique / RNR		Méthode		Gîtes potentiels ou avérés	Habitats de chasse favorables en Forêt de la Palud	
	R	E	T	H			Acoustique
Pipistrelle de Nathusius <i>Pipistrellus nathusii</i>					X	Gîtes arboricoles	Forêts claires, lisières
Pipistrelle pygmée <i>Pipistrellus pygmaeus</i>					X	Gîtes arboricoles	Forêts claires, lisières
Sérotine bicolor <i>Vespertilio murinus</i>					X	Pas de gîte identifié (bâtiments/grotte)	Forêts claires, lisières
Sérotine commune <i>Eptesicus serotinus</i>					X	Pas de bâti favorable observé - gîtes rupestres possibles	Forêts, lisières et pelouses
Sérotine de Nilsson <i>Eptesicus nilssonii</i>		X			X	Sur la RNR, les zones rupestres sont potentielles. Hors RNR, les bâtiments sont également favorables.	Forêts claires, lisières
Vespère de Savi <i>Hypsugo savii</i>	X (Po)	X			X	Habitats rupestres	Lisières et pelouses

Tableau 8- Liste des espèces recensées (Légende - R : Reproduction (Po : possible, Pr : Probable), E : estivage, H : hivernage)

IV-3 Intérêt de la forêt de la Palud pour les chiroptères et enjeux de conservation

L'intérêt ici est d'établir une analyse de la qualité écologique de la forêt de la Réserve à partir des espèces de chauve-souris.

A travers l'ensemble de ces données, analyses et interprétation, les enjeux chiroptères en forêt de la Palud sont étroitement liés aux milieux forestiers et ont plusieurs fonctions pour ce groupe d'espèces. En effet, la zone étudiée sert de gîtes et/ ou d'habitats de chasse à plusieurs espèces. Cet ensemble, et particulièrement la présence d'espèce purement forestière ainsi que la diversité spécifique retrouvée, attestent que la forêt échantillonnée est d'une qualité écologique majeure pour la Réserve, et plus largement, le territoire.

Dès lors, en prenant en considération les critères écologiques de la forêt étudiée, les enjeux de conservation peuvent être classés de la façon suivante (tableau 9) :

Enjeu fort (4 espèces) :

- Barbastelle d'Europe et Noctule de Leisler : gîtes arboricoles et habitats de chasse forestiers

- Grand rhinolophe et Petit rhinolophe : habitats de chasse. Les gîtes connus ou potentiels de Petit rhinolophe sur la RNR sont également prioritaires en termes d'enjeu.

Enjeu moyen (7 espèces)

- Murin de Natterer, Oreillard gris, Oreillard roux, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl : gîtes arboricoles et habitats de chasse forestiers
- Minioptère de Schreibers et Sérotine de Nilsson : Habitats de chasse.

La diversité spécifique et les niveaux d'activité observés sont élevés et peuvent être corrélés, en partie, à la qualité du peuplement forestier en forêt de la Palud. L'étude s'est ici focalisée sur les îlots de sénescence proposés en 2018 par le calcul de l'IBP et montre l'intérêt des micro-habitats pour les espèces arboricoles et également l'importance de la diversité structurale du peuplement en termes d'habitat de chasse. L'absence de pollution lumineuse dans ce secteur et sur l'ensemble de la RNR est également un point positif important.

Nom de l'espèce	Statuts rég.	Listes rouges : Monde/ Europe / France	Enjeu régional (GCP 2016)	Enjeu Forêt de la Palud	Enjeu possible RNR Daluis
Barbastelle d'Europe <i>(Barbastella barbastellus)</i>	PN2, DH2-4	NT/VU/LC	Très Fort	Fort	Fort
Grand rhinolophe <i>(Rhinolophus ferrumequinum)</i>	PN2, DH2-4	LC/NT/LC	Fort	Fort	Fort
Minioptère de Schreibers <i>(Miniopterus schreibersii)</i>	PN2, DH2-4	NT/-/VU	Très Fort	Moyen	Moyen
Molosse de Cestoni <i>(Tadarida teniotis)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ NT	Fort	Faible	Moyen
Murin à moustaches <i>(Myotis mystacinus)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ LC	Faible	Faible	Faible
Murin de Natterer <i>(Myotis nattererii)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ LC	Faible	Moyen	Faible
Noctule de Leisler <i>(Nyctalus leisleri)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ NT	Modéré	Fort	Moyen
Oreillard gris <i>(Plecotus austriacus)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ LC	Faible	Moyen	Faible
Oreillard roux <i>(Plecotus auritus)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ LC	Modéré	Moyen	Faible
Petit rhinolophe <i>(Rhinolophus hipposideros)</i>	PN2, DH2-4	LC/NT/LC	Fort	Fort	Fort
Pipistrelle commune <i>(Pipistrellus pipistrellus)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ NT	Faible	Moyen	Faible
Pipistrelle de Kuhl <i>(Pipistrellus kuhlii)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ LC	Faible	Moyen	Faible
Pipistrelle de Nathusius <i>(Pipistrellus nathusii)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ NT	Faible	Faible	Faible
Pipistrelle pygmée <i>(Pipistrellus pygmaeus)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ LC	Modéré	Faible	Faible
Sérotine bicolore <i>(Vespertilio murinus)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ DD	Inconnu	Faible	Faible
Sérotine commune <i>(Eptesicus serotinus)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ NT	Modéré	Faible	Faible
Sérotine de Nilsson <i>(Eptesicus nilssonii)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ DD	Inconnu	Moyen	Moyen

Nom de l'espèce	Statuts rég.	Listes rouges : Monde/ Europe / France	Enjeu régional (GCP 2016)	Enjeu Forêt de la Palud	Enjeu possible RNR Daluis
Vespère de Savi <i>(Hypsugo savii)</i>	PN2, DH4	LC/ LC/ LC	Faible	Faible	Moyen
Légende : Statuts réglementaires : <ul style="list-style-type: none"> - Protection nationale : Arrêté du 29 octobre 2009 (NOR: DEVN0914202A) fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Article 2 (PN2). - Directive Habitats-Faune-Flore : An.II / An.IV : Espèce inscrite aux Annexes II ou IV de la Directive N° 92/43/CEE du 21/05/92, dite « Directive Habitats ». Enjeu de conservation régional Evaluation issue de l'atlas Les mammifères de Provence-Alpes-Côte d'Azur de 2016 (Réf. complète en Bibliographie).			Statuts de conservation - Listes rouges : <ul style="list-style-type: none"> - Monde : IUCN. 2011. The IUCN Red List of Threatened Species - Europe : UICN. 2012. Liste rouge européenne des espèces menacées - France : UICN 2017. Comité Français & MNHN. La Liste rouge des espèces menacées en France, Mammifères de France métropolitaine. 16p. 		
Enjeu de conservation Palud et RNR : évaluation intégrant le statut UICN France, les enjeux régionaux ainsi que les habitats et leur utilisation présumée ou avérée. Le dire d'expert peut également influencer cette évaluation.					

Tableau 9- Statuts des espèces de chiroptères observés

IV-4 Discussion sur l'étude des chiroptères



Ce qu'il faut retenir :

- Grande diversité d'espèces de chauves-souris recensées sur la Réserve
- La forêt de Palud est une zone importante pour les chiroptères (habitats de reproduction et d'alimentation)
- Certaines espèces de chauves-souris sont peu fréquentes ou rares ce qui responsabilise la Réserve en terme d'enjeu de conservation pour ce groupe.

Gérer un milieu naturel protégé, c'est agir (ou ne pas agir) pour conserver ou restaurer le fonctionnement d'un écosystème ; cela peut consister à maintenir des activités traditionnelles, à utiliser des techniques modernes ou simplement à surveiller une évolution naturelle, afin d'entretenir ou de modifier un équilibre écologique en fonction d'objectifs précis de conservation. Les inventaires permettent d'améliorer les connaissances sur la biodiversité d'un site et d'intégrer ces résultats à la réflexion et aux objectifs de conservation.

Le milieu forestier est de plus en plus considéré, à juste titre, comme un habitat-clé pour une majorité de chiroptères européens. *Barataud (2013)* montre, dans une étude effectuée sur les mélézins du Mercantour, que la présence de vieux arbres et de landes en sous-bois favorise significativement l'activité des chiroptères (gîtes et proies). La présente étude va également dans ce sens, en montrant l'importance d'un peuplement forestier mature, riche en micro-habitats avec une diversité structurelle élevée. Pour cela, la proposition de secteurs de sénescence

en forêt de la Palud, préservant des zones d'importances pour les chiroptères de la réserve, est tout à fait pertinente en terme de gestion. Les zones de pinèdes matures et l'ensemble des mélézins sont alors prioritaires pour la conservation des chiroptères de la réserve.

Les mélézins occupent une faible surface du périmètre de la RNR des gorges de Daluis et sont localisés aux parties hautes de son périmètre. Si des perspectives d'agrandissement sont envisagées, l'intégration de zones forestières montagnardes matures, hors production sylvicole, constituerait une mesure favorable aux chiroptères.

Si la présence de landes à chaméphytes en sous-bois influence positivement l'activité des chiroptères, alors le pâturage, ovin notamment, peut avoir un effet contraire car il maintient et favorise un couvert herbacé. Le maintien des landes ligneuses en sous-bois est alors un axe de gestion favorable aux espèces de chiroptères.

Cette étude s'est focalisée sur les secteurs boisés de la réserve les plus favorables, or il serait intéressant d'échantillonner plus largement l'ensemble des habitats. Cela permettrait notamment d'apporter des informations complémentaires dans le cadre de la gestion du site.

Les résultats obtenus montrent que des espèces arboricoles se reproduisent probablement sur la réserve et que d'autres viennent uniquement y chasser, il serait utile de travailler sur le statut des espèces contactées dans le périmètre RNR (reproducteur versus visiteur). Les zones prospectées en 2019 sont relativement hautes en altitude et la découverte de colonies de reproduction en milieux de montagnes sont toujours des données rares. La recherche et le marquage des arbres gîtes au sein d'un massif forestier est une action concrète pour la conservation des espèces arboricoles.

La biogéographie du complexe Murin de Natterer révèle progressivement ses secrets, la découverte récente de *Myotis crypticus* est là pour en attester. Afin de pouvoir valider la thèse, selon laquelle, seul *M. crypticus* est présent au sein du groupe *M. nattererii* dans les Alpes-Maritimes, une analyse ADN pourrait-être une occasion de faire progresser les connaissances sur une espèce nouvelle. S'associer au Muséum National d'Histoire Naturelle et aux programmes de recherche en cours serait peut-être une perspective intéressante.

Pour répondre à certaines de ces questions d'autres moyens doivent être utilisés, notamment la capture, le prélèvement d'ADN et le marquage des individus à l'aide d'émetteurs. Ces données seraient précieuses pour préciser le rôle de la Réserve naturelle des Gorges de Daluis dans la conservation des chiroptères.



Figure 25- Forêt de la Palud à la Cime de Serraye © GIRAUDET P.

V Conclusion générale

Ce travail est le fruit de plusieurs années d'étude sur les mammifères de la Réserve naturelle régionale de Daluis. Il traduit efficacement l'intérêt des espaces naturels protégés à analyser puis comprendre ce qui se trouve et se passe sur son site. Ce document retranscrit certaines des actions de gestion qui sont mis en œuvre, chaque année, afin de répondre aux enjeux et objectifs du plan de gestion et de cerner la gestion future de la Réserve. Il démontre les efforts qui sont nécessaires pour faire évoluer la connaissance de la RNR.

Sur la RNR des Gorges de Daluis, les pièges photographiques ont notamment permis de recenser les espèces de grands mammifères terrestres présents sur le site.

Au-delà, ces pièges permettent aussi des analyses factuelles sur la phénologie des espèces, les relations interspécifiques qui peuvent exister ou encore les facteurs qui pourraient influencer la présence des individus. Les pièges photographiques ont été efficaces pour montrer qu'il existait belle et bien une relation proie/prédateur entre deux grands prédateurs (le loup et le renard) avec certains mammifères herbivores (sanglier, chamois, chevreuil). Les pièges photographiques ont également montré que la fréquentation humaine de la Réserve était un facteur d'influence majeur de la présence ou non des mammifères.

Toutes ces observations ont permis de répondre à certains objectifs établis par le plan de gestion, d'apporter une base de réflexion primordiale pour construire le prochain document de gestion.

La méthode utilisée pour le recensement des Chauves-souris a permis d'apporter des connaissances sur la richesse spécifique, elle a été un moyen pour la Réserve de se doter d'un indicateur biologique pertinent pour l'évaluation de l'état de conservation du massif forestier du site. Cette étude a permis de faire ressortir une responsabilité importante de la Réserve naturelle, pour certaines espèces. Les conclusions de cette étude permettent de mieux cerner les enjeux écologiques de ce secteur forestier de la Palud. Les résultats serviront de base de discussion pour la mise en cohérence des plans d'aménagement forestier avec le plan de gestion de la Réserve naturelle.

V-1 Actions de gestion

V-1.1 Acquérir des connaissances faune/flore/habitats pour mieux cerner la responsabilité de la Réserve

Une opération précise que la définition des modes de gestion et/ou de protection appropriés pour les espèces ou habitats naturels nouvellement définis comme présentant un enjeu, suite à l'acquisition de connaissances, sera à effectuer en priorité 2 (opération 2.3), c'est-à-dire pour le prochain plan de gestion.

V-1.2 Renforcer la prise en compte de la naturalité des écosystèmes forestiers dans les modes de gestion actuels

L'opération 2.10 du plan de gestion concerne l'étude sur les enjeux de conservation et la localisation des espèces des milieux forestiers à enjeux forts de préservation. Les cogestionnaires travaillent sur ce point grâce au suivi de certaines espèces d'oiseaux forestiers à enjeu (Chouette de Tengmalm, Pic noir, Tétraz lyre, etc.). L'opération 2.12 concerne la conservation des très gros bois et la création d'îlots de sénescence sur les sites d'exploitation. Cette partie s'applique notamment à la zone forestière de la Palud où un protocole forêt calculant un indice de biodiversité potentiel (IBP) a été réalisé en 2018. Il s'agit, grâce à ce suivi, d'évaluer la capacité d'accueil d'un

peuplement forestier pour les êtres vivants, d'identifier les points d'amélioration possibles lors des interventions sylvicoles et surtout d'identifier les zones forestières à conserver. L'étude de 2018 a fait ressortir que la partie forestière de la Réserve avait un fort potentiel d'accueil des espèces et une forte patrimonialité. Ceci a été grandement confirmé par la présence d'espèces de chiroptères forestiers à enjeu fort pour le territoire. Par ailleurs, l'étude IBP a permis d'identifier 4 ilots de senescence, ce qui influencera positivement les populations de chiroptères forestiers. Il faut noter que l'IBP a permis de mettre en évidence la présence de nombreux micro-habitats (coulée de sève, mousse, trous de pics...), indiquant un fonctionnement écologique intéressant, à la fois pour le milieu et à la fois pour une multitude d'autres espèces. C'est ainsi qu'en 2021, une étude sur les Diptères Syrphidae a été engagée afin de parfaire la connaissance sur ce taxon et sur la valeur écologique de la forêt de la Palud. Dans le même sens, à l'avenir, une étude sur les coléoptères saproxyliques pourrait être grandement appropriée afin de se munir de toutes les connaissances appréciables dans les espaces forestiers pour adapter leur gestion.

V-1.3 Fréquentation humaine

Aujourd'hui les pratiques sportives et de loisirs sur la Réserve sont variées et apportent des retombées économiques sur le territoire. A travers l'étude des mammifères, elles semblent toutes correspondre à une fréquentation et à des pratiques ayant un effet significatif sur l'environnement. Toutefois, la mesure de l'impact n'est pas correctement identifiée, il pourrait être mineur comme majeur et différent selon les pratiques puis, potentiellement, être de degré distinct en fonction des espèces. Les enjeux en termes d'impacts sur le milieu et sur les espèces, dont les mammifères, liés à une augmentation de fréquentation sont alors à anticiper. Encore peu connu lors de la création de la Réserve, une étude est en cours afin de mesurer le niveau de fréquentation, et sur la base de ce diagnostic, de proposer une mise en œuvre d'opérations de gestion adaptées. Cette étude s'effectue dans le cadre de l'observatoire 3 du plan de gestion « Mise en place d'un observatoire de la fréquentation humaine du site ».

V-1.4 Concertation

Les espaces forestiers communaux sont soumis au régime forestier. La réglementation de la RNR dans son article 3.4 précise : « Les activités forestières s'exercent dans le cadre des plans d'aménagement forestiers en vigueur au moment du classement de la réserve naturelle. Au cours de leur élaboration, les futurs plans d'aménagement forestiers en ce qui concerne les parcelles incluses dans la RNR seront soumis pour avis au gestionnaire et au comité consultatif de la réserve. Les cahiers des charges des travaux forestiers s'exerçant sur le périmètre de la réserve seront soumis pour avis au gestionnaire de la réserve. Les pratiques forestières devront s'effectuer dans le respect des conditions de développement de la flore et de la faune remarquable du site. ».

Actuellement, un plan d'aménagement forestier est en place sur Guillaumes (forêt de la Palud) et celui de Daluis est en cours d'élaboration (forêt de la crête du Farnet). Une concertation avec l'ONF est nécessaire et a démarré en 2020. Cela devra aboutir à une harmonisation et une compatibilité entre plan d'aménagements forestiers et plan de gestion de la Réserve naturelle des gorges de Daluis afin de garantir la préservation d'habitats forestiers favorables à la faune et à la flore

VI Définitions et acronymes

Activité journalière : période de la journée où l'animal est actif, permet de classer les espèces selon les catégories suivantes : diurne, nocturne, crépusculaire ou cathéméral

Diurne : principalement actif la journée

Nocturne : principalement actif la nuit

Crépusculaire : principalement actif au crépuscule du soir et/ou du matin

Cathéméral : qui a une activité à la fois diurne et nocturne

Crépuscule du matin : correspond à l'aube, 1h avant et 1h après lever du soleil

Crépuscule du soir : dans le langage courant correspond au crépuscule, 1h avant et 1h après coucher du soleil

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

SFEPM : Société Française pour l'Etude et la Protection des Mammifères

VII Bibliographie

- Arnold, W., Ruf, T., Reimoser, S., Tataruch, F., Ondersheka, K., & Schober, F. (2004). Nocturnal hypometabolism as an overwintering strategy of red deer (*Cervus elaphus*). *American Journal of Physiology. Regulatory Integrative and Comparative Physiology*. 286. p.174–181.
- Arroyo-Arce, S., Thomson, I., Fernandez, C., & Salom-Perez, R. (2017). Relative abundance and activity patterns of terrestrial mammals in Pacuare Nature Reserve, Costa Rica. *UNED Research Journal*. 9. p.15–21.
- Arthur L. et Lemaire M. (2021). les chauves-souris de france, belgique, luxembourg et suisse. biotope, meze (collection parthenope). museum national d’histoire naturelle, paris. p. 544.
- ASELIA écologie, cds06 & THETHYS. (2017). Analyse écologique et préconisations d’aménagements de la grotte du chat. p.79.)
- ASHBY, K. R. (1972) Patterns of daily activity in mammals. *Mammal Review*. vol. 1. no 7-8. p. 171-185.
- Azlan, J. M., & Sharma, D. S. K. (2006). The diversity and activity patterns of wild felids in a secondary forest in Peninsular Malaysia. *Oryx*. 40. p. 36–41.
- Aznar, M., Guillet, M. G., & Lescureux, N. Caractérisation du régime alimentaire de *Canis lupus* au Sud-ouest de la Bulgarie. Rapport de stage.
- Barataud, J., M. Barataud, S. Giosa & J. Vittier.(2013). Suivi temporel acoustique des chiroptères forestiers du limousin. saison préparative, validation des sites. rapport gmhl, limoges. Rapport. p. 25.
- Barataud, M 2012. Ecologie acoustique des chiroptères d’Europe. identification des espèces, études de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, meze. Museum national d’histoire naturelle, Paris (collection inventaires et biodiversité). p.344.
- Barataud, M. (2012). Fréquentation des prairies de fauche par les chiroptères en chasse dans les alpes du sud (PN. Mercantour ; CCCV). Rapport d’étude. p.20.
- Barataud, M., D. Demontoux & S. Giosa. (2014). Fréquentation des prairies de fauche par les chiroptères en chasse dans les alpes du sud. le vespère. p. 195-208.
- Barataud, M., D. Demontoux, P. Favre, S. Giosa & J. Grandadam. 2013. Bio évaluation des peuplements de mélèze commun (*Larix decidua*) dans le parc national du mercantour, par l’étude des chiroptères en activité de chasse. *Le rhinolophe*. 19. p. 59 – 86.
- Belotti, E., Bufka, L., Šustr, P., Heurich, M., & Kreisinger, J. (2012). Influence of tourism and traffic on the Eurasian lynx hunting activity and daily movements. *Animal Biodiversity and Conservation*. 35. p. 235–246.
- Benhaïem, S., Delon, M., Lourtet, B., Cargnelutti, B., Aulagnier, S., Hewison, A. J. M., ... Verheyden, H. (2008). Hunting increases vigilance levels in roe deer and modifies feeding site selection. *Animal Behaviour*. 76. p. 611–618.

- Bensettiti F. & Gaudillat V. (coord.). (2002). « Cahiers d'habitats » Natura 2000. connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. tome 7 - espèces animales. MEDD/MAAPAR/MNHN. *La documentation française*, Paris. p. 353.
- Berger, A., Scheibe, K. M., Brelurut, A., Schober, F., & Streich, W. J. (2002). Seasonal variation of diurnal and ultradian rhythms in red deer. *Biological Rhythm Research*, 33. p. 237–253.
- Bernard, H., Hamid Ahmad, A., Brodie, J., Giordano, A. J., Lakim, M., Amat, R., ... Sinun, W. (2013). Camera-Trapping Survey of Mammals in and Around Imbak Canyon Conservation. *The Raffles Bulletin of Zoology*. 61. p. 861–870.
- Brown, C. L., Hardy, A. R., Barber, J. R., Fristrup, K. M., Crooks, K. R., & Angeloni, L. M. (2012). The effect of human activities and their associated noise on ungulate behavior. *PLoS ONE*. 7. p. 38–40.
- Cavallini, P., & Lovari, S. (1994). Home range, habitat selection and activity of the red fox in a Mediterranean coastal ecotone. *Acta Theriologica*. 39. p. 279–287.
- CDS. (2006). Karstologie dans les grottes de Daluis et de Saint-Benoît. Stage régional équipier scientifique organisé par la commission formation du CDS 06 et la commission scientifique du CDS 06. p.69.
- Ciuti, S., Northrup, J. M., Muhly, T. B., Simi, S., Musiani, M., Pitt, J. A., & Boyce, M. S. (2012). Effects of Humans on Behaviour of Wildlife Exceed Those of Natural Predators in a Landscape of Fear. *PLoS ONE*. 7.
- Communauté de communes Cians Var, CCCV. (2009). Sites Natura 2000 des Entraunes et de Castellet les saucés/gorges de Daluis fr 9301549 et fr 9301554 – Documents d'objectifs – tome 1a : Diagnostics, enjeux et objectifs de conservation – Valberg. 136 pages.
- Corlatti, L., Lorenzini, R., & Lovari, S. (2011). The conservation of the chamois *Rupicapra* spp. *Mammal Review*. 41. p. 163-174.
- Creel, S., Fox, J. E., Hardy, A., Sands, J., Garrott, B., & Peterson, R. O. (2002). Snowmobile activity and glucocorticoid stress responses in wolves and elk. *Conservation Biology*. 16. p. 809–814.
- De Lacoste, N. (2019). Chat domestique et Biodiversité, lettre d'information.
- Díaz-Ruiz, F., Caro, J., Delibes-Mateos, M., Arroyo, B., & Ferreras, P. (2016). Drivers of red fox (*Vulpes vulpes*) daily activity: Prey availability, human disturbance or habitat structure? *Journal of Zoology*. 298. P. 128–138.
- Doncaster CP, Macdonald DW. (1997). Activity patterns and interactions of red foxes (*Vulpes vulpes*) in Oxford city. *Journal of zoology*. 241. p. 73-87.
- Flür, J. (2012). Au menu du loup : un bilan du régime alimentaire dans différentes meutes de France. Recherche. p. 7–10.
- Frid, A., & Dill, L. (2002). Human-caused disturbance stimuli as a form of predation risk. *Ecology and Society*. p.6.
- Gander, H. et Ingold, P. (1997). Reactions of male alpine chamois *Rupicapra r. rupicapra* to hikers, joggers and mountainbikers. *Biological Conservation*. 79. p.107-109.

- Gargari. L. (2013). Site Natura 2000 fr 9301561 « Marguareis-La Brigue-Fontan-Saorge » -document d'objectifs. note de synthèse. syndicat mixte du SCOT de la riviera française et de la Roya. Enton. p. 27.
- GCP. (2015). Les chauves-souris de Provence, 20 ans d'action. Version pdf. p.78.
- Grapelou (2018). Identification de secteurs forestiers potentiels à l'établissement d'un îlot de sénescence à l'échelle des sites Natura 2000 des Entraunes et de Castellet-les-Sausses/gorges de Daluis FR9301549-FR9301554 & calcul d'un indice de biodiversité potentielle (IBP) à l'échelle du massif forestier de « La Palud » (Guillaumes, 06). Mémoire de stage. p. 158.
- Groupe chiroptères de la LPO Rhône-Alpes. (2014). Les chauves-souris de Rhône-Alpes. LPO Rhône-Alpes, Lyon. p. 480.
- Guekenborn D. (2013). Evaluation de la fréquentation des grottes de tremens et grotte du chat par les chiroptères. p.19.
- Haquart. A. (2013). Référentiel d'activité des chiroptères. Eléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française. These ephe. p. 100.
- Hutter, P. et Glauser, M. (1974). Les chamois et les bouquetins. Payot. Lausanne.
- Ikeda, T., Uchida, K., Matsuura, Y., Takahashi, H., Yoshida, T., Kaji, K., & Koizumi, I. (2016). Seasonal and diel activity patterns of eight sympatric mammals in northern Japan revealed by an intensive camera-trap survey. *PLoS ONE*. 11. p. 1–16.
- Javier J. & al. (2019). Two new cryptic bat species within the *Myotis nattereri* species complex (vespertilionidae, chiroptera) from the western palaeartic. *Acta chiropterologica*. 20. p. 285–300.
- Jiménez, C. F., Quintana, H., Pacheco, V., Melton, D., Torrealva, J., & Tello, G. (2014). Evaluación de mamíferos medianos y grandes mediante trampas cámara en un bosque montano del norte del Perú. *Revista Peruana de Biología*. 17. p. 191–196.
- Lendrum, P. E., Crooks, K. R., & Wittemyer, G. (2017). Changes in circadian activity patterns of a wildlife community post high-intensity energy development. *Journal of Mammalogy*, 98. p. 1265–1271.
- Manly, B. F. L., McDonald, L., Thomas, D. L., McDonald, T. L., & Erickson, W. P. (2007). Resource selection by animals: statistical design and analysis for field studies. *Springer Science & Business Media*.
- Marcon, A., Chiriac, S., Corradini, A., Pop, I. M., Oliveira, T., Sin, T., & Gazzola, A. (2017). Diel activity overlap of wolf and sympatric large mammals as revealed by a cameratrapping survey in the Eastern Carpathians, Romania. Tartu, Estonia. *10th Baltic Theriological Conference*. September. p. 54.
- Meredith, M., & Ridout, M. S. (2018). Overview of the overlap package. *R Project*. p. 1–9.
- Mitchell-Jones & al. (1999). The atlas of european mammals, societates europaea mammalogica. *Poyser national history*. 484 p.
- Monterroso, P., Alves, P. C., & Ferreras, P. (2013). Catch me if you can: Diel activity patterns of mammalian prey and predators. *Ethology*, 119. p.1044–1056.

- Naylor L.M. (2006). Behavioral responses of Rocky Mountain Elk (*Cervus elaphus*) to Recreational Disturbance. *Science*.
- Ogurtsov, S. S., Zheltukhin, A. S., & Kotlov, I. P. (2018). Daily activity patterns of large and medium-sized mammals based on camera traps data in the Central Forest Nature Reserve, Valdai Upland, Russia. *Nature Conservation Research*.
- Oliveira, T., Chiriac S., Corradini A., Marcon A., Pop, I.-M., Sin T., Gazzola A. (2017). Factors influencing wolf (*Canis lupus*) detection rate in a camera trapping survey in the Eastern Carpathians. *Romania*. (October). p. 2–5.
- Oliveira-Santos, L. G. R., Tortato, M. A., & Graipel, M. E. (2008). Activity pattern of Atlantic Forest small arboreal mammals as revealed by camera traps. *Journal of Tropical Ecology*. 24. p. 563–567.
- Ordiz, A., Støen, O. G., Sæbø, S., Kindberg, J., Delibes, M., & Swenson, J. E. (2012). Do bears know they are being hunted? *Biological Conservation*. 152. p.21–28.
- Pagon, N., Grignolio, S., Pipia, A., Bongi, P., Bertolucci, C., & Apollonio, M. (2013). Seasonal variation of activity patterns in roe deer in a temperate forested area. *Chronobiology International*. 30. p. 772–785.
- PARTOUNE, Christine. (2019). Le dangereux déclin de la nature: un taux d'extinction des espèces «sans précédent» et qui s' accélère. Institut d'Eco-pédagogie-analyses. p.6.
- Pepin, D., & Cargnelutti, B. (1994). Individual variations of daily activity patterns in radiotracked European hares during winter. *Acta Theriologica*. 39. p. 399–409.
- Picard-Meyer, E., Dubourg-Savage, M. J., Arthur, L., Barataud, M., Bécu, D., Bracco, S., ... & Cliquet, F. (2011). Active surveillance of bat rabies in France: A 5-year study (2004–2009). *Veterinary Microbiology*. 151. p. 390-395.
- Puechmaille, S.J., et al. (2011). Genetic analyses reveal further cryptic lineages within the *myotis nattereri* species complex. *Mammals biology*.
- R Development Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0,
- Racey, P. A. (1982). Ecology of bat reproduction. *Ecology of bats*. p. 57-104.
- Razo A.-D., I., Hernández, L., Landré, J. W., & Myers, O. (2011). Do predator and prey foraging activity patterns match? A study of coyotes (*Canis latrans*), and lagomorphs (*Lepus californicus* and *Sylvilagus audobonii*). *Journal of Arid Environments*. 75. p. 112–118.
- Rosalino L. M., Macdonald D. W., Santos-Reis M. (2005). Activity rhythms, movements and patterns of sett use by badgers, *Meles meles*, in a Mediterranean woodland. *Mammalia* 69. p. 395-408.
- Russo, L., Massei, G., & Genov, P. V. (1997). Daily home range and activity of wild boar in a mediterranean area free from hunting. *Ethology Ecology and Evolution*. p. 287–294.
- Sabato MAL, de Melo LFB, Magni EMV, et al. (2006). A note on the effect of the full moon on the activity of wild maned wolves, *Chrysocyon brachyurus*. *Behav Processes*, 73. p.228–30.

- Schai-Braun, S. C., Rödel, H. G., & Hackländer, K. (2012). The influence of daylight regime on diurnal locomotor activity patterns of the European hare (*Lepus europaeus*) during summer. *Mammalian Biology*, 77, p. 434–440.
- SCHIPPER, Jan, CHANSON, Janice S., CHIOZZA, Federica, et al. (2008). The status of the world's land and marine mammals: diversity, threat, and knowledge. *Science*. vol. 322, no 5899, p. 225-230.
- Stahlschmidt, P., & Brühl, C. A. (2012). Bats as bioindicators—the need of a standardized method for acoustic bat activity surveys. *Methods in Ecology and Evolution*. 3. p. 503-508.
- Temple H.J. & Terry, A. (coord.) (2007) The status and distribution of european mammals. Luxembourg. *Office for official publications of the european communities*. p. 48.
- Theuerkauf, J., Jędrzejewski, W., Schmidt, K., Okarma, H., Ruczyński, I., Śnieżko, S., & Gula, R. (2003). Daily Patterns and Duration of Wolf Activity in the Białowieża Forest, Poland. *Journal of Mammalogy*. 84. p. 243–253.
- Threlfall, Caragh G., Law, Bradley, Et Banks, Peter B. (2012). Sensitivity of insectivorous bats to urbanization : Implications for suburban conservation planning. *Biological Conservation*. vol. 146. no 1. p. 41-52.
- UICN France, MNHN, SFEMN & oncfs. (2017). La liste rouge des espèces menacées en France - chapitre mammifères de France métropolitaine. Paris, France. p.12
- UICN. (2016). The UICN red list of threatened species, global evaluation.
- WORTON, Brian J. (1989). Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-range studies. *Ecology*. vol. 70. no 1. p. 164-168.

VIII Monographie des espèces

VIII-1 Cerf élaphe

Cervus elaphus

Ordre : Cétartiodactyles / **Famille** : Cervidés

Longueur : 160-260 cm

Hauteur au garrot : 120-150 cm, envergure des bois : jusqu'à 110 cm

Masse : 90-130 kg pour la femelle, 160-230 kg pour le mâle

Habitat : zone forestière et zone ouverte

Régime alimentaire : herbivore

Espèce qui vit et se nourrit sur la RNR des gorges de Daluis



Cerf élaphe (Cervus elaphus)- ©Domaine public

Identification :

➤ **Éléments d'identification**

Le Cerf élaphe est le plus grand cervidé rencontré sur la Réserve. Le mâle possède un corps trapu et une encolure très développée, ce qui le différencie de la biche. Seul le mâle porte des bois qu'il va perdre chaque année à partir de février. La couleur du pelage des adultes est dans les tons roux en été et gris brun en hiver, avec une ligne noire de long de l'échine. Deux mues du pelage ont lieu chaque année : une en avril/juin et une en septembre/octobre.

➤ **Confusions possibles**

Il peut être confondu avec le Chevreuil d'Europe, mais ce dernier est quasiment deux fois plus petit que le Cerf élaphe. Le cerf a également la présence d'une queue et des bois qui grandissent avec l'âge de l'individu, contrairement au chevreuil.

➤ **Manifestations sonores**

Le brame du cerf peut être entendu de début septembre à mi-octobre. Cela lui sert à impressionner ses rivaux. Il peut parfois émettre des aboiements.

Biologie

➤ **Habitat de l'espèce**

L'espèce possède un domaine vital assez grand dont la superficie diffère entre le mâle et la femelle : de 500 à 2000 ha pour la femelle et de 1000 à plus de 3000 ha pour le mâle. Dans tous les cas, ce domaine est constitué d'une zone forestière (zone de repos) et d'une zone ouverte (zone d'alimentation). En montagne, l'espèce peut être retrouvée jusqu'à 3000m d'altitude.

➤ **Comportements**

Pendant une grande partie de l'année, mâles et femelles vivent séparément. L'organisation sociale de l'espèce est matriarcale : les hardes de femelles sont composées de biches, de faons, de jeunes biches et jeunes cerfs. Quant aux mâles, ils forment des groupes importants au printemps qui se séparent au début de la période de rut en automne pour se regrouper progressivement dès novembre.

➤ **Régime alimentaire**

L'espèce adapte son alimentation en fonction des saisons et des disponibilités de son milieu mais reste principalement composée de plantes herbacées et de sous-ligneux. Le cerf est un ruminant. Les adultes ingèrent entre 10 et 15 kg de végétaux frais par jour.

➤ **Reproduction**

Le rut (ou brame) débute en septembre jusqu'à la mi-octobre. La gestation dure entre 230 et 240 jours et les naissances ont lieu entre mai et juin. Le faon suit sa mère à partir de 3 mois. Les femelles restent avec ou à proximité de leur mère toute leur vie contrairement au jeune mâle qui la quitte à l'âge de 18 à 24 mois.

Aire de répartition

➤ **Distribution géographique (à l'échelle internationale, nationale et régionale)**

Dans le monde, l'espèce occupe des habitats différents : milieux ouverts en Ecosse, milieux forestiers de plaine ou alpins en Europe centrale et occidentale, forêts scandinaves ou encore le maquis nord-africain et méditerranéen. Dans la région PACA, l'espèce est inféodée aux forêts de résineux. Dans les Alpes-Maritimes, il occupe plus de 50% du territoire boisé. Il est également présent dans 25 à 50% du territoire boisé du Vaucluse, des Alpes-de-Haute-Provence et des Hautes-Alpes. En revanche, l'espèce est quasiment absente du Var et des Bouches-du-Rhône.

Connaissances sur la RNR des gorges de Daluis

➤ **Statut biologique**

L'espèce est présente toute l'année sur la Réserve.

➤ **Phénologie**

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC

Rut, brame

Gestation

Sédentarité

➤ **Localisation**

Le Cerf élaphe est présent sur toute la Réserve, les effectifs semblent cependant plus importants à l'Est.

➤ **Evolution des populations**

En France, la population de cerf est estimée entre 200 et 300000 individus en 2020. Dans les Alpes maritimes, les effectifs oscillent entre 150 et 1400 animaux, concentrés en 10 noyaux de population. Sur la RNR, l'espèce ferait partie d'un des noyaux du haut-var, insinuant une grande concentration d'individus dans le secteur. Le cerf élaphe est visible sur tout la Réserve.

➤ **Etudes et suivis réalisés**

Aucun travail n'est, à l'heure actuelle, prévue sur la Réserve.

Conservation

➤ Statuts de protection

Directive Habitat Faune Flore	Convention de Berne	Liste Rouge UICN	Cynégétique
Sans statut	Sans statut	Préoccupation mineure (mondiale et française)	Espèce chassable, soumise à un plan de chasse obligatoire

➤ Facteurs de régression

La principale menace sur l'espèce est la fragmentation de son habitat, comme la construction d'infrastructure linéaire, le développement de pistes et de sentiers. Cela pourrait réduire leurs zones d'alimentation et concentrer la pression alimentaire sur une seule partie de la forêt. Les collisions routières présentent également un danger puisque les accidents impliquant un Cerf élaphe, représentent 8% des collisions avec la faune sauvage en France.

➤ Mesures de conservation

Il est important de maintenir des habitats diversifiés avec des zones de feuillus, de prairies et de milieux herbacés ainsi que le maintien d'une libre circulation entre plusieurs massifs forestiers.

Sources :

www.oncfs.gouv.fr

inpn.mnhn.fr

<https://paca.lpo.fr/protection/espaces/var-fl>

Guide Hachette Nature, Traces d'animaux

<https://www.fdc06.fr/suivi-de-la-faune/especes-dans-le-06/grand-gibier/le-cerf-elaphe#:~:text=A%20pr%C3%A9sent%2C%20la%20r%C3%A9partition%20de,entre%2015%20et%201400%20animaux.>

Fiasson, J. D. Schilling, D. Singer et H. Diller. (1986). Guide des Mammifères d'Europe. Adaptation française de Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 55. p. 264-264. Réédition.

LAUTIER, A. (2012). Atlas de la biodiversité du fleuve Var (Alpes-Maritimes).

Debrot, S., Fivaz, G., Mermod, C., & Weber, J. M. (1982). Atlas des poils de mammifères d'Europe.

Malgras, Jacques, & Maillard, Daniel. (1996). Analyse spectrale et biologie des populations: analyse de l'activité de brame chez le Cerf élaphe (*Cervus elaphus*). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. 3. p. 921-929.

Tombal G & Urbano S. (1985). Le Cerf élaphe *Cervus elaphus*. *Atlas des Mammifères de France. Société Française pour l'Étude et la Protection des Mammifères - Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*. p. 218-219.

LPO PACA, CC Alpes d'Azur. (2015). Plan de gestion de la Réserve naturelle des gorges de Daluis 2016-2021 – Section A, B & C 173p. + annexes, cartes et registre des opérations

LPO PACA, GECEM, GCP. (2016). Les mammifères de Provence-Alpes-Côte-D'azur.

SCHÉMA DÉPARTEMENTAL DE GESTION CYNÉGÉTIQUE DES ALPES-MARITIMES 2016 / 2022. Fédération des chasseurs des alpes maritimes. p. 143.

VIII-2 Loup gris

Canis lupus

Ordre : Carnivores / **Famille :** Canidés

Longueur : 100-150 cm, **Queue :** 50-80 cm

Hauteur au garrot : 60 à 70 cm

Masse : 18-30 kg pour la louve, 20-40 kg pour le loup

Habitat : espèce plastique qui a besoin de grands espaces

Régime alimentaire : carnivore

Espèce se déplaçant sur la RNR des gorges de Daluis



Loup gris (Canis lupus) - © AB PHOTOGRAPHIE/Shutterstock

Identification :

➤ **Éléments d'identification**

Le Loup gris possède un pelage gris clair à roux, un masque labial clair allant du museau à la base de son cou et un liseré noir sur les pattes antérieures. Une mue a lieu en avril/mai et une en octobre novembre. Ses oreilles sont courtes et arrondies et la longueur de sa queue ne dépasse jamais l'articulation du tarse. Le mâle et la femelle sont difficilement identifiables.

➤ **Confusions possibles**

Il peut être confondu avec le chien mais les caractéristiques citées précédemment permettent de les distinguer.

➤ **Manifestations sonores**

Le loup peut aboyer et hurler. Les hurlements lui permettent de marquer son territoire mais aussi de marquer le début de la chasse pour exprimer la cohésion de la meute.

Biologie

➤ **Habitat de l'espèce**

Le loup possède un domaine vital d'une grande superficie allant de 15 000 à 30 000 ha pour une meute et parfois plus, pour des individus sédentaires seuls. Le terme « cœur de meute » désigne la tanière de mise bas, d'élevage des jeunes et les principales zones de chasse. Il peut s'adapter à tous types de milieu du moment qu'il possède de grands espaces avec des proies en quantité suffisante.

➤ **Comportements**

Il s'agit d'une espèce sociale qui vit en meute, où seul le couple alpha est reproducteur. Les membres de la meute sont les descendants de ce couple. En France, une meute est constituée de 4 à 5 loups mais peut aller jusqu'à une dizaine. Les jeunes loups peuvent quitter la meute pour former de nouveaux groupes en parcourant de dizaines de km. Cette dispersion leur permet de coloniser de nouveaux secteurs et ainsi améliorer le brassage génétique.

➤ **Régime alimentaire**

Le loup est un carnivore et mange en moyenne 2 à 5 kg de viande par jour, mais il lui arrive de jeuner plusieurs jours. Il adapte son alimentation en fonction de son habitat, ses habitudes alimentaires étant opportunistes, mais il consomme principalement des ongulés sauvages (cerf, chevreuil, chamois, mouflon...) et des mammifères plus petits (lièvre, marmotte, micromammifère). Il arrive qu'il chasse des animaux domestiques (ovins, caprins). La part d'ongulés sauvages représente 76% de son régime alimentaire contre 16 % d'animaux domestiques et 8% de divers (fruits, insectes, oiseaux, reptiles...).

➤ Reproduction

L'espèce atteint sa maturité sexuelle à l'âge de 2 ans et seul le couple dominant va pouvoir se reproduire, les autres individus étant inhibés par des phéromones et comportements de domination. Le rut a lieu en février-mars suivi de la gestation (62 jours). La naissance a lieu à partir de la seconde quinzaine de mai et les portées sont composées de 4 à 5 louveteaux qui seront sevrés à 4-6 semaines. Ils accompagnent leurs parents à la chasse dès 5 mois.

Aire de répartition

➤ Distribution géographique

Dans le monde, le loup occupe l'ensemble de l'hémisphère nord. En France, l'espèce a disparu au début du XXème siècle puis a recolonisé naturellement le Mercantour à la fin des années 1980 depuis l'Italie. Il est retrouvé principalement dans les massifs montagneux et la région PACA est le cœur de la population reproductrice en France. Quelques meutes sont présentes dans les Vosges, le Massif Central et les Pyrénées.

Connaissances sur la RNR des gorges de Daluis

➤ Statut biologique

L'espèce se déplace toute l'année sur la Réserve.

➤ Phénologie

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC

Rut

Gestation et mise bas

Sédentarité

➤ Localisation

Le loup gris est présent sur la majeure partie de la Réserve, d'après les pièges photos, les effectifs semblent plus importants rive droite du Var.

➤ Evolution des populations

Les populations de loup en France ont grandement augmenté au cours des 20 dernières années. Il est difficile d'émettre des chiffres précis mais, selon l'OFB, un peu plus de 1000 loups sont actuellement présents en France

➤ Etudes et suivis réalisés

Le Parc du Mercantour effectue des analyses génétiques à partir des crottes de loups sur tout le territoire, dont la Réserve naturelle, afin d'aider à la connaissance des populations.

Conservation

➤ Statuts de protection

Directive Habitat Faune Flore	Convention de Berne	Liste Rouge UICN	Autre
Annexes II et IV	Annexe II	Préoccupation mineure (mondiale et européenne) et vulnérable (liste rouge française)	Protection nationale mais dérogations possibles (Plan Loup)

Convention CITES : Annexe A et B

➤ Facteurs de régression

Le loup est soumis à une mortalité naturelle importante. Par exemple 40% des louveteaux ne survivent pas la première année (malnutrition, maladies, intempéries). Elle est aussi liée à la vieillesse, aux maladies, aux collisions et aux tirs (légaux et illégaux).

Sources :

www.loupfrance.fr

www.oncfs.gouv.fr

inpn

Atlas des mammifères de PACA

Guide Hachette Nature, Traces d'animaux

<https://paca.lpo.fr/protection/espaces/var-f>

Fiasson, J. D. Schilling, D. Singer et H. Diller.(1986). Guide des Mammifères d'Europe. Adaptation française de Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 55. p. 264-264. Réédition.

LAUTIER, A. (2012). Atlas de la biodiversité du fleuve Var (Alpes-Maritimes).

Debrot, S., Fivaz, G., Mermod, C., & Weber, J. M. (1982). Atlas des poils de mammifères d'Europe.

LPO PACA, CC Alpes d'Azur. (2015). Plan de gestion de la Réserve naturelle des gorges de Daluis 2016-2021 – Section A, B & C 173p. + annexes, cartes et registre des opérations

LPO PACA, GECEM, GCP. (2016). Les mammifères de Provence-Alpes-Côte-D'azur.

Mech, L. D. (1974). *Canis lupus*. *Mammalian species*. p. 1-6.

Boitani, L. (2000). *Action plan for the conservation of wolves in Europe (Canis lupus)* (No. 18-113). Council of Europe.

Molinier, A., & Molinier-Meyer, N. (1981). Environnement et histoire: les loups et l'homme en France. *Revue d'histoire moderne et contemporaine (1954)*. 28(2). p. 225-245.

SCHÉMA DÉPARTEMENTAL DE GESTION CYNÉGÉTIQUE DES ALPES-MARITIMES 2016 / 2022. Fédération des chasseurs des alpes maritimes. P.143.

VIII-3 Chamois

Rupicapra rupicapra

Ordre : Cétartiodactyles / **Famille :** Bovidés

Longueur : 120-135 cm

Hauteur au garrot : 75 à 80 cm

Masse : 35-50 kg pour le mâle, 25-38 kg pour la femelle

Habitat : milieux escarpés

Régime alimentaire : herbivore

Espèce vit sur la RNR des gorges de Daluis



Chamois (*Rupicapra rupicapra*) - © Tatiana AUBRY

Identification :

➤ **Éléments d'identification**

La couleur de son pelage varie tout au long de l'année du fait des mues printanières et automnales. Il est gris-beige en été et plutôt brun-noir en hiver. Ses pattes, sa raie dorsale et sa queue sont bruns. Sa tête est fine, claire et barrée par deux bandes jugales brunes. Mâles et femelles possèdent deux cornes noires dont l'extrémité est recourbée vers l'arrière. La distinction entre les deux sexes est difficile mais reste possible : le cou du bouc est plus trapu et ses cornes sont plus épaisses et la fermeture des crochets est plus marquée chez celui-ci.

➤ **Confusions possibles**

La couleur de son pelage et la forme de ses cornes le rendent facilement identifiable.

➤ **Manifestations sonores**

Il peut émettre des bêlements et chevrottements semblables aux moutons et chèvres.

Biologie

➤ **Habitat de l'espèce**

Le domaine vital du chamois va de 10 à 100 ha, comprenant généralement un domaine d'été et d'hiver (qui se superposent ou non) qui sont utilisés successivement par les individus au fil des saisons. Toutefois, les jeunes mâles et les mâles adultes sont moins fidèles à leur domaine et sont donc plus nomades. L'espèce vit principalement en milieu rupestre (falaises, gorges) où les rochers dominent la végétation, à une altitude allant de 40 à 3300 m en PACA.

➤ **Comportements**

Il s'agit d'une espèce majoritairement diurne mais il arrive qu'elle soit active la nuit (*qui est d'ailleurs visible sur les pièges photo*). Le chamois est une espèce sociale vivant en harde. Ces hardes sont constituées de femelles et leur petit de l'année, de jeunes femelles et jeunes mâles et de femelles stériles. Les mâles adultes rejoignent la harde seulement en période de rut.

➤ **Régime alimentaire**

Le chamois est une espèce herbivore, ruminant et se nourrit principalement de plantes herbacées comme les graminées et légumineuses. Pendant l'hiver en cas de couverture neigeuse trop importante, ils vont consommer des rameaux, des écorces de feuillus et de conifères ou encore des mousses ou lichens.

➤ **Reproduction**

La période de rut s'étale de novembre à décembre, les mâles vont donc rejoindre les hardes. Il arrive que des mâles s'affrontent à coups de cornes pendant cette période. La gestation dure environ 23 semaines et la mise bas a lieu

en mai-juin. La mère va alors chasser son chevreau de l'année précédente avant de trouver un endroit calme pour mettre bas. Elle donne naissance à un seul chevreau qu'elle allaite jusqu'à l'âge de 2 mois. Celui-ci va accompagner sa mère pendant une année.

Aire de répartition

➤ Distribution géographique

Jusqu'à la fin du XIXème siècle, le chamois était présent dans les montagnes de l'Europe centro-méridionale, les Monts Cantabriques et le Caucase. En France, il occupe naturellement les Alpes et le Jura et a été introduit dans les Vosges (1956) et le Massif Central (1978). Fin du XXème siècle, les populations de chamois avaient nettement régressé en PACA. Ce sont la création de réserves et la mise en place de plan de chasse qui ont permis à l'espèce d'augmenter. Aujourd'hui en PACA, l'espèce occupe en totalité les Alpes et les principaux massifs préalpins et quelques massifs provençaux (Vaucluse, Lubéron, Sainte-Victoire), représentant ainsi la principale population française.

Connaissances sur la RNR des gorges de Daluis

➤ Statut biologique

L'espèce est présente toute l'année sur la Réserve.

➤ Phénologie

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC

Rut

Gestation et mise bas

Sédentarité

➤ Localisation

Le chamois est présent partout sur la Réserve.

➤ Evolution des populations

Dans le parc du Mercantour, la population de chamois est estimée à 900 individus, elle n'a cessé de grimper depuis la création de l'espace protégé en 1979. Sur la Réserve, il n'y a pas d'effectif précis de la population mais au vu du nombre de clichés de l'espèce sur les pièges photo, on peut supposer que l'effectif est important.

➤ Etudes et suivis réalisés

Il n'y a pas de travaux mise en place sur cette espèce aujourd'hui

Conservation

➤ Statuts de protection

Directive Habitat Faune Flore	Convention de Berne	Liste Rouge UICN	Cynégétique
Annexes V	Annexe III	Préoccupation mineure (mondiale et française)	Espèce chassable soumise à un plan de chasse

➤ Facteurs de régression

Peu de menaces pèsent sur l'espèce du fait de sa vaste aire de répartition combinée au nombre important des populations. Toutefois, il reste soumis aux maladies, à l'accident dus à son habitat (froid, avalanches, altitude). Il est également la proie du Loup gris (représente avec le mouflon 80 à 100% de son alimentation dans le Mercantour). Les activités anthropiques telles que l'agriculture, le pastoralisme, l'exploitation forestière, la chasse, les activités de pleine nature sont source de dérangement pour l'espèce conduisant à un impact négatif sur la survie des individus.

➤ Mesures de conservation

Limitier l'accès de l'Homme sur certains secteurs plus particulièrement en période de reproduction afin de limiter le dérangement de l'espèce. Il serait souhaitable d'étudier la fréquentation concrète du loup sur la Réserve.

Sources :

www.oncfs.gouv.fr

inpn

« Les chamois et les bouquetins », Série « comment vivent-ils ? », Atlas visuels Payot Lausanne, Pierre Hutter et Michel Glauser, 1981

Guide Hachette Nature, Traces d'animaux

<http://fr.marittimemercantour.eu/nature-et-recherche/atlas-nature/7>

<https://paca.lpo.fr/protection/espaces/var-f>

Fiasson, J. D. Schilling, D. Singer et H. Diller. (1986). Guide des Mammifères d'Europe. Adaptation française de Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 55. p. 264-264. Réédition.

LAUTIER, A. (2012). Atlas de la biodiversité du fleuve Var (Alpes-Maritimes).

Debrot, S., Fivaz, G., Mermod, C., & Weber, J. M. (1982). Atlas des poils de mammifères d'Europe.

LPO PACA, CC Alpes d'Azur. (2015). Plan de gestion de la Réserve naturelle des gorges de Daluis 2016-2021 – Section A, B & C 173p. + annexes, cartes et registre des opérations

LPO PACA, GECEM, GCP. (2016). Les mammifères de Provence-Alpes-Côte-D'azur.

Corlatti, L., Lorenzini, R., & Lovari, S. (2011). The conservation of the chamois *Rupicapra* spp. *Mammal Review*, 41. p. 163-174.

Hamr, J. (1988). Disturbance behaviour of chamois in an alpine tourist area of Austria. *Mountain Research and Development*. p. 65-73.

Berducou, C. (1993). Chamois et isards: bilan des captures par filets, pièges et engins drivers réalisées en France au cours des trente dernières années (1958–1989). *Workshop on techniques de capture et de marquage des ongulés sauvage*. p. 113-120.

SCHÉMA DÉPARTEMENTAL DE GESTION CYNÉGÉTIQUE DES ALPES-MARITIMES 2016 / 2022. Fédération des chasseurs des alpes maritimes. P.143.

VIII-4 Genette commune

Genetta genetta

Ordre : Carnivores / **Famille :** Viverridés

Longueur : 50 cm, queue : 40 cm

Masse : 1,5-2 kg

Habitat : milieux boisés et ouverts

Régime alimentaire : carnivore

Espèce observée une seule fois sur la RNR des gorges de Daluis en 2017.



Genette commune (Genetta genetta) - © Grégory DELAUNAY

Identification :

➤ **Éléments d'identification**

Sa morphologie peut rappeler celle du chat mais elle possède un corps plus élancé, des pattes courtes, un long museau et une longue queue. Son pelage est gris tacheté de noir dessinant quatre à cinq lignes longitudinales sur chaque flanc et une raie noire sur le dos. Sa queue annelée de noir fait quasiment la même taille que son corps. Elle possède de grandes oreilles ovales plutôt claires et son museau se termine par une truffe brune.

➤ **Confusions possibles**

Aucune

➤ **Manifestations sonores**

Aucune

Biologie

➤ **Habitat de l'espèce**

La genette fréquente différents types de milieux comme les milieux rupestres ouverts ou des milieux forestiers plus fermés. Dans le sud-est de la France elle est surtout présente dans les forêts de chênes verts et pubescents combinées à la présence de rochers dominants la végétation, le tout accompagné d'une abondance en nourriture et à proximité d'un point d'eau. En région PACA, cette espèce est principalement présente entre 800 et 1200 m (voire jusqu'à 1400 m dans le Mercantour et le Champsaur).

➤ **Comportements**

L'espèce est strictement nocturne et plutôt solitaire. Il arrive que mâles et les femelles fréquentent le même territoire et les mêmes crotties. Ces derniers servant de délimitation des territoires et de moyen de communication entre les individus.

➤ **Régime alimentaire**

Son régime alimentaire est carnivore et est majoritairement composé de micromammifères en particulier le mulot sylvestre, mais peut être complété par d'autres mammifères de taille moyenne (écureuil, loir), d'oiseaux, voire d'insectes et de fruits.

➤ **Reproduction**

La principale période de rut commence en janvier-février mais un rut secondaire peut avoir lieu en mai-juin. Toutefois, il peut arriver que des naissances se produisent toute l'année. Le gîte utilisé se situe dans des amas ou anfractuosités rocheuses, des grottes, des arbres creux voire au sommet de grands arbres. La gestation dure 70 jours et la femelle donne naissance à une portée de 2 à 3 petits. L'élevage des jeunes dure entre 5 et 6 mois. La maturité sexuelle est atteinte à 2 ans.

Aire de répartition

➤ Distribution géographique

La Genette est présente en France depuis plusieurs siècles. La colonisation régionale de l'espèce a pour cause sa progression historique depuis l'Espagne. D'origine africaine, elle y a été importée du Maghreb dans les siècles passés, mais aurait franchi le détroit de Gibraltar au Pléistocène (Gaubert *et al.*, 2011). Le Rhône n'aurait été passé qu'à partir de la deuxième moitié du XXème siècle (Gaubert *et al.*, 2008). En France, elle est présente au sud d'une diagonale Nantes-Nice et dans la péninsule ibérique. Il est possible que la genette soit encore en légère expansion en PACA, comme c'est le cas au niveau national (Léger & Ruet, 2010). En PACA, elle est rencontrée dans le Vaucluse, la Camargue, l'est des Bouches-du-Rhône, le Var et plus localement dans les Alpes-Maritimes, Alpes-de-Haute-Provence et Hautes-Alpes.

Connaissances sur la RNR des gorges de Daluis

➤ Statut biologique

L'espèce a été observée une fois en 2017 sur un des pièges photos (Roua).

➤ Phénologie

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC

Rut

Gestation et mise bat

Sédentarité

➤ Localisation

Le seul individu qui a été aperçu sur la Réserve se situait à environ 700 m d'altitude près du sentier de Roua qui va vers le Var.

➤ Evolution des populations

La population de genette en France, sa répartition et ses dynamiques, sont désormais un peu mieux connues selon l'ONCFS. Elle semble être en forte conquête de nouveaux territoires sur toute la France. La Genette commune est présente dans les six départements de PACA. Toutefois, avec ses mœurs très discrètes, le nombre d'individus n'est actuellement pas connu.

➤ Etudes et suivis réalisés

Il n'y a pas de travaux mise en place sur cette espèce aujourd'hui

Conservation

➤ Statuts de protection

Directive Habitat Faune Flore	Convention de Berne	Liste Rouge UICN	Autre
Annexes V	Annexe III	Préoccupation mineure (mondiale, européenne et française)	Protection nationale (Article 2)

➤ Facteurs de régression

La disparition du couvert forestier pourrait avoir un impact sur les populations, tout comme le dérangement occasionné par des infrastructures routières puisque de nombreux cas de mortalité par collision ont pu être recensés en France.

➤ **Mesures de conservation**

Limitier l'accès de l'Homme sur certains secteurs plus particulièrement en période de reproduction afin de limiter le dérangement de l'espèce.

Il est prépondérant également d'étendre la connaissance de cette espèce sur la Réserve afin d'accroître potentiellement les efforts de conservation sur celle-ci.

Sources :

www.oncfs.gouv.fr

inpn

<https://paca.lpo.fr/protection/espaces/var-f>

Fiasson, J. D. Schilling, D. Singer et H. Diller.(1986). Guide des Mammifères d'Europe. Adaptation française de Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 55. p. 264-264. Réédition.

LAUTIER, A. (2012). Atlas de la biodiversité du fleuve Var (Alpes-Maritimes).

Debrot, S., Fivaz, G., Mermod, C., & Weber, J. M. (1982). Atlas des poils de mammifères d'Europe.

LPO PACA, CC Alpes d'Azur. (2015). Plan de gestion de la Réserve naturelle des gorges de Daluis 2016-2021 – Section A, B & C 173p. + annexes, cartes et registre des opérations

LPO PACA, GECEM, GCP. (2016). Les mammifères de Provence-Alpes-Côte-D'azur.

Lautier A. (2012). Atlas de la biodiversité du fleuve Var (Alpes-Maritimes / Alpes-deHaute-Provence) : prospections de la Marte des pins *Martes martes*, la Fouine *Martes foina* et la Genette commune *Genetta genetta* en 2012. Faune-Paca Publication n°15 : 42 p.

Gaubert, P. (2007). La Genette commune (*Genetta genetta*) en Europe: prémices de l'histoire d'une colonisation réussie. *Nature. Vendéen*. p. 53-57.

Faugier, C. La Genette commune (*Genetta genetta* Linnaeus, 1758) dans la région Rhône-Alpes. *Le Bièvre*. 41.

SCHÉMA DÉPARTEMENTAL DE GESTION CYNÉGÉTIQUE DES ALPES-MARITIMES 2016 / 2022. Fédération des chasseurs des alpes maritimes. P.143.

VIII-5 Blaireau d'Europe

Meles meles

Ordre : Carnivores / **Famille :** Mustélidés

Longueur : 56-90 cm, **queue :** 11-20 cm

Masse : 9-14 kg (femelle plus petite)

Habitat : milieu forestier ou ouvert

Régime alimentaire : omnivore

Espèce présente sur la RNR des gorges de Daluis.



Blaireau d'Europe (*Meles meles*) - © Martin Steenhaut

Identification :

➤ **Éléments d'identification**

Il s'agit du plus gros mustélidé en Europe. Son pelage est grisâtre sur le dos et noir au niveau du ventre et des pattes. Ses pattes courtes et semi-plantigrades sont terminées par 5 doigts portant de longues griffes non rétractiles. Il possède un museau allongé et sa tête blanche est caractérisée par deux bandes longitudinales noires allant des yeux jusqu'aux oreilles. Sa queue est blanche, courte et touffue.

➤ **Confusions possibles**

Aucune

➤ **Manifestations sonores**

Lorsqu'il est en colère ou se sent menacé, il caquette et aboie. Pendant la copulation il ronronne.

Biologie

➤ **Habitat de l'espèce**

Il privilégie les milieux boisés mais peut être retrouvé dans des milieux plus ouverts (bocages, landes, prairies), pouvant aller jusqu'à 2000m d'altitude. Son territoire peut aller jusqu'à 50 ha.

➤ **Comportements**

Le blaireau est nocturne, il se repose la journée et attend le crépuscule pour s'activer. Avant de partir en quête de nourriture, il se toilette et peut également épouiller ses congénères et nettoie également son terrier. En hiver, il réduit son rythme mais n'hiberne pas. Il a pour caractéristique de déposer ses excréments dans des trous qu'il creuse, appelés « pots à crotte ». Il vit dans de grands terriers qu'il creuse à l'aide de ses griffes et ses pattes trapues qui sont composés de plusieurs chambres tapissées d'herbes et de feuilles sèches reliées par des galeries. Ce terrier possède également plusieurs entrées et est constitué d'un clan familial allant de 5 à 8 individus.

➤ **Régime alimentaire**

Son régime alimentaire est omnivore : il va alors se nourrir de micromammifères, de batraciens, de charognes, d'invertébrés, de fruit et de céréales, voire des œufs d'oiseaux. Toutefois, sa nourriture favorite reste le ver de terre.

➤ **Reproduction**

La période d'accouplement a lieu de janvier à mars. Après la fécondation, le développement de l'embryon est stoppé une dizaine de mois et reprend courant novembre-janvier (on parle d'ovo-implantation différée). La gestation dure 2 mois et la femelle, aussi appelée blairelle, met bas de 2 à 7 jeunes en février-mars. Les petits naissent dépourvu de poils ce qui les rend vulnérables et ne sortent du terrier qu'au bout d'un mois et demi.

L'émancipation des blaireautins a lieu vers 4 mois mais ils restent généralement au sein de leur clan. Ils atteignent la maturité sexuelle à l'âge de 2 ans.

Aire de répartition

➤ Distribution géographique

Le blaireau est présent sur l'ensemble de la France et en grande partie en Europe. En PACA il est présent dans tous types de milieux allant de forêts, prairies, plaines viticoles, marais littoraux...

Connaissances sur la RNR des gorges de Daluis

➤ Statut biologique

L'espèce est présente sur la Réserve.

➤ Phénologie

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC

Rut

Gestation et mise bat

Sédentarité

➤ Localisation

Retrouvé en particulier rive droite du Var sur la Réserve.

➤ Evolution des populations

Le blaireau semble se maintenir à l'échelle nationale. Le nombre de terrier occupé serait de 1900, probablement beaucoup plus. En PACA, il n'existe pas de chiffre des populations mais il est présent sur l'ensemble du territoire.

➤ Etudes et suivis réalisés

Il n'y a pas de travaux mise en place sur cette espèce aujourd'hui

Conservation

➤ Statuts de protection

Directive Habitat Faune Flore	Convention de Berne	Liste Rouge UICN	Autre
Sans statut	Annexe III	Préoccupation mineure (mondiale, européenne et française)	Espèce chassable

➤ Facteurs de régression

Le blaireau ne semble pas menacé en Europe ni en France mais les collisions routières représentent un danger pour l'espèce. La croissance de l'urbanisation et de la construction d'infrastructures routières pourraient être néfaste pour le blaireau.

Sources :

inpn

Guide Hachette Nature, Traces d'animaux

<https://paca.lpo.fr/protection/espaces/var-f>

Fiasson, J. D. Schilling, D. Singer et H. Diller.(1986). Guide des Mammifères d'Europe. Adaptation française de Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 55. p. 264-264. Réédition.

LAUTIER, A. (2012). Atlas de la biodiversité du fleuve Var (Alpes-Maritimes).

Debrot, S., Fivaz, G., Mermod, C., & Weber, J. M. (1982). Atlas des poils de mammifères d'Europe.

LPO PACA, CC Alpes d'Azur. (2015). Plan de gestion de la Réserve naturelle des gorges de Daluis 2016-2021 – Section A, B & C 173p. + annexes, cartes et registre des opérations

LPO PACA, GECEM, GCP. (2016). Les mammifères de Provence-Alpes-Côte-D'azur.

R.Harugues et J-P. Arnaudus. (2008). La situation du blaireau en France : enquête auprès des fédérations Départementales de chasseurs.

SCHÉMA DÉPARTEMENTAL DE GESTION CYNÉGÉTIQUE DES ALPES-MARITIMES 2016 / 2022. Fédération des chasseurs des alpes maritimes. P.143.

VIII-6 La barbastelle d'Europe

Barbastella barbastellus

Ordre : Chiroptère / Famille Vespertilionidae

Longueur : 4 à 6 cm, queue : 35 à 58 mm

Envergure : 20 à 29 cm

Masse : 6 à 14 g

Habitat : milieux boisés assez ouverts / bâtiments

Régime alimentaire : insectivore (lépidoptères, diptères, coléoptères.)

Espèce capturée lors des prospections auditives et capture au filet.



Barbastelle d'Europe (Barbastella barbastellus) - © Jean-Michel BOMPAR

Identification :

➤ **Éléments d'identification**

Le pelage est épais et soyeux, brun-noir foncé. Les oreilles sont larges de forme trapézoïdales dirigées vers l'avant et jointives à la base, au-dessus du front.

En terme acoustique, le système d'écholocation de la Barbastelle d'Europe est unique. Elle émet une alternance de deux types de cris ultrasonores (cf. Arthur, 2021).

➤ **Confusions possibles**

Avec les autres espèces du genre *Barbastella*.

Biologie

➤ **Habitat de l'espèce**

Espèce solitaire, ses gîtes estivaux sont principalement arboricoles, il est cependant régulier de l'observer dans le bâti, une colonie de mise bas en falaise est également connue en PACA (Atlas des mammifères de PACA, 2016). Elle se rencontre également dans les bocages et les jardins, près des boisements.

Elle s'abrite souvent dans les arbres ou sous les toits. En hiver, elle se réfugie dans les grottes et les caves.

➤ **Comportements**

La Barbastelle quitte son gîte au crépuscule. Elle chasse le long des lisières arborées, en forêt le long des chemins, sous les houppiers ou au-dessus de la canopée.

Les terrains de chasse sont situés près des gîtes de reproduction, jusqu'à 4,5 km autour. Certains individus utilisent 10 zones de chasse différents par nuit.

La Barbastelle est très fidèle à ses gîtes d'hibernation, elle s'accroche souvent à la voûte ou se tient à plat ventre dans une anfractuosité.

➤ **Régime alimentaire**

Faisant partie des chiroptères les plus spécialisées en Europe, elle se nourrit presque exclusivement de microlépidoptères qu'elle capture en vol. Ses proies secondaires peuvent être des Névroptères, des mouches ou des araignées.

➤ **Reproduction**

La maturité sexuelle est atteinte après 1 an ou 2. Les accouplements se font en fin d'été, dans des gîtes d'accouplement ou lors de regroupements en grand nombre (essaimage). L'accouplement est poursuivi dans les gîtes d'hiver. Autour d'un seul mâle, on trouve un harem constitué de 4 femelles, en général.

Mi-juin, les femelles gestantes donnent naissance à 1 ou 2 petits, qu'elle allaite jusqu'à 6 semaines.

Aire de répartition

➤ Distribution géographique

A l'échelle mondiale, la barbastelle est une espèce eurasiatique, largement distribuée aux latitudes tempérées de toute l'Europe jusqu'au Caucase. A l'est sa répartition est limitée le long d'une ligne reliant Géorgie à la Lettonie. L'espèce est également présente aux Maroc et aux îles Canaries. En France, elle est présente dans presque tout le pays. Elle n'est observée que dans un nombre très faible de sites, à raison de 1 à 5 individus, hormis 5 sites hivernaux accueillant régulièrement entre 100 et 900 individus. Dans de nombreux départements, aucune colonie de mise bas n'est connue. Elle demeure rare et localisée dans les départements du nord et méditerranéens.

Connaissances sur la RNR des gorges de Daluis

➤ Statut biologique

L'espèce est présente sur la Réserve.

➤ Phénologie

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC

Hibernation

Gestation et mise bas

Sédentarité / Reproduction

➤ Localisation

Les contacts de Barbastelle ont été réguliers en été et à l'automne 2019, ce qui laisse penser que l'espèce est bien présente à l'échelle du massif et qu'elle s'y reproduit probablement.

➤ Evolution des populations

Localement l'espèce était encore peu connue. Une colonie est connue dans en bâti dans le secteur de la haute Tinée, mais aucun gîte n'est connu dans le haut Var.

➤ Etudes et suivis réalisés :

Il n'y a pas de travaux de mise en place sur cette espèce aujourd'hui

Conservation

➤ Statuts de protection

Directive Habitat Faune Flore	Espèce protégée	Liste Rouge UICN	Autre
Annexes II et IV	Article II	Quasi-menacée (Europe) / Préoccupation mineure (France et région)	Convention de Bonn (Article I et II) Déterminante ZNIEFF

➤ Facteurs de régression

Comme la majorité des chiroptères forestiers, la Barbastelle est menacée par la déforestation et la disparition de ses gîtes. La gestion sylvicole (avec le prélèvement du bois mort), la pollution lumineuse, la fragmentation des corridors écologiques et des massifs forestiers qui isole les populations sont des problématiques majeures.

Source :

inpn

<https://paca.lpo.fr/protection/espaces/var-f>

<https://www.gcprovence.org/>

Fiasson, J. D. Schilling, D. Singer et H. Diller.(1986). Guide des Mammifères d'Europe. Adaptation française de Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 55. p. 264-264. Réédition.

LAUTIER, A. (2012). Atlas de la biodiversité du fleuve Var (Alpes-Maritimes).

Debrot, S., Fivaz, G., Mermod, C., & Weber, J. M. (1982). Atlas des poils de mammifères d'Europe.

LPO PACA, CC Alpes d'Azur. (2015). Plan de gestion de la Réserve naturelle des gorges de Daluis 2016-2021 – Section A, B & C 173p. + annexes, cartes et registre des opérations

LPO PACA, GECEM, GCP. (2016). Les mammifères de Provence-Alpes-Côte-D'azur.

ARTHUR, Laurent et LEMAIRE, Michèle. *Les Chauves-souris de France Belgique Luxembourg et Suisse*. Biotope, 2021.

BARATAUD, M. (1999). La Barbastelle d'Europe *barbastella barbastellus* (Schreber, 1774). Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Rhinolophe*, numéro spécial 2 : 107-118. ROUÉ, S.Y. & Groupe Chiroptères SFEPM. 1997. Les chauves-souris disparaissent-elles ? Vingt ans après. *Arvicola* 9. P. 19-24.

VIII-7 La Noctule de Leisler

Nyctalus leisleri

Ordre : Chiroptère / Famille Vespertilionidae

Longueur : Tête + corps : 48-72 mm

Envergure : 260 à 340 mm

Masse : 8 à 23.5 g

Habitat : milieux boisés

Régime alimentaire : insectivore (lépidoptères, diptères, coléoptères..)

Espèce capturée lors des prospections auditives et capture au filet.



Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*) - © Jean-Michel BOMPAR

Identification :

➤ Éléments d'identification

Le pelage est court et dense, brun terne sur le dos et plus clair sur le ventre. Ses oreilles sont courtes et larges avec le sommet arrondi. Le tragus est court et en forme de champignon.

En terme acoustique, le système d'écholocation suit un signal en fréquence modulée aplanie entre 21 à 26 kHz durant 10 à 25 ms (cf. Arthur, 2021).

Biologie

➤ Habitat de l'espèce

C'est une espèce forestière avec une préférence pour les massifs de feuillus relativement ouverts (châtaigneraies, chênaies). Elle préfère également la proximité de milieux humides. En période hivernale, l'espèce n'est pas cavernicole et est retrouvée dans différentes anfractuosités. Ses gîtes estivaux sont principalement arboricoles, avec une forte attirance pour les gîtes en hauteur et dont la cavité est bien dégagée (loges de Pics, anfractuosités naturelles de l'arbre). Il est cependant possible de l'observer dans le bâti. Des gîtes rupicoles sont connus pour cette espèce (Dietz & Kiefer, 2015.).

➤ Comportements

La noctule de Leisler est active entre les mois d'avril et de novembre et hiberne le restant du temps.

➤ Régime alimentaire

Elle se nourrit presque exclusivement d'insectes qu'elle capture en vol (Hétérocères, diptères, hyménoptères etc...).

➤ Reproduction

Les colonies se forment au mois de mai, les jeunes naissant ensuite au mois de juin ou de juillet.

Aire de répartition

➤ Distribution géographique

A l'échelle mondiale, La Noctule de Leisler est une espèce répandue sur l'ensemble du paléarctique occidental (Europe, Asie centrale et Inde), à l'exception de la Fennoscandie. En France, l'espèce est présente sur l'ensemble des départements de PACA, mais elle est plus régulièrement contactée dans les 3 départements alpins.

Localement l'espèce est encore peu connue et n'a fait l'objet d'aucune étude spécifique. Bien que des mâles ont été capturés dans le haut Var aucune donnée sur des colonies de mise-bas ou des femelles allaitantes n'existent sur ce territoire.

Connaissances sur la RNR des gorges de Daluis

➤ Statut biologique

L'espèce est présente sur la Réserve.

➤ Phénologie

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC

Hibernation

Gestation et mise bat

Sédentarité / Reproduction

➤ Localisation

Les contacts de N. de Leisler indiquent une activité moyenne et localement forte laissant présager des gîtes au niveau du massif de la Palud. Les pins et les mélèze vieux ou morts sur pied et riches en cavités sont autant de gîtes propices à cette espèce.

➤ Evolution des populations

Depuis le milieu des années 2000, les connaissances sur la répartition de l'espèce ont grandement progressé, affichant une présence de gîte assez forte en France. En revanche, il est difficile d'avancer un chiffre quant au nombre des populations ou d'individus.

Etudes et suivis réalisés

Il n'y a pas de travaux mise en place sur cette espèce aujourd'hui

Conservation

➤ Statuts de protection

Directive Habitat Faune Flore	Espèce protégée	Liste Rouge UICN	Autre
Annexe IV	Article II	Préoccupation mineure (Europe, France et région)	Convention de Bonn (Article I et II) Déterminante ZNIEFF

➤ Facteurs de régression

Comme la majorité des chiroptères forestiers, la N. de Leisler est menacée par la déforestation et la disparition de ses gîtes. La gestion sylvicole, la pollution lumineuse, les éoliennes, la fragmentation des corridors écologiques et des massifs forestiers qui isole les populations sont des problématiques majeures.

Source :

inpn

<https://paca.lpo.fr/protection/espaces/var-f>

<https://www.gcprovence.org/>

[http://www.naturemp.org/Noctule-de-Leisler.html#:~:text=de%20'esp%C3%A8ce,-,Habitat%20et%20%C3%A9cologie,ouverts%20\(ch%C3%A2taigneraies%2C%20ch%C3%AAnaies\).&text=En%20p%C3%A9riode%20hivernale%2C%20'esp%C3%A8ce,%C3%A0%20un%20contr%C3%B4le%20de%20nichoir.](http://www.naturemp.org/Noctule-de-Leisler.html#:~:text=de%20'esp%C3%A8ce,-,Habitat%20et%20%C3%A9cologie,ouverts%20(ch%C3%A2taigneraies%2C%20ch%C3%AAnaies).&text=En%20p%C3%A9riode%20hivernale%2C%20'esp%C3%A8ce,%C3%A0%20un%20contr%C3%B4le%20de%20nichoir.)

Fiasson, J. D. Schilling, D. Singer et H. Diller. (1986). Guide des Mammifères d'Europe. Adaptation française de Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 55. p. 264-264. Réédition.

LAUTIER, A. (2012). Atlas de la biodiversité du fleuve Var (Alpes-Maritimes).

Debrot, S., Fivaz, G., Mermod, C., & Weber, J. M. (1982). Atlas des poils de mammifères d'Europe.

LPO PACA, CC Alpes d'Azur. (2015). Plan de gestion de la Réserve naturelle des gorges de Daluis 2016-2021 – Section A, B & C 173p. + annexes, cartes et registre des opérations

LPO PACA, GECEM, GCP. (2016). Les mammifères de Provence-Alpes-Côte-D'azur.

ARTHUR, Laurent et LEMAIRE, Michèle. *Les Chauves-souris de France Belgique Luxembourg et Suisse*. Biotope, 2021.

Haquart, A., Julien, J. F., Bec, J., & Disca, T. (2010). Critères de détermination acoustique de la Grande noctule, *Nyctalus lasiopterus*. *Symbioses NS*. p. 80-84.

Jouve, L., Cartier, A. (2016). Le Murin de Bechstein, R., La Pipistrelle de Nathusius, F., La Pipistrelle de Kuhl, F., L'Oreillard, R., Le Murin de Natterer, R., & La Noctule de Leisler, R. LES CHAUVES-SOURIS ET LES ARBRES.

VIII-8 Grand rhinolophe

Rhinolophus ferrumequinum

Ordre : Chiroptère / Famille Rhinolophidae

Longueur : Tête + corps : 57 à 70 mm

Envergure : 350 à 650 mm

Masse : 17 à 34 g

Habitat : milieux boisés

Régime alimentaire : insectivore (lépidoptères, diptères, coléoptères..)

Espèce capturée lors des prospections auditives et capture au filet.



Grand rhinolophe (Rhinolophus ferrumequinum) - © Jean-Michel BOMPAR

Identification :

➤ **Éléments d'identification**

Le pelage laineux, épais, de couleur grisâtre avec des nuances rousses sur le dos et beige sur le ventre.

En terme acoustique, le système d'écholocation suit un long cri à une fréquence constante située entre 79 et 84 kHz.

➤ **Confusions possibles**

Pas de chevauchement avec les autres rhinolophes, l'espèce peut donc être identifiée avec certitude.

Biologie

➤ **Habitat de l'espèce**

Elle s'installe dans les milieux bâtis chauds (greniers, bâtiments agricoles, combles d'église ou de château) mais aussi caves, accessibles en vol et qui constituent un abri contre les précipitations et les températures froides, en période estivale. En hiver, elle est retrouvée dans des grottes, viaducs ou anciennes carrières.

➤ **Comportements**

Le Grand rhinolophe est une espèce strictement nocturne, qui ne chasse pas avant la nuit tombée. Il sort peu pour chasser si le temps est froid, venteux ou pluvieux. Il est relativement sédentaire : en général, les gîtes d'été et d'hiver sont séparés de 20 à 30 km. Pour la chasse, ses milieux de prédilection sont les pâtures entourées de haies. Elle apprécie aussi la proximité de zones d'eau, les milieux mixtes, lisières de massifs de feuillus, végétation semi-ouverte, sous-bois dégagés, vergers ou encore les landes.

➤ **Régime alimentaire**

Le régime alimentaire varie en fonction des saisons et des pays mais dans les régions de France, elle se nourrit presque exclusivement d'insectes (Hétérocères, diptères, hyménoptères etc...).

➤ **Reproduction**

La maturité sexuelle des femelles se situe entre 2 et 3 ans, celle des mâles, est plutôt la troisième année. Les accouplements se font principalement en fin d'été et à l'automne. La reproduction est essentiellement polygame. Les femelles se réunissent en colonie pour féconder. Ces colonies peuvent aller de 20 individus à plus de 1000. Les mères accordent une forte importance à l'élevage de leur seul et unique petit annuel et peuvent revenir plusieurs fois la nuit entre des périodes de chasse afin d'allaiter leur progéniture.

Aire de répartition

➤ Distribution géographique

A l'échelle mondiale, Le Grand rhinolophe est présent de l'Europe de l'ouest au Japon, entre le 30ème et le 50ème parallèle nord. En France, il est présent dans tous les départements français hormis les départements du Nord et du Bas-Rhin. Localement l'espèce est peu connue, les données la concernant sur le site Natura 2000 situé à proximité de la Réserve, se situe au niveau de la Grotte du Chat (transit et hivernage). Une colonie de reproduction est connue à une quinzaine de kilomètre, hors périmètre Natura 2000, dans la Grotte de la Lare.

Connaissances sur la RNR des gorges de Daluis

➤ Statut biologique

L'espèce est présente sur la Réserve.

➤ Phénologie

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC

Hibernation

Gestation et mise bat

Sédentarité / Reproduction

➤ Localisation

Les niveaux d'activité et la répartition des données enregistrée en 2019 permettent de dire que le site constitue une zone recherchée pour l'alimentation de cette espèce. Ces données permettent de penser que des gîtes restent à découvrir à l'échelle locale.

➤ Evolution des populations

Les populations de Grand rhinolophe ont subi un fort déclin au cours du xxe siècle. En France, la population a été estimée à 40 000 individus avec des noyaux en Bretagne (8,1 % des effectifs hivernants et 17,4 % des effectifs reproducteurs de l'hexagone¹⁶, soit 37 colonies de reproduction en 2008¹⁷), dans la Loire et dans le sud de la France. Les populations européennes actuellement les plus importantes sont dans les régions méditerranéennes, les Balkans et la Turquie.

➤ Etudes et suivis réalisés

Il n'y a pas de travaux mis en place sur cette espèce aujourd'hui

Conservation

➤ Statuts de protection

Directive Habitat Faune Flore	Espèce protégée	Liste Rouge UICN	Autre
Annexes II et IV	Article II	Préoccupation mineure (France), En danger (Région)	Convention de Bonn (Articles I et II) Déterminante ZNIEFF

➤ Facteurs de régression

Les menaces sont nombreuses pour le Grand rhinolophe, rénovation du bâti, dérangements et destruction de gîtes, rupture des continuités écologiques, collisions routières, perturbation des ressources trophique par les produits phytosanitaires agricoles ou encore pollution lumineuse.

Source :

Inpn

<https://paca.lpo.fr/protection/espaces/var-f>

<https://www.gcprovence.org/>

Fiasson, J. D. Schilling, D. Singer et H. Diller.(1986). Guide des Mammifères d'Europe. Adaptation française de Michel Cuisin. Delachaux et Niestlé. *Publications de la Société Linnéenne de Lyon*, 55. p. 264-264. Réédition.

LAUTIER, A. (2012). Atlas de la biodiversité du fleuve Var (Alpes-Maritimes).

Debrot, S., Fivaz, G., Mermod, C., & Weber, J. M. (1982). Atlas des poils de mammifères d'Europe.

LPO PACA, CC Alpes d'Azur. (2015). Plan de gestion de la Réserve naturelle des gorges de Daluis 2016-2021 – Section A, B & C 173p. + annexes, cartes et registre des opérations

LPO PACA, GECEM, GCP. (2016). Les mammifères de Provence-Alpes-Côte-D'azur.

ARTHUR, Laurent et LEMAIRE, Michèle. *Les Chauves-souris de France Belgique Luxembourg et Suisse*. Biotope, 2021..

TIMON-DAVID, Jean. Contribution à la connaissance des helminthes du Rhinolophe fer à cheval en Provence. *Vie et Milieu*, 1964, p. 139-152.

SLUITER, J. W., VAN HEERDT, P. F., et GRUET, M. Paramètres de population chez le grand rhinolophe fer-à-cheval (*Rhinolophus ferrum-equinum* Schreber), estimés par la méthode des reprises après baguages. 1971.

VIII-9 Petit rhinolophe

Rhinolophus hipposideros

Ordre : Chiroptère / Famille Rhinolophidae

Longueur : Tête + corps : 37 à 45 mm

Envergure : 192 à 254 mm

Masse : 4 à 7 g

Habitat : milieux semi-ouvert à végétation structurée

Régime alimentaire : insectivore (lépidoptères, diptères, coléoptères..)

Espèce capturée lors des prospections auditives et capture au filet.



Petit rhinolophe (Rhinolophus hipposideros) - © Jean-Michel BOMPAR

Identification :

➤ **Éléments d'identification**

C'est une très petite chauve-souris, l'une des plus petites d'Europe. Sa tête, comme celle des autres rhinolophes, rappelle bien des gargouilles médiévales. Ses oreilles sont larges, très ouvertes et orientées vers l'avant, sans tragus, arrondies et nettement pointues au sommet vers les côtés externes. Son nez est feuillé complexe en forme de fer à cheval et paraît plus grand, relativement à la taille de l'animal, que celui des autres rhinolophes.

En terme acoustique, le système d'écholocation suit une fréquence élevée, située sur une bande de 108 kHz à 114 kHz.

➤ **Confusions possibles**

Pas de chevauchement avec les autres rhinolophes, l'espèce peut donc être identifiée avec certitude au vu de sa taille.

Biologie

➤ **Habitat de l'espèce**

Il affectionne surtout les bocages constitués de prairies pâturées entrecoupées de haies arborées et étagées ainsi que les lisières des boisements, mais aussi les parcs et les villages avec nombreux jardins et vergers. La présence de milieux aquatiques (rivières, zones humides) semble importante, en particulier pour les femelles reproductrices. En hiver, le petit rhinolophe, se trouve un abri pour hiverner, dans des grottes ainsi que des caves, jusque dans les vieux centres urbains ou il affectionne les caves voûtées anciennes. En revanche, en été, il préfère les milieux bâtis chauds.

➤ **Comportements**

Le petit rhinolophe est spécialisé dans la chasse de petits insectes assez lents, attrapés avec beaucoup d'agilité dans la végétation buissonnante entre 2 et 5 mètres de hauteur principalement. En forêt, il chasse dans la strate arbustive plutôt à faible hauteur, mais aussi dans les couronnes des arbres et au raz du sol. C'est une espèce réputée très sédentaire, il se déplace assez peu entre le gîte d'hivernation et le gîte d'été, généralement pas plus de quelques kilomètres.

➤ **Régime alimentaire**

Le petit rhinolophe est un insectivore nocturne, mais celui-ci est plus particulièrement spécialisé dans la chasse de petits insectes

➤ **Reproduction**

La maturité sexuelle est atteinte vers 2 à 3 ans. Les animaux s'accouplent à l'automne dans les cavités souterraines, ils s'installent sur les sites de mise bas au cours du mois d'avril, les naissances s'échelonnent généralement de mi-juin à mi-juillet. L'autonomie des petits se fait au bout de six semaines.

Aire de répartition

➤ **Distribution géographique**

A l'échelle mondiale, Le petit rhinolophe est une espèce afro-paléarctique présente en l'Europe de l'ouest, îles britanniques comprises. Il est absent du bassin de la mer Baltique et de la péninsule scandinave. Son aire de distribution s'étend jusqu'aux contreforts himalayens et au sud, jusqu'au Maghreb. En France, sa présence est régulière dans la moitié sud du pays et se raréfie en allant vers le nord. Localement, Le secteur Entraunes/Daluis constitue l'une des 3 zones refuges connues pour l'espèce en PACA. On estime actuellement la population à 790 individus reproducteurs répartis en 52 gîtes. Sur la zone, grâce à l'architecture particulière des maisons qui leur offre une grande diversité de gîtes disponibles pour leur reproduction et grâce à la conservation locale d'une agriculture paysanne qui a su préserver les éléments boisés du paysage dans un milieu naturel très favorable, le Petit Rhinolophe se maintient et compte une importante population reproductrice.

Connaissances sur la RNR des gorges de Daluis

➤ **Statut biologique**

L'espèce est présente sur la Réserve.

➤ **Phénologie**

JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUN	JUL	AOU	SEP	OCT	NOV	DEC

Hibernation

Gestation et mise bas

Sédentarité / Reproduction

➤ **Localisation**

Actuellement aucun gîte de reproduction n'est connu sur la Réserve Naturelle. Des gîtes d'estivage, de transit et potentiellement d'hivernage sont connus (Bancheron, anciennes mines de cuivre). La présence régulière de l'espèce en chasse sur la forêt de la Palud laisse penser que des gîtes restent à découvrir dans ce secteur.

➤ **Evolution des populations**

Depuis une cinquantaine d'années, le petit rhinolophe qui était autrefois une des chauves-souris les plus fréquentes d'Europe a connu un déclin dramatique dans le nord de son aire de répartition, tombant à moins de 1 % des effectifs d'autrefois, là où l'espèce n'a pas disparu. Disparu des Pays-Bas et du Luxembourg, le petit rhinolophe subsiste à l'état de noyaux résiduels en Grande-Bretagne, en Belgique, en Allemagne et en Suisse. Presque absente de la région Nord de la France, l'espèce demeure présente un peu partout en France avec de très petites populations (de 1 à 30 individus) dispersées, l'espèce est donc aujourd'hui extrêmement rare, et son très faible taux de reproduction (un seul petit par femelle et par an, et les femelles ne se reproduisent pas tous les ans) fait que cette espèce est particulièrement vulnérable sur le long terme. Sa situation est plus favorable dans le sud de la France.

➤ **Etudes et suivis réalisés**

Il n'y a pas de travaux mis en place sur cette espèce aujourd'hui

Conservation

➤ Statuts de protection

Directive Habitat Faune Flore	Espèce protégée	Liste Rouge UICN	Autre
Annexes II et IV	Article II	Préoccupation mineure (Europe, France et Région)	Convention de Bonn (Articles I et II) Déterminante ZNIEFF

➤ Facteurs de régression

Les menaces sont nombreuses pour le Petit rhinolophe, rénovation du bâti, dérangements et destruction de gîtes, rupture des continuités écologiques, collisions routières, production sylvicole inadaptée ou encore pollution lumineuse.

Source :

ARTHUR, Laurent et LEMAIRE, Michèle. *Les Chauves-souris de France Belgique Luxembourg et Suisse*. Biotope, 2021.

DELAGNEAU, Loïc, BARATAUD, Michel, HUET, Régis, *et al.* Protection et restauration des habitats de chasse du petit rhinolophe (*Rhinolophus hipposideros*) (cartographie des habitats autour des colonies de mise bas).

FAIRON, J., *et al.* LE PETIT RHINOLOPHE RHINOLOPHUS HIPPOSIDEWS (BECHSTEIN, 1800)), CHEIROPTERE EN VOIE DE DISPARITION. 1977.

TOURNANT, Pierline. *Impact du paysage sur la distribution spatiale et génétique des colonies de petits rhinolophes*. 2013. Thèse de doctorat. Université de Franche-Comté.

LE ROUX, Marie, LUQUE, Sandra, VINCENT, Stéphane, *et al.* Intégration de la connectivité dans la gestion et la conservation des habitats. *Sciences Eaux Territoires*, 2014, no 2, p. 20-25.

BERNARD, Chauve-souris Auvergne—Matthieu. CHAUVE-SOURIS. 1980.



Camp de prospection naturaliste
© Jean-Bernard PLOPPA

Mobilisation
écocitoyenne
sur le territoire

La **LPO PACA**, une association au service de la **biodiversité**



Sortie scolaire avec une classe de CP

Éducation
à l'environnement



Sympetrum de fonscolombe

Formation
en environnement

Expertise
en environnement



Suivi télémétrique © Jean François VIDAL

Protection
et gestion
de la nature



Accueil du public par un agent de la RNR des Partias

LPO Provence-Alpes-Côte d'Azur

9 rue de Provence 83400 HYÈRES

Tél.: 04 94 12 79 52 - paca@lpo.fr - paca.lpo.fr



**Agir pour
la biodiversité**